
ANEXOS

ANEXO 1: NIVELES DE LOS POZOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA (M.S.N.M.)

Sistema Soncor

Pozo L7-4 (Cota Fase I: 2.301,35; Cota Fase II: 2.301,33)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2301,43
11-ago-2007	2301,43
18-ago-2007	2301,45
26-ago-2007	2301,45
08-sep-2007	2301,44
22-sep-2007	2301,44
07-oct-2007	2301,45
04-nov-2007	2301,44
16-dic-2007	2301,43
17-ene-2008	2301,42
16-feb-2008	2301,41
15-mar-2008	2301,40
23-abr-2008	2301,40
21-may-2008	2301,41
17-jun-2008	2301,42
18-jul-2008	2301,44
14-ago-2008	2301,45
19-sep-2008	2301,45
15-oct-2008	2301,45
21-nov-2008	2301,45
22-dic-2008	2301,44
17-ene-2009	2301,43
15-feb-2009	2301,42
13-mar-2009	2301,41
12-abr-2009	2301,40

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
14-may-2009	2301,41
19-jun-2009	2301,42
18-jul-2009	2301,43
15-ago-2009	2301,44
20-sep-2009	2301,45
15-oct-2009	2301,45
21-nov-2009	2301,44
20-dic-2009	2301,43
16-ene-2010	2301,42
21-feb-2010	2301,43
21-mar-2010	2301,42
17-abr-2010	2301,41
20-may-2010	2301,40
15-jun-2010	2301,42
18-jul-2010	2301,43
21-ago-2010	2301,43
23-sep-2010	2301,45
22-oct-2010	2301,45
19-nov-2010	2301,45
18-dic-2010	2301,44
21-ene-2011	2301,43
19-feb-2011	2301,43
19-mar-2011	2301,41
17-abr-2011	2301,40
24-may-2011	2301,41

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-jun-2011	2301,42
15-jul-2011	2301,44
16-ago-2011	2301,45
17-sep-2011	2301,45
25-oct-2011	2301,45
20-nov-2011	2301,44
20-dic-2011	2301,43
20-ene-2012	2301,41
25-feb-2012	2301,44
17-mar-2012	2301,42
20-abr-2012	2301,42
21-may-2012	2301,42
15-jun-2012	2301,42
16-jul-2012	2301,44
14-ago-2012	2301,45
13-sep-2012	2301,45
23-oct-2012	2301,45
17-nov-2012	2301,44
13-dic-2012	2301,43
16-ene-2013	2301,41
15-feb-2013	2301,43
25-mar-2013	2301,41
22-abr-2013	2301,41
19-may-2013	2301,42
17-jun-2013	2301,42

Pozo L1-4 (Cota Fase I: 2.298,89; Cota Fase II: 2.298,81)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2298,92
20-sep-2007	2298,94
20-oct-2007	2298,95
20-nov-2007	2298,93
20-dic-2007	2298,92
20-ene-2008	2298,90
20-feb-2008	2298,90
20-mar-2008	2298,89
20-abr-2008	2298,89
20-may-2008	2298,91
20-jun-2008	2298,92
20-jul-2008	2298,94
20-ago-2008	2298,96
20-sep-2008	2298,98
20-oct-2008	2298,99
20-nov-2008	2298,98
20-dic-2008	2298,96
20-ene-2009	2298,97
20-feb-2009	2298,93
20-mar-2009	2298,93
20-abr-2009	2298,94
20-may-2009	2298,97
20-jun-2009	2298,97
20-jul-2009	2298,99

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2299,00
20-sep-2009	2299,03
20-oct-2009	2299,03
20-nov-2009	2299,03
20-dic-2009	2299,01
20-ene-2010	2298,99
20-feb-2010	2298,99
20-mar-2010	2298,96
20-abr-2010	2298,94
20-may-2010	2298,95
20-jun-2010	2298,96
20-jul-2010	2298,98
20-ago-2010	2299,00
20-sep-2010	2299,01
20-oct-2010	2299,01
20-nov-2010	2299,00
20-dic-2010	2298,98
20-ene-2011	2298,95
20-feb-2011	2298,96
20-mar-2011	2298,95
20-abr-2011	2298,96
20-may-2011	2298,95
20-jun-2011	2298,96
20-jul-2011	2298,96

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2298,99
20-sep-2011	2298,99
20-oct-2011	2298,99
20-nov-2011	2298,97
20-dic-2011	2298,95
20-ene-2012	2299,11
21-feb-2012	2299,19
20-mar-2012	2299,12
20-abr-2012	2299,11
20-may-2012	2299,09
20-jun-2012	2299,06
20-jul-2012	2299,05
20-ago-2012	2299,05
20-sep-2012	2299,07
20-oct-2012	2299,06
20-nov-2012	2299,03
20-dic-2012	2299,01
20-ene-2013	2298,98
20-feb-2013	2299,10
20-mar-2013	2299,07
20-abr-2013	2299,04
20-may-2013	2299,10
20-jun-2013	2299,07

Pozo L1-5 (Cota Fase I: 2.298,51; Cota Fase II: 2.298,35)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2298,71
20-sep-2007	2298,67
20-oct-2007	2298,60
20-nov-2007	2298,57
20-dic-2007	2298,54
20-ene-2008	2298,54
20-feb-2008	2298,52
20-mar-2008	2298,52
20-abr-2008	2298,52
20-may-2008	2298,53
20-jun-2008	2298,59
20-jul-2008	2298,71
20-ago-2008	2298,76
20-sep-2008	2298,74
20-oct-2008	2298,69
20-nov-2008	2298,63
20-dic-2008	2298,61
20-ene-2009	2298,60
20-feb-2009	2298,58
20-mar-2009	2298,57
20-abr-2009	2298,58
20-may-2009	2298,60
20-jun-2009	2298,65
20-jul-2009	2298,73

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2298,76
20-sep-2009	2298,72
20-oct-2009	2298,68
20-nov-2009	2298,65
20-dic-2009	2298,64
20-ene-2010	2298,63
20-feb-2010	2298,64
20-mar-2010	2298,61
20-abr-2010	2298,61
20-may-2010	2298,58
20-jun-2010	2298,58
20-jul-2010	2298,67
20-ago-2010	2298,71
20-sep-2010	2298,67
20-oct-2010	2298,62
20-nov-2010	2298,59
20-dic-2010	2298,57
20-ene-2011	2298,55
20-feb-2011	2298,55
20-mar-2011	2298,55
20-abr-2011	2298,57
20-may-2011	2298,59
20-jun-2011	2298,62
20-jul-2011	2298,59

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2298,58
20-sep-2011	2298,57
20-oct-2011	2298,56
20-nov-2011	2298,54
20-dic-2011	2298,53
20-ene-2012	2298,52
21-feb-2012	2298,78
20-mar-2012	2298,75
20-abr-2012	2298,74
20-may-2012	2298,70
20-jun-2012	2298,70
20-jul-2012	2298,69
20-ago-2012	2298,66
20-sep-2012	2298,68
20-oct-2012	2298,64
20-nov-2012	2298,63
20-dic-2012	2298,63
20-ene-2013	2298,60
20-feb-2013	2298,73
20-mar-2013	2298,77
20-abr-2013	2298,77
20-may-2013	2298,77
20-jun-2013	2298,81

Pozo L1-G4 (Cota Fase I: 2.298,51; Cota Fase II: 2.298,35)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2298,93
11-ago-2007	2298,93
18-ago-2007	2298,92
20-ago-2007	2298,90
25-ago-2007	2298,92
08-sep-2007	2298,90
20-sep-2007	2298,82
23-sep-2007	2298,84
08-oct-2007	2298,77
20-oct-2007	2298,72
05-nov-2007	2298,67
20-nov-2007	2298,62
20-dic-2007	2298,57
20-ene-2008	2298,55
20-feb-2008	2298,55
20-mar-2008	2298,52
20-abr-2008	2298,52
20-may-2008	2298,59
20-jun-2008	2298,72
20-jul-2008	2298,81
20-ago-2008	2298,85
20-sep-2008	2298,82
20-oct-2008	2298,70
20-nov-2008	2298,63
20-dic-2008	2298,58
20-ene-2009	2298,57
20-feb-2009	2298,55

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2009	2298,53
20-abr-2009	2298,55
20-may-2009	2298,63
20-jun-2009	2298,74
20-jul-2009	2298,85
20-ago-2009	2298,84
20-sep-2009	2298,76
20-oct-2009	2298,66
20-nov-2009	2298,63
20-dic-2009	2298,61
20-ene-2010	2298,59
20-feb-2010	2298,58
20-mar-2010	2298,57
20-abr-2010	2298,56
20-may-2010	2298,57
20-jun-2010	2298,61
20-jul-2010	2298,73
20-ago-2010	2298,75
20-sep-2010	2298,72
20-oct-2010	2298,66
20-nov-2010	2298,61
20-dic-2010	2298,60
20-ene-2011	2298,57
20-feb-2011	2298,55
20-mar-2011	2298,54
20-abr-2011	2298,55
20-may-2011	2298,57

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jun-2011	2298,63
20-jul-2011	2298,73
20-ago-2011	2298,76
20-sep-2011	2298,69
20-oct-2011	2298,63
20-nov-2011	2298,59
20-dic-2011	2298,58
20-ene-2012	2298,58
21-feb-2012	2298,92
20-mar-2012	2298,80
20-abr-2012	2298,80
20-may-2012	2298,76
20-jun-2012	2298,77
20-jul-2012	2298,78
20-ago-2012	2298,75
20-sep-2012	2298,73
20-oct-2012	2298,69
20-nov-2012	2298,67
20-dic-2012	2298,65
20-ene-2013	2298,63
20-feb-2013	2298,70
20-mar-2013	2298,75
20-abr-2013	2298,75
20-may-2013	2298,76
20-jun-2013	2298,82

Sistema Aguas de Quelana

Pozo L3-5 (Cota Fase I: 2.302,99; Cota Fase II: 2.302,96)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2303,15
11-ago-2007	2303,15
18-ago-2007	2303,16
26-ago-2007	2303,16
08-sep-2007	2303,17
22-sep-2007	2303,17
07-oct-2007	2303,17
04-nov-2007	2303,16
16-dic-2007	2303,13
16-ene-2008	2303,11
16-feb-2008	2303,09
20-feb-2008	2303,09
15-mar-2008	2303,08
20-mar-2008	2303,08
20-abr-2008	2303,08
23-abr-2008	2303,09
17-may-2008	2303,10
20-may-2008	2303,10
17-jun-2008	2303,10
17-jul-2008	2303,11
17-ago-2008	2303,11
21-sep-2008	2303,13
18-oct-2008	2303,12
22-nov-2008	2303,12
21-dic-2008	2303,11
19-ene-2009	2303,09
13-feb-2009	2303,08

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-mar-2009	2303,06
11-abr-2009	2303,08
14-may-2009	2303,08
20-jun-2009	2303,11
16-jul-2009	2303,11
14-ago-2009	2303,12
17-sep-2009	2303,12
17-oct-2009	2303,11
19-nov-2009	2303,12
17-dic-2009	2303,11
20-ene-2010	2303,07
20-feb-2010	2303,08
20-mar-2010	2303,05
20-abr-2010	2303,06
20-may-2010	2303,10
20-jun-2010	2303,11
20-jul-2010	2303,11
20-ago-2010	2303,13
20-sep-2010	2303,12
20-oct-2010	2303,13
20-nov-2010	2303,12
20-dic-2010	2303,11
20-ene-2011	2303,10
20-feb-2011	2303,09
20-mar-2011	2303,07
20-abr-2011	2303,08
20-may-2011	2303,10

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jun-2011	2303,11
20-jul-2011	2303,11
20-ago-2011	2303,13
20-sep-2011	2303,12
20-oct-2011	2303,13
20-nov-2011	2303,13
20-dic-2011	2303,12
20-ene-2012	2303,08
20-feb-2012	2303,14
20-mar-2012	2303,12
20-abr-2012	2303,11
20-may-2012	2303,12
20-jun-2012	2303,13
20-jul-2012	2303,07
20-ago-2012	2303,08
20-sep-2012	2303,10
20-oct-2012	2303,10
20-nov-2012	2303,09
20-dic-2012	2303,07
20-ene-2013	2303,04
20-feb-2013	2303,05
20-mar-2013	2303,03
20-abr-2013	2303,05
20-may-2013	2303,15
20-jun-2013	2303,15

Pozo L3-9 (Cota Fase I: 2.299,37; Cota Fase II: 2.299,34)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2299,49
11-ago-2007	2299,49
18-ago-2007	2299,50
25-ago-2007	2299,50
08-sep-2007	2299,51
22-sep-2007	2299,51
08-oct-2007	2299,51
04-nov-2007	2299,50
16-dic-2007	2299,50
16-ene-2008	2299,49
18-feb-2008	2299,48
17-mar-2008	2299,48
25-abr-2008	2299,47
18-may-2008	2299,47
19-jun-2008	2299,47
19-jul-2008	2299,49
16-ago-2008	2299,51
22-sep-2008	2299,52
19-oct-2008	2299,52
23-nov-2008	2299,51
28-dic-2008	2299,50
19-ene-2009	2299,51
14-feb-2009	2299,50
15-mar-2009	2299,48
13-abr-2009	2299,49

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
18-may-2009	2299,48
15-jun-2009	2299,48
17-jul-2009	2299,50
17-ago-2009	2299,52
18-sep-2009	2299,53
16-oct-2009	2299,53
19-nov-2009	2299,52
19-dic-2009	2299,51
18-ene-2010	2299,50
19-feb-2010	2299,51
19-mar-2010	2299,52
16-abr-2010	2299,51
18-may-2010	2299,47
14-jun-2010	2299,48
18-jul-2010	2299,49
20-ago-2010	2299,51
15-sep-2010	2299,52
24-oct-2010	2299,52
21-nov-2010	2299,52
17-dic-2010	2299,51
18-ene-2011	2299,49
17-feb-2011	2299,49
19-mar-2011	2299,49
18-abr-2011	2299,48
23-may-2011	2299,48

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
14-jun-2011	2299,46
16-jul-2011	2299,49
19-ago-2011	2299,49
16-sep-2011	2299,52
28-oct-2011	2299,51
20-nov-2011	2299,51
18-dic-2011	2299,50
18-ene-2012	2299,49
16-feb-2012	2299,55
15-mar-2012	2299,58
16-abr-2012	2299,56
18-may-2012	2299,55
19-jun-2012	2299,56
16-jul-2012	2299,55
16-ago-2012	2299,57
15-sep-2012	2299,57
16-oct-2012	2299,56
16-nov-2012	2299,56
16-dic-2012	2299,54
16-ene-2013	2299,53
18-feb-2013	2299,52
17-mar-2013	2299,51
18-abr-2013	2299,52
17-may-2013	2299,52
16-jun-2013	2299,53

Pozo L4-8 (Cota Fase I: 2.300,26; Cota Fase II: 2.300,23)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2300,42
11-ago-2007	2300,37
18-ago-2007	2300,37
26-ago-2007	2300,37
08-sep-2007	2300,37
22-sep-2007	2300,38
07-oct-2007	2300,38
04-nov-2007	2300,37
16-dic-2007	2300,36
16-ene-2008	2300,37
18-feb-2008	2300,35
15-mar-2008	2300,36
23-abr-2008	2300,36
17-may-2008	2300,37
18-jun-2008	2300,37
17-jul-2008	2300,38
17-ago-2008	2300,38
18-sep-2008	2300,38
18-oct-2008	2300,36
22-nov-2008	2300,36
22-dic-2008	2300,36
19-ene-2009	2300,35
14-feb-2009	2300,35
15-mar-2009	2300,35
12-abr-2009	2300,35

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
14-may-2009	2300,36
21-jun-2009	2300,37
16-jul-2009	2300,37
15-ago-2009	2300,37
17-sep-2009	2300,37
15-oct-2009	2300,37
18-nov-2009	2300,36
18-dic-2009	2300,35
15-ene-2010	2300,35
20-feb-2010	2300,36
19-mar-2010	2300,36
17-abr-2010	2300,37
19-may-2010	2300,36
17-jun-2010	2300,36
19-jul-2010	2300,36
21-ago-2010	2300,39
22-sep-2010	2300,37
22-oct-2010	2300,37
18-nov-2010	2300,36
16-dic-2010	2300,36
17-ene-2011	2300,36
16-feb-2011	2300,36
21-mar-2011	2300,36
19-abr-2011	2300,35
24-may-2011	2300,37

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
16-jun-2011	2300,37
14-jul-2011	2300,37
21-ago-2011	2300,37
17-sep-2011	2300,37
23-oct-2011	2300,37
19-nov-2011	2300,36
15-dic-2011	2300,36
21-ene-2012	2300,35
24-feb-2012	2300,44
16-mar-2012	2300,37
20-abr-2012	2300,37
20-may-2012	2300,37
19-jun-2012	2300,37
16-jul-2012	2300,37
15-ago-2012	2300,37
12-sep-2012	2300,37
18-oct-2012	2300,36
15-nov-2012	2300,36
14-dic-2012	2300,35
14-ene-2013	2300,33
15-feb-2013	2300,35
15-mar-2013	2300,34
15-abr-2013	2300,32
17-may-2013	2300,36
15-jun-2013	2300,36

Pozo L4-12 (Cota Fase I: 2.298,72; Cota Fase II: 2.298,69)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2298,96
11-ago-2007	2298,95
18-ago-2007	2298,94
25-ago-2007	2298,90
08-sep-2007	2298,90
22-sep-2007	2298,84
08-oct-2007	2298,82
04-nov-2007	2298,79
16-dic-2007	2298,76
16-ene-2008	2298,75
18-feb-2008	2298,74
17-mar-2008	2298,74
26-abr-2008	2298,78
18-may-2008	2298,85
21-jun-2008	2298,94
19-jul-2008	2298,96
16-ago-2008	2298,95
22-sep-2008	2298,86
20-oct-2008	2298,81
23-nov-2008	2298,77
30-dic-2008	2298,75
18-ene-2009	2298,74
14-feb-2009	2298,74
15-mar-2009	2298,73
13-abr-2009	2298,77

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
19-may-2009	2298,82
15-jun-2009	2298,93
17-jul-2009	2298,97
17-ago-2009	2298,93
18-sep-2009	2298,85
16-oct-2009	2298,83
19-nov-2009	2298,80
18-dic-2009	2298,79
18-ene-2010	2298,78
19-feb-2010	2298,78
19-mar-2010	2298,78
16-abr-2010	2298,80
18-may-2010	2298,81
13-jun-2010	2298,95
18-jul-2010	2298,96
20-ago-2010	2298,96
15-sep-2010	2298,88
24-oct-2010	2298,82
21-nov-2010	2298,79
17-dic-2010	2298,77
18-ene-2011	2298,75
17-feb-2011	2298,75
20-mar-2011	2298,75
19-abr-2011	2298,75
23-may-2011	2298,83

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
14-jun-2011	2298,90
16-jul-2011	2298,98
17-ago-2011	2298,90
16-sep-2011	2298,86
28-oct-2011	2298,78
20-nov-2011	2298,77
20-dic-2011	2298,75
18-ene-2012	2298,73
28-feb-2012	2299,15
15-mar-2012	2299,06
20-abr-2012	2299,01
18-may-2012	2299,03
17-jun-2012	2299,05
16-jul-2012	2299,05
15-ago-2012	2299,01
15-sep-2012	2298,92
16-oct-2012	2298,85
16-nov-2012	2298,82
16-dic-2012	2298,80
16-ene-2013	2298,77
18-feb-2013	2298,81
17-mar-2013	2298,80
17-abr-2013	2298,84
17-may-2013	2298,90
15-jun-2013	2299,04

Pozo L5-8 (Cota Fase I: 2.302,64; Cota Fase II: 2.302,61)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2302,82
11-ago-2007	2302,82
18-ago-2007	2302,83
26-ago-2007	2302,83
08-sep-2007	2302,83
22-sep-2007	2302,82
07-oct-2007	2302,82
04-nov-2007	2302,81
16-dic-2007	2302,74
16-ene-2008	2302,72
18-feb-2008	2302,71
15-mar-2008	2302,72
22-abr-2008	2302,74
18-may-2008	2302,76
21-jun-2008	2302,79
17-jul-2008	2302,80
17-ago-2008	2302,81
18-sep-2008	2302,81
18-oct-2008	2302,79
22-nov-2008	2302,78
29-dic-2008	2302,75
19-ene-2009	2302,74
14-feb-2009	2302,73
15-mar-2009	2302,72
13-abr-2009	2302,75

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
19-may-2009	2302,78
20-jun-2009	2302,81
16-jul-2009	2302,82
15-ago-2009	2302,83
17-sep-2009	2302,82
15-oct-2009	2302,82
18-nov-2009	2302,80
18-dic-2009	2302,77
13-ene-2010	2302,75
20-feb-2010	2302,75
19-mar-2010	2302,74
18-abr-2010	2302,77
18-may-2010	2302,78
17-jun-2010	2302,82
18-jul-2010	2302,84
20-ago-2010	2302,85
20-sep-2010	2302,84
20-oct-2010	2302,83
20-nov-2010	2302,82
20-dic-2010	2302,80
20-ene-2011	2302,78
20-feb-2011	2302,77
20-mar-2011	2302,75
20-abr-2011	2302,77
20-may-2011	2302,81

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jun-2011	2302,82
20-jul-2011	2302,82
20-ago-2011	2302,82
20-sep-2011	2302,82
20-oct-2011	2302,83
20-nov-2011	2302,82
20-dic-2011	2302,80
20-ene-2012	2302,77
20-feb-2012	2302,91
20-mar-2012	2302,79
20-abr-2012	2302,79
20-may-2012	2302,81
20-jun-2012	2302,83
14-jul-2012	2302,84
14-ago-2012	2302,85
16-sep-2012	2302,83
17-oct-2012	2302,83
15-nov-2012	2302,78
14-dic-2012	2302,77
20-ene-2013	2302,74
20-feb-2013	2302,74
20-mar-2013	2302,73
20-abr-2013	2302,77
20-may-2013	2302,83
20-jun-2013	2302,81

Pozo L5-10 (Cota Fase I: 2.299,05; Cota Fase II: 2.299,02)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2299,25
11-ago-2007	2299,25
18-ago-2007	2299,24
25-ago-2007	2299,24
08-sep-2007	2299,24
22-sep-2007	2299,22
08-oct-2007	2299,21
04-nov-2007	2299,19
16-dic-2007	2299,16
16-ene-2008	2299,17
18-feb-2008	2299,15
18-mar-2008	2299,14
26-abr-2008	2299,14
18-may-2008	2299,16
20-jun-2008	2299,21
19-jul-2008	2299,25
16-ago-2008	2299,25
22-sep-2008	2299,22
20-oct-2008	2299,20
23-nov-2008	2299,17
30-dic-2008	2299,15
18-ene-2009	2299,14
14-feb-2009	2299,14
15-mar-2009	2299,12
13-abr-2009	2299,13

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
19-may-2009	2299,14
15-jun-2009	2299,16
17-jul-2009	2299,21
17-ago-2009	2299,22
18-sep-2009	2299,20
16-oct-2009	2299,18
20-nov-2009	2299,16
18-dic-2009	2299,15
18-ene-2010	2299,13
19-feb-2010	2299,12
17-mar-2010	2299,12
16-abr-2010	2299,13
18-may-2010	2299,13
13-jun-2010	2299,16
18-jul-2010	2299,20
18-ago-2010	2299,19
15-sep-2010	2299,20
24-oct-2010	2299,17
21-nov-2010	2299,15
17-dic-2010	2299,14
18-ene-2011	2299,13
17-feb-2011	2299,13
20-mar-2011	2299,13
19-abr-2011	2299,12
23-may-2011	2299,13

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
14-jun-2011	2299,12
16-jul-2011	2299,17
17-ago-2011	2299,17
16-sep-2011	2299,17
28-oct-2011	2299,14
20-nov-2011	2299,12
20-dic-2011	2299,11
18-ene-2012	2299,09
28-feb-2012	2299,45
15-mar-2012	2299,37
20-abr-2012	2299,31
18-may-2012	2299,28
17-jun-2012	2299,28
16-jul-2012	2299,29
15-ago-2012	2299,28
15-sep-2012	2299,25
16-oct-2012	2299,22
16-nov-2012	2299,20
16-dic-2012	2299,18
16-ene-2013	2299,14
18-feb-2013	2299,16
17-mar-2013	2299,14
17-abr-2013	2299,16
17-may-2013	2299,17
15-jun-2013	2299,24

Sistema Vegetación Hidromorfa
Pozo L7-3 (Cota Fase I: 2.312,53; Cota Fase II: 2.312,48)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
01-ago-2007	2312,87
20-ago-2007	2312,89
20-sep-2007	2312,89
20-oct-2007	2312,87
20-nov-2007	2312,86
20-dic-2007	2312,84
20-ene-2008	2312,82
20-feb-2008	2312,77
20-mar-2008	2312,76
20-abr-2008	2312,78
20-may-2008	2312,81
20-jun-2008	2312,85
20-jul-2008	2312,87
20-ago-2008	2312,89
20-sep-2008	2312,89
20-oct-2008	2312,88
20-nov-2008	2312,86
20-dic-2008	2312,83
20-ene-2009	2312,81
20-feb-2009	2312,77
20-mar-2009	2312,75
20-abr-2009	2312,77
20-may-2009	2312,81
20-jun-2009	2312,84

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jul-2009	2312,86
20-ago-2009	2312,87
20-sep-2009	2312,88
20-oct-2009	2312,86
20-nov-2009	2312,84
20-dic-2009	2312,81
20-ene-2010	2312,77
20-feb-2010	2312,78
20-mar-2010	2312,73
20-abr-2010	2312,75
20-may-2010	2312,78
20-jun-2010	2312,82
20-jul-2010	2312,84
20-ago-2010	2312,86
20-sep-2010	2312,86
20-oct-2010	2312,86
20-nov-2010	2312,84
20-dic-2010	2312,83
20-ene-2011	2312,79
20-feb-2011	2312,78
20-mar-2011	2312,75
20-abr-2011	2312,77
20-may-2011	2312,80
20-jun-2011	2312,77

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jul-2011	2312,84
20-ago-2011	2312,86
20-sep-2011	2312,85
20-oct-2011	2312,85
20-nov-2011	2312,83
20-dic-2011	2312,80
20-ene-2012	2312,77
20-feb-2012	2312,87
20-mar-2012	2312,77
20-abr-2012	2312,77
20-may-2012	2312,79
20-jun-2012	2312,81
20-jul-2012	2312,84
20-ago-2012	2312,84
20-sep-2012	2312,84
20-oct-2012	2312,82
20-nov-2012	2312,80
20-dic-2012	2312,76
20-ene-2013	2312,72
20-feb-2013	2312,81
20-mar-2013	2312,76
20-abr-2013	2312,77
20-may-2013	2312,83
20-jun-2013	2312,80

Pozo L1-17 (Cota Fase I: 2.305,44; Cota Fase II: 2.305,39)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2305,95
20-sep-2007	2305,93
20-oct-2007	2305,92
20-nov-2007	2305,86
20-dic-2007	2305,86
20-ene-2008	2305,80
20-feb-2008	2305,71
20-mar-2008	2305,63
20-abr-2008	2305,73
20-may-2008	2305,82
20-jun-2008	2305,89
20-jul-2008	2305,91
20-ago-2008	2305,92
20-sep-2008	2305,92
20-oct-2008	2305,92
20-nov-2008	2305,90
20-dic-2008	2305,85
20-ene-2009	2305,80
20-feb-2009	2305,71
20-mar-2009	2305,66
20-abr-2009	2305,72
20-may-2009	2305,81
20-jun-2009	2305,88
20-jul-2009	2305,91

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2305,92
20-sep-2009	2305,92
20-oct-2009	2305,91
20-nov-2009	2305,88
20-dic-2009	2305,83
20-ene-2010	2305,75
20-feb-2010	2305,74
20-mar-2010	2305,64
20-abr-2010	2305,63
20-may-2010	2305,75
20-jun-2010	2305,86
20-jul-2010	2305,89
20-ago-2010	2305,91
20-sep-2010	2305,91
20-oct-2010	2305,91
20-nov-2010	2305,89
20-dic-2010	2305,86
20-ene-2011	2305,81
20-feb-2011	2305,78
20-mar-2011	2305,74
20-abr-2011	2305,74
20-may-2011	2305,84
20-jun-2011	2305,89
20-jul-2011	2305,91

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2305,92
20-sep-2011	2305,92
20-oct-2011	2305,92
20-nov-2011	2305,90
20-dic-2011	2305,86
20-ene-2012	2305,79
20-feb-2012	2305,91
20-mar-2012	2305,86
20-abr-2012	2305,86
20-may-2012	2305,88
20-jun-2012	2305,91
20-jul-2012	2305,92
20-ago-2012	2305,92
20-sep-2012	2305,92
20-oct-2012	2305,91
20-nov-2012	2305,88
20-dic-2012	2305,84
20-ene-2013	2305,76
20-feb-2013	2305,83
20-mar-2013	2305,77
20-abr-2013	2305,82
20-may-2013	2305,90
20-jun-2013	2305,90

Pozo L2-4 (Cota Fase I: 2.302,33; Cota Fase II: 2.302,28)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
01-ago-2007	2302,67
20-ago-2007	2302,68
20-sep-2007	2302,68
20-oct-2007	2302,68
20-nov-2007	2302,66
20-dic-2007	2302,64
20-ene-2008	2302,61
20-feb-2008	2302,58
20-mar-2008	2302,57
20-abr-2008	2302,60
20-may-2008	2302,63
20-jun-2008	2302,65
20-jul-2008	2302,68
20-ago-2008	2302,68
20-sep-2008	2302,69
20-oct-2008	2302,68
20-nov-2008	2302,66
20-dic-2008	2302,63
20-ene-2009	2302,61
20-feb-2009	2302,57
20-mar-2009	2302,61
20-abr-2009	2302,60
20-may-2009	2302,62
20-jun-2009	2302,64

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jul-2009	2302,66
20-ago-2009	2302,68
20-sep-2009	2302,68
20-oct-2009	2302,67
20-nov-2009	2302,64
20-dic-2009	2302,61
20-ene-2010	2302,58
20-feb-2010	2302,59
20-mar-2010	2302,59
20-abr-2010	2302,58
20-may-2010	2302,60
20-jun-2010	2302,63
20-jul-2010	2302,64
20-ago-2010	2302,66
20-sep-2010	2302,67
20-oct-2010	2302,66
20-nov-2010	2302,65
20-dic-2010	2302,63
20-ene-2011	2302,59
20-feb-2011	2302,59
20-mar-2011	2302,57
20-abr-2011	2302,58
20-may-2011	2302,61
20-jun-2011	2302,64

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jul-2011	2302,64
20-ago-2011	2302,65
20-sep-2011	2302,65
20-oct-2011	2302,65
20-nov-2011	2302,63
20-dic-2011	2302,61
20-ene-2012	2302,58
20-feb-2012	2302,78
20-mar-2012	2302,67
20-abr-2012	2302,63
20-may-2012	2302,63
20-jun-2012	2302,64
20-jul-2012	2302,65
20-ago-2012	2302,65
20-sep-2012	2302,65
20-oct-2012	2302,64
20-nov-2012	2302,63
20-dic-2012	2302,61
20-ene-2013	2302,57
20-feb-2013	2302,63
20-mar-2013	2302,58
20-abr-2013	2302,59
20-may-2013	2302,66
20-jun-2013	2302,62

Pozo L3-5 (Cota Fase I: 2.302,81; Cota Fase II: 2.302,76)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
04-ago-2007	2303,15
11-ago-2007	2303,15
18-ago-2007	2303,16
26-ago-2007	2303,16
08-sep-2007	2303,17
22-sep-2007	2303,17
07-oct-2007	2303,17
04-nov-2007	2303,16
16-dic-2007	2303,13
16-ene-2008	2303,11
16-feb-2008	2303,09
20-feb-2008	2303,09
15-mar-2008	2303,08
20-mar-2008	2303,08
20-abr-2008	2303,08
23-abr-2008	2303,09
17-may-2008	2303,10
20-may-2008	2303,10
17-jun-2008	2303,10
17-jul-2008	2303,11
17-ago-2008	2303,11
21-sep-2008	2303,13
18-oct-2008	2303,12
22-nov-2008	2303,12
21-dic-2008	2303,11
19-ene-2009	2303,09
13-feb-2009	2303,08

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-mar-2009	2303,06
11-abr-2009	2303,08
14-may-2009	2303,08
20-jun-2009	2303,11
16-jul-2009	2303,11
14-ago-2009	2303,12
17-sep-2009	2303,12
17-oct-2009	2303,11
19-nov-2009	2303,12
17-dic-2009	2303,11
20-ene-2010	2303,07
20-feb-2010	2303,08
20-mar-2010	2303,05
20-abr-2010	2303,06
20-may-2010	2303,10
20-jun-2010	2303,11
20-jul-2010	2303,11
20-ago-2010	2303,13
20-sep-2010	2303,12
20-oct-2010	2303,13
20-nov-2010	2303,12
20-dic-2010	2303,11
20-ene-2011	2303,10
20-feb-2011	2303,09
20-mar-2011	2303,07
20-abr-2011	2303,08
20-may-2011	2303,10

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jun-2011	2303,11
20-jul-2011	2303,11
20-ago-2011	2303,13
20-sep-2011	2303,12
20-oct-2011	2303,13
20-nov-2011	2303,13
20-dic-2011	2303,12
20-ene-2012	2303,08
20-feb-2012	2303,14
20-mar-2012	2303,12
20-abr-2012	2303,11
20-may-2012	2303,12
20-jun-2012	2303,13
20-jul-2012	2303,07
20-ago-2012	2303,08
20-sep-2012	2303,10
20-oct-2012	2303,10
20-nov-2012	2303,09
20-dic-2012	2303,07
20-ene-2013	2303,04
20-feb-2013	2303,05
20-mar-2013	2303,03
20-abr-2013	2303,05
20-may-2013	2303,15
20-jun-2013	2303,15

Vegetación Brea Atriplex
Pozo L7-14 (Cota Fase I: 2.314,38; Cota Fase II: 2.313,88)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2314,94
20-sep-2007	2314,95
20-oct-2007	2314,94
20-nov-2007	2314,95
20-dic-2007	2314,93
20-ene-2008	2314,93
20-feb-2008	2314,90
20-mar-2008	2314,88
20-abr-2008	2314,88
20-may-2008	2314,89
20-jun-2008	2314,90
20-jul-2008	2314,92
20-ago-2008	2314,94
20-sep-2008	2314,95
20-oct-2008	2314,95
20-nov-2008	2314,96
20-dic-2008	2314,94
20-ene-2009	2314,92
20-feb-2009	2314,89
20-mar-2009	2314,87
20-abr-2009	2314,88
20-may-2009	2314,90
20-jun-2009	2314,90
20-jul-2009	2314,92

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2314,94
20-sep-2009	2314,95
20-oct-2009	2314,96
20-nov-2009	2314,95
20-dic-2009	2314,93
20-ene-2010	2314,91
20-feb-2010	2314,91
20-mar-2010	2314,88
20-abr-2010	2314,87
20-may-2010	2314,88
20-jun-2010	2314,90
20-jul-2010	2314,91
20-ago-2010	2314,91
20-sep-2010	2314,93
20-oct-2010	2314,95
20-nov-2010	2314,95
20-dic-2010	2314,94
20-ene-2011	2314,91
20-feb-2011	2314,90
20-mar-2011	2314,88
20-abr-2011	2314,88
20-may-2011	2314,89
20-jun-2011	2314,90
20-jul-2011	2314,90

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2314,92
20-sep-2011	2314,92
20-oct-2011	2314,94
20-nov-2011	2314,93
20-dic-2011	2314,91
20-ene-2012	2314,89
20-feb-2012	2314,91
20-mar-2012	2314,89
20-abr-2012	2314,88
20-may-2012	2314,87
20-jun-2012	2314,88
20-jul-2012	2314,89
20-ago-2012	2314,90
20-sep-2012	2314,92
20-oct-2012	2314,92
20-nov-2012	2314,91
20-dic-2012	2314,89
20-ene-2013	2314,86
20-feb-2013	2314,92
20-mar-2013	2314,90
20-abr-2013	2314,89
20-may-2013	2314,88
20-jun-2013	2314,88

Pozo L1-3 (Cota Fase I: 2.319,06; Cota Fase II: 2.318,56)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2319,57
20-sep-2007	2319,59
20-oct-2007	2319,57
20-nov-2007	2319,57
20-dic-2007	2319,58
20-ene-2008	2319,57
20-feb-2008	2319,57
20-mar-2008	2319,59
20-abr-2008	2319,55
20-may-2008	2319,56
20-jun-2008	2319,55
20-jul-2008	2319,55
20-ago-2008	2319,55
20-sep-2008	2319,56
20-oct-2008	2319,56
20-nov-2008	2319,57
20-dic-2008	2319,56
20-ene-2009	2319,56
20-feb-2009	2319,55
20-mar-2009	2319,54
20-abr-2009	2319,55
20-may-2009	2319,55
20-jun-2009	2319,54
20-jul-2009	2319,55

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2319,55
20-sep-2009	2319,55
20-oct-2009	2319,56
20-nov-2009	2319,56
20-dic-2009	2319,55
20-ene-2010	2319,55
20-feb-2010	2319,55
20-mar-2010	2319,53
20-abr-2010	2319,52
20-may-2010	2319,52
20-jun-2010	2319,52
20-jul-2010	2319,51
20-ago-2010	2319,51
20-sep-2010	2319,51
20-oct-2010	2319,51
20-nov-2010	2319,52
20-dic-2010	2319,51
20-ene-2011	2319,50
20-feb-2011	2319,49
20-mar-2011	2319,50
20-abr-2011	2319,49
20-may-2011	2319,49
20-jun-2011	2319,48
20-jul-2011	2319,45

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2319,45
20-sep-2011	2319,45
20-oct-2011	2319,47
20-nov-2011	2319,47
20-dic-2011	2319,46
20-ene-2012	2319,45
20-feb-2012	-
20-mar-2012	2319,44
20-abr-2012	2319,45
20-may-2012	2319,44
20-jun-2012	2319,42
20-jul-2012	2319,42
20-ago-2012	2319,42
20-sep-2012	2319,41
20-oct-2012	2319,42
20-nov-2012	2319,41
20-dic-2012	2319,40
20-ene-2013	2319,39
20-feb-2013	2319,40
20-mar-2013	2319,40
20-abr-2013	2319,41
20-may-2013	2319,41
20-jun-2013	2319,37

Pozo L2-25 (Cota Fase I: 2.307,40; Cota Fase II: 2.306,90)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2307,92
20-sep-2007	2307,92
20-oct-2007	2307,92
20-nov-2007	2307,90
20-dic-2007	2307,91
20-ene-2008	2307,90
20-feb-2008	2307,90
20-mar-2008	2307,89
20-abr-2008	2307,89
20-may-2008	2307,91
20-jun-2008	2307,92
20-jul-2008	2307,93
20-ago-2008	2307,94
20-sep-2008	2307,93
20-oct-2008	2307,93
20-nov-2008	2307,94
20-dic-2008	2307,93
20-ene-2009	2307,93
20-feb-2009	2307,90
20-mar-2009	2307,89
20-abr-2009	2307,86
20-may-2009	2307,92
20-jun-2009	2307,93
20-jul-2009	2307,93
20-ago-2009	2307,94
20-sep-2009	2307,94

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-oct-2009	2307,94
20-nov-2009	2307,93
20-jul-2009	2307,93
20-ago-2009	2307,94
20-sep-2009	2307,94
20-oct-2009	2307,94
20-nov-2009	2307,93
20-dic-2009	2307,93
20-ene-2010	2307,91
20-feb-2010	2307,92
20-mar-2010	2307,91
20-abr-2010	2307,90
20-may-2010	2307,92
20-jun-2010	2307,93
20-jul-2010	2307,93
20-ago-2010	2307,94
20-sep-2010	2307,94
20-oct-2010	2307,95
20-nov-2010	2307,95
20-dic-2010	2307,94
20-ene-2011	2307,93
20-feb-2011	2307,93
20-mar-2011	2307,92
20-abr-2011	2307,93
20-may-2011	2307,93
20-jun-2011	2307,94

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-jul-2011	2307,93
20-ago-2011	2307,94
20-sep-2011	2307,94
20-oct-2011	2307,95
20-nov-2011	2307,95
20-dic-2011	2307,94
20-ene-2012	2307,93
20-feb-2012	2307,99
20-mar-2012	2307,97
20-abr-2012	2307,96
20-may-2012	2307,95
20-jun-2012	2307,95
20-jul-2012	2307,95
20-ago-2012	2307,94
20-sep-2012	2307,96
20-oct-2012	2307,96
20-nov-2012	2307,95
20-dic-2012	2307,95
20-ene-2013	2307,93
20-feb-2013	2307,94
20-mar-2013	2307,93
20-abr-2013	2307,94
20-may-2013	2307,94
20-jun-2013	2307,93

Pozo L3-3 (Cota Fase I: 2.309,81; Cota Fase II: 2.309,31)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2310,33
20-sep-2007	2310,35
20-oct-2007	2310,33
20-nov-2007	2310,32
20-dic-2007	2310,29
20-ene-2008	2310,28
20-feb-2008	2310,25
20-mar-2008	2310,26
20-abr-2008	2310,29
20-may-2008	2310,30
20-jun-2008	2310,31
20-jul-2008	2310,31
20-ago-2008	2310,32
20-sep-2008	2310,32
20-oct-2008	2310,32
20-nov-2008	2310,31
20-dic-2008	2310,28
20-ene-2009	2310,26
20-feb-2009	2310,23
20-mar-2009	2310,22
20-abr-2009	2310,25
20-may-2009	2310,28
20-jun-2009	2310,29
20-jul-2009	2310,30

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2310,31
20-sep-2009	2310,31
20-oct-2009	2310,31
20-nov-2009	2310,29
20-dic-2009	2310,26
20-ene-2010	2310,22
20-feb-2010	2310,21
20-mar-2010	2310,18
20-abr-2010	2310,21
20-may-2010	2310,26
20-jun-2010	2310,27
20-jul-2010	2310,27
20-ago-2010	2310,27
20-sep-2010	2310,27
20-oct-2010	2310,28
20-nov-2010	2310,26
20-dic-2010	2310,24
20-ene-2011	2310,19
20-feb-2011	2310,18
20-mar-2011	2310,17
20-abr-2011	2310,19
20-may-2011	2310,23
20-jun-2011	2310,25
20-jul-2011	2310,23

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2310,24
20-sep-2011	2310,23
20-oct-2011	2310,25
20-nov-2011	2310,24
20-dic-2011	2310,20
20-ene-2012	2310,15
20-feb-2012	2310,44
20-mar-2012	2310,27
20-abr-2012	2310,22
20-may-2012	2310,21
20-jun-2012	2310,22
20-jul-2012	2310,22
20-ago-2012	2310,22
20-sep-2012	2310,23
20-oct-2012	2310,21
20-nov-2012	2310,18
20-dic-2012	2310,13
20-ene-2013	2310,07
20-feb-2013	2310,02
20-mar-2013	2309,99
20-abr-2013	2310,05
20-may-2013	2310,13
20-jun-2013	2310,13

Pozo L4-17 (Cota Fase I: 2.305,02; Cota Fase II: 2.304,52)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2305,56
20-sep-2007	2305,57
20-oct-2007	2305,55
20-nov-2007	2305,54
20-dic-2007	2305,52
20-ene-2008	2305,51
20-feb-2008	2305,48
20-mar-2008	2305,47
20-abr-2008	2305,46
20-may-2008	2305,48
20-jun-2008	2305,48
20-jul-2008	2305,49
20-ago-2008	2305,50
20-sep-2008	2305,51
20-oct-2008	2305,51
20-nov-2008	2305,51
20-dic-2008	2305,49
20-ene-2009	2305,47
20-feb-2009	2305,45
20-mar-2009	2305,43
20-abr-2009	2305,44
20-may-2009	2305,45
20-jun-2009	2305,46
20-jul-2009	2305,47

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2305,48
20-sep-2009	2305,49
20-oct-2009	2305,48
20-nov-2009	2305,47
20-dic-2009	2305,44
20-ene-2010	2305,42
20-feb-2010	2305,42
20-mar-2010	2305,39
20-abr-2010	2305,38
20-may-2010	2305,40
20-jun-2010	2305,41
20-jul-2010	2305,41
20-ago-2010	2305,43
20-sep-2010	2305,43
20-oct-2010	2305,44
20-nov-2010	2305,44
20-dic-2010	2305,42
20-ene-2011	2305,42
20-feb-2011	2305,39
20-mar-2011	2305,37
20-abr-2011	2305,37
20-may-2011	2305,38
20-jun-2011	2305,40
20-jul-2011	2305,39

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2305,41
20-sep-2011	2305,41
20-oct-2011	2305,43
20-nov-2011	2305,42
20-dic-2011	2305,39
20-ene-2012	2305,37
20-feb-2012	2305,43
20-mar-2012	2305,40
20-abr-2012	2305,37
20-may-2012	2305,37
20-jun-2012	2305,38
20-jul-2012	2305,39
20-ago-2012	2305,40
20-sep-2012	2305,42
20-oct-2012	2305,41
20-nov-2012	2305,40
20-dic-2012	2305,38
20-ene-2013	2305,36
20-feb-2013	2305,34
20-mar-2013	2305,33
20-abr-2013	2305,34
20-may-2013	2305,35
20-jun-2013	2305,35

Pozo L9-2 (Cota Fase I: 2.307,49; Cota Fase II: 2.306,99)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2308,05
20-sep-2007	2308,07
20-oct-2007	2308,05
20-nov-2007	2308,04
20-dic-2007	2308,05
20-ene-2008	2308,04
20-feb-2008	2308,01
20-mar-2008	2307,98
20-abr-2008	2307,96
20-may-2008	2307,99
20-jun-2008	2307,99
20-jul-2008	2308,00
20-ago-2008	2308,01
20-sep-2008	2308,02
20-oct-2008	2308,03
20-nov-2008	2308,05
20-dic-2008	2308,03
20-ene-2009	2308,03
20-feb-2009	2307,98
20-mar-2009	2307,94
20-abr-2009	2307,95
20-may-2009	2307,96
20-jun-2009	2307,97
20-jul-2009	2307,99

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2307,99
20-sep-2009	2308,01
20-oct-2009	2308,02
20-nov-2009	2308,03
20-dic-2009	2308,02
20-ene-2010	2307,99
20-feb-2010	2308,01
20-mar-2010	2307,95
20-abr-2010	2307,94
20-may-2010	2307,94
20-jun-2010	2307,95
20-jul-2010	2307,97
20-ago-2010	2307,98
20-sep-2010	2307,98
20-oct-2010	2308,01
20-nov-2010	2308,02
20-dic-2010	2308,04
20-ene-2011	2308,02
20-feb-2011	2307,99
20-mar-2011	2307,95
20-abr-2011	2307,94
20-may-2011	2307,95
20-jun-2011	2307,96
20-jul-2011	2307,96

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2307,97
20-sep-2011	2307,98
20-oct-2011	2308,01
20-nov-2011	2308,01
20-dic-2011	2308,00
20-ene-2012	2307,97
20-feb-2012	2308,03
20-mar-2012	2308,05
20-abr-2012	2308,04
20-may-2012	2308,03
20-jun-2012	2308,03
20-jul-2012	2308,03
20-ago-2012	2308,03
20-sep-2012	2308,02
20-oct-2012	2308,03
20-nov-2012	2308,02
20-dic-2012	2308,00
20-ene-2013	2307,97
20-feb-2013	2307,96
20-mar-2013	2307,94
20-abr-2013	2307,95
20-may-2013	2307,95
20-jun-2013	2307,94

**Sistema Alerta Temprana
Pozo L7-13 (Cota Fase II: 2.321,40)**

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2322,84
20-sep-2007	2322,85
20-oct-2007	2322,82
20-nov-2007	2322,81
20-dic-2007	2322,83
20-ene-2008	2322,82
20-feb-2008	2322,82
20-mar-2008	2322,83
20-abr-2008	2322,81
20-may-2008	2322,82
20-jun-2008	2322,81
20-jul-2008	2322,81
20-ago-2008	2322,81
20-sep-2008	2322,81
20-oct-2008	2322,81
20-nov-2008	2322,82
20-dic-2008	2322,82
20-ene-2009	2322,82
20-feb-2009	2322,80
20-mar-2009	2322,78
20-abr-2009	2322,78
20-may-2009	2322,80
20-jun-2009	2322,79
20-jul-2009	2322,81

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2322,80
20-sep-2009	2322,80
20-oct-2009	2322,80
20-nov-2009	2322,81
20-dic-2009	2322,80
20-ene-2010	2322,80
20-feb-2010	2322,80
20-mar-2010	2322,77
20-abr-2010	2322,76
20-may-2010	2322,78
20-jun-2010	2322,78
20-jul-2010	2322,76
20-ago-2010	2322,76
20-sep-2010	2322,75
20-oct-2010	2322,76
20-nov-2010	2322,77
20-dic-2010	2322,76
20-ene-2011	2322,75
20-feb-2011	2322,74
20-mar-2011	2322,74
20-abr-2011	2322,74
20-may-2011	2322,74
20-jun-2011	2322,74
20-jul-2011	2322,70

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2322,70
20-sep-2011	2322,69
20-oct-2011	2322,71
20-nov-2011	2322,72
20-dic-2011	2322,70
20-ene-2012	2322,70
20-feb-2012	2322,69
20-mar-2012	2322,68
20-abr-2012	2322,68
20-may-2012	2322,66
20-jun-2012	2322,65
20-jul-2012	2322,65
20-ago-2012	2322,65
20-sep-2012	2322,64
20-oct-2012	2322,64
20-nov-2012	2322,64
20-dic-2012	2322,62
20-ene-2013	2322,62
20-feb-2013	2322,62
20-mar-2013	2322,62
20-abr-2013	2322,64
20-may-2013	2322,63
20-jun-2013	2322,60

Pozo L2-26 (Cota Fase II: 2.317,14)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2317,95
20-sep-2007	2317,96
20-oct-2007	2317,95
20-nov-2007	2317,95
20-dic-2007	2317,97
20-ene-2008	2317,95
20-feb-2008	2317,94
20-mar-2008	2317,91
20-abr-2008	2317,91
20-may-2008	2317,93
20-jun-2008	2317,94
20-jul-2008	2317,94
20-ago-2008	2317,96
20-sep-2008	2317,96
20-oct-2008	2317,96
20-nov-2008	2317,98
20-dic-2008	2317,97
20-ene-2009	2317,96
20-feb-2009	2317,93
20-mar-2009	2317,91
20-abr-2009	2317,91
20-may-2009	2317,94
20-jun-2009	2317,94
20-jul-2009	2317,96

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2317,96
20-sep-2009	2317,96
20-oct-2009	2317,95
20-nov-2009	2317,97
20-dic-2009	2317,95
20-ene-2010	2317,92
20-feb-2010	2317,93
20-mar-2010	2317,90
20-abr-2010	2317,90
20-may-2010	2317,91
20-jun-2010	2317,91
20-jul-2010	2317,91
20-ago-2010	2317,91
20-sep-2010	2317,91
20-oct-2010	2317,92
20-nov-2010	2317,92
20-dic-2010	2317,91
20-ene-2011	2317,89
20-feb-2011	2317,88
20-mar-2011	2317,85
20-abr-2011	2317,87
20-may-2011	2317,87
20-jun-2011	2317,88
20-jul-2011	2317,83

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2317,83
20-sep-2011	2317,85
20-oct-2011	2317,87
20-nov-2011	2317,86
20-dic-2011	2317,85
20-ene-2012	2317,84
20-feb-2012	2317,87
20-mar-2012	2317,88
20-abr-2012	2317,87
20-may-2012	2317,84
20-jun-2012	2317,82
20-jul-2012	2317,81
20-ago-2012	2317,80
20-sep-2012	2317,82
20-oct-2012	2317,82
20-nov-2012	2317,81
20-dic-2012	2317,80
20-ene-2013	2317,78
20-feb-2013	2317,78
20-mar-2013	2317,77
20-abr-2013	2317,77
20-may-2013	2317,78
20-jun-2013	2317,75

Pozo L3-15 (Cota Fase II: 2.314,46)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2315,26
20-sep-2007	2315,27
20-oct-2007	2315,25
20-nov-2007	2315,21
20-dic-2007	2315,23
20-ene-2008	2315,21
20-feb-2008	2315,20
20-mar-2008	2315,18
20-abr-2008	2315,18
20-may-2008	2315,20
20-jun-2008	2315,21
20-jul-2008	2315,21
20-ago-2008	2315,21
20-sep-2008	2315,21
20-oct-2008	2315,21
20-nov-2008	2315,21
20-dic-2008	2315,19
20-ene-2009	2315,16
20-feb-2009	2315,13
20-mar-2009	2315,11
20-abr-2009	2315,12
20-may-2009	2315,14
20-jun-2009	2315,14
20-jul-2009	2315,16

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2315,14
20-sep-2009	2315,13
20-oct-2009	2315,13
20-nov-2009	2315,13
20-dic-2009	2315,10
20-ene-2010	2315,07
20-feb-2010	2315,09
20-mar-2010	2315,04
20-abr-2010	2315,03
20-may-2010	2315,05
20-jun-2010	2315,05
20-jul-2010	2315,04
20-ago-2010	2315,04
20-sep-2010	2315,03
20-oct-2010	2315,04
20-nov-2010	2315,03
20-dic-2010	2315,01
20-ene-2011	2314,98
20-feb-2011	2314,97
20-mar-2011	2314,96
20-abr-2011	2314,96
20-may-2011	2314,97
20-jun-2011	2314,98
20-jul-2011	2314,95

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2314,94
20-sep-2011	2314,94
20-oct-2011	2314,96
20-nov-2011	2314,97
20-dic-2011	2314,92
20-ene-2012	2314,90
20-feb-2012	2314,93
20-mar-2012	2314,91
20-abr-2012	2314,90
20-may-2012	2314,89
20-jun-2012	2314,89
20-jul-2012	2314,89
20-ago-2012	2314,88
20-sep-2012	2314,87
20-oct-2012	2314,87
20-nov-2012	2314,85
20-dic-2012	2314,83
20-ene-2013	2314,81
20-feb-2013	2314,80
20-mar-2013	2314,79
20-abr-2013	2314,80
20-may-2013	2314,81
20-jun-2013	2314,79

Pozo L4-3 (Cota Fase II: 2.301,72)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
31-ago-2007	2303,38
30-sep-2007	2303,46
28-oct-2007	2303,47
30-nov-2007	2303,50
31-dic-2007	2303,51
30-ene-2008	2303,44
29-feb-2008	2303,49
30-mar-2008	2303,48
30-abr-2008	2303,48
31-may-2008	2303,47
30-jun-2008	2303,48
31-ago-2008	2303,49
29-sep-2008	2303,47
20-oct-2008	2303,46
20-nov-2008	2303,46
20-dic-2008	2303,45
23-dic-2008	2303,46
20-ene-2009	2303,43
20-feb-2009	2303,41
20-mar-2009	2303,39
20-abr-2009	2303,41
20-may-2009	2303,39
20-jun-2009	2303,39
20-jul-2009	2303,42

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2303,35
20-sep-2009	2303,37
20-oct-2009	2303,35
20-nov-2009	2303,35
20-dic-2009	2303,34
20-ene-2010	2303,33
20-feb-2010	2303,33
20-mar-2010	2303,32
20-abr-2010	2303,31
20-may-2010	2303,30
20-jun-2010	2303,30
20-jul-2010	2303,31
20-ago-2010	2303,28
20-sep-2010	2303,27
20-oct-2010	2303,27
20-nov-2010	2303,27
20-dic-2010	2303,26
20-ene-2011	2303,21
20-feb-2011	2303,23
20-mar-2011	2303,25
20-abr-2011	2303,24
20-may-2011	2303,23
20-jun-2011	2303,24
20-jul-2011	2303,20

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2303,20
20-sep-2011	2303,19
20-oct-2011	2303,23
20-nov-2011	2303,23
20-dic-2011	2303,21
20-ene-2012	2303,21
20-feb-2012	2303,21
20-mar-2012	2303,19
20-abr-2012	2303,16
20-may-2012	2303,14
20-jun-2012	2303,14
20-jul-2012	2303,16
20-ago-2012	2303,13
20-sep-2012	2303,15
20-oct-2012	2303,12
20-nov-2012	2303,11
20-dic-2012	2303,10
20-ene-2013	2303,08
20-feb-2013	2303,08
20-mar-2013	2303,07
20-abr-2013	2303,12
20-may-2013	2303,12
20-jun-2013	2303,08

Pozo L9-1 (Cota Fase II: 2.307,94)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2007	2308,86
20-sep-2007	2308,87
20-oct-2007	2308,85
20-nov-2007	2308,86
20-dic-2007	2308,84
20-ene-2008	2308,83
20-feb-2008	2308,81
20-mar-2008	2308,80
20-abr-2008	2308,78
20-may-2008	2308,80
20-jun-2008	2308,80
20-jul-2008	2308,79
20-ago-2008	2308,80
20-sep-2008	2308,80
20-oct-2008	2308,81
20-nov-2008	2308,83
20-dic-2008	2308,82
20-ene-2009	2308,81
20-feb-2009	2308,78
20-mar-2009	2308,76
20-abr-2009	2308,77
20-may-2009	2308,77
20-jun-2009	2308,77
20-jul-2009	2308,78

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2009	2308,78
20-sep-2009	2308,79
20-oct-2009	2308,80
20-nov-2009	2308,81
20-dic-2009	2308,80
20-ene-2010	2308,78
20-feb-2010	2308,79
20-mar-2010	2308,75
20-abr-2010	2308,74
20-may-2010	2308,75
20-jun-2010	2308,76
20-jul-2010	2308,76
20-ago-2010	2308,77
20-sep-2010	2308,77
20-oct-2010	2308,79
20-nov-2010	2308,81
20-dic-2010	2308,84
20-ene-2011	2308,81
20-feb-2011	2308,79
20-mar-2011	2308,76
20-abr-2011	2308,75
20-may-2011	2308,76
20-jun-2011	2308,77
20-jul-2011	2308,76

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ago-2011	2308,76
20-sep-2011	2308,76
20-oct-2011	2308,80
20-nov-2011	2308,79
20-dic-2011	2308,78
20-ene-2012	2308,76
20-feb-2012	2308,77
20-mar-2012	2308,79
20-abr-2012	2308,79
20-may-2012	2308,78
20-jun-2012	2308,78
20-jul-2012	2308,79
20-ago-2012	2308,79
20-sep-2012	2308,78
20-oct-2012	2308,78
20-nov-2012	2308,78
20-dic-2012	2308,77
20-ene-2013	2308,75
20-feb-2013	2308,74
20-mar-2013	2308,73
20-abr-2013	2308,75
20-may-2013	2308,75
20-jun-2013	2308,72

ANEXO 2: REGISTRO DE CAUDALES BOMBeadOS POR MES EN LOS POZOS DE AGUA INDUSTRIAL

Mes/Pozo	Allana	Camar 2	Mullay	P2	Socaire
Enero-07	-	-	-	29,72	53,83
Febrero-07	-	-	-	31,48	61,15
Marzo-07	-	-	-	30,13	51,40
Abril-07	-	-	-	27,04	57,70
Mayo-07	-	-	-	29,38	55,77
Junio-07	-	-	-	29,69	49,93
Julio-07	-	-	-	14,72	51,13
Agosto-07	-	-	-	28,88	50,17
Septiembre-07	-	-	-	28,70	53,44
Octubre-07	-	-	-	31,83	47,16
Noviembre-07	-	-	-	33,02	60,47
Diciembre-07	-	-	-	33,40	58,24
Enero-08	-	-	-	33,35	58,31
Febrero-08	-	-	-	32,39	60,40
Marzo-08	-	14,39	-	26,56	63,72
Abril-08	-	15,94	-	32,40	63,15
Mayo-08	-	12,57	-	34,53	64,84
Junio-08	-	20,47	-	33,64	62,36
Julio-08	-	25,96	-	34,30	63,62
Agosto-08	-	34,47	-	33,86	56,77
Septiembre-08	6,31	50,52	29,42	34,14	60,93
Octubre-08	26,35	51,73	31,73	29,59	61,16
Noviembre-08	35,30	53,25	35,55	31,59	62,16
Diciembre-08	39,10	59,00	38,92	32,10	64,36
Enero-09	39,68	57,56	39,73	32,43	64,91
Febrero-09	39,72	58,51	39,76	32,33	64,05
Marzo-09	39,99	59,90	37,36	32,24	63,21
Abril-09	39,82	59,55	39,57	31,88	64,15
Mayo-09	39,14	59,85	39,98	31,65	57,41
Junio-09	39,77	59,64	39,99	31,03	56,66
Julio-09	37,34	47,12	39,75	30,93	64,63
Agosto-09	39,90	57,00	39,99	30,84	63,29
Septiembre-09	39,74	59,99	39,99	30,45	60,18
Octubre-09	39,50	59,81	39,98	32,43	64,03
Noviembre-09	39,99	59,33	39,99	32,32	64,80
Diciembre-09	39,99	57,44	39,79	32,10	64,94
Enero-10	39,50	56,98	38,70	30,44	61,72
Febrero-10	39,99	59,98	39,94	32,18	64,94
Marzo-10	39,05	59,15	39,26	31,05	64,87
Abril-10	39,93	59,87	39,99	31,10	64,89

Mes/Pozo	Allana	Camar 2	Mullay	P2	Socaire
Mayo-10	37,87	56,91	37,52	30,36	58,32
Junio-10	39,99	59,99	39,99	30,11	64,99
Julio-10	39,91	57,17	39,93	30,05	65,00
Agosto-10	39,57	58,84	39,44	28,85	61,80
Septiembre-10	40,00	59,80	39,90	26,51	56,47
Octubre-10	39,92	60,00	39,61	28,49	64,14
Noviembre-10	39,65	60,00	39,70	26,03	64,95
Diciembre-10	34,98	60,00	40,00	10,99	64,83
Enero-11	38,82	59,30	39,81	29,95	64,77
Febrero-11	36,87	55,09	38,23	30,43	64,67
Marzo-11	38,42	59,19	39,84	31,89	56,32
Abril-11	37,69	58,59	40,00	32,35	57,19
Mayo-11	36,25	55,06	31,00	30,82	63,63
Junio-11	34,79	58,16	38,18	30,33	58,41
Julio-11	31,01	46,40	38,99	29,83	61,15
Agosto-11	38,89	55,54	39,99	30,42	61,93
Septiembre-11	39,95	59,87	39,18	31,39	61,45
Octubre-11	38,19	59,77	39,88	31,40	64,87
Noviembre-11	39,91	59,71	39,84	31,17	63,56
Diciembre-11	37,38	58,63	39,44	31,40	61,87
Enero-12	36,98	51,58	35,78	31,48	64,03
Febrero-12	38,02	51,12	35,40	30,27	56,65
Marzo-12	37,12	55,77	36,59	30,81	60,14
Abril-12	39,42	59,84	37,60	30,15	56,13
Mayo-12	39,64	59,57	39,35	26,73	64,05
Junio-12	38,89	57,75	38,91	25,64	64,42
Julio-12	39,36	59,06	38,98	26,44	61,17
Agosto-12	36,52	58,56	38,52	28,22	61,91
Septiembre-12	39,75	59,42	39,48	28,48	63,94
Octubre-12	39,69	57,53	36,95	28,38	62,35
Noviembre-12	39,83	54,16	38,87	28,86	64,40
Diciembre-12	39,84	59,14	39,80	28,92	64,07
Enero-13	39,70	59,40	39,64	28,46	63,55
Febrero-13	31,70	51,89	32,36	28,23	56,17
Marzo-13	39,54	59,35	39,19	27,63	64,13
Abril-13	39,74	59,22	39,70	27,94	63,40
Mayo-13	32,66	51,49	33,05	27,50	55,24
Junio-13	39,21	59,62	39,65	26,58	64,62



ANEXO 3: INFORMES DE CALIDAD QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO

AE1300243



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 08-Feb-13
Fecha de Recepción : 28-Jan-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad, Sólidos Totales, SST, SDT, pH, Conduc.
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Enero-2013

ALS ENVIRONMENTAL

ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1300243

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-4	L1-5	L1-6
Fecha de Muestreo				26-Jan-13	26-Jan-13	26-Jan-13
Hora de Muestreo				10:19	12:17	10:33
Código ALS				AE1300243-001	AE1300243-002	AE1300243-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	232000	181600	201000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	05-Feb-13	1.2181	1.1156	1.1378
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.09	7.53	7.31
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	186220	150565	192060
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	185600	148912	188940
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	63	28	25

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L7-3	L2-3	L2-4
Fecha de Muestreo				26-Jan-13	26-Jan-13	26-Jan-13
Hora de Muestreo				14:13	15:45	14:59
Código ALS				AE1300243-004	AE1300243-005	AE1300243-006
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	2180	3210	10990
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	05-Feb-13	1.0031	1.009	1.0063
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	8.11	7.39	8.02
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	1568	2564	7470
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	1360	2484	6770
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	176	10	663

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L2-5	SOPM-7	SOPM-14
Fecha de Muestreo				26-Jan-13	26-Jan-13	26-Jan-13
Hora de Muestreo				10:02	11:02	11:18
Código ALS				AE1300243-007	AE1300243-008	AE1300243-009
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	221000	232000	231000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	05-Feb-13	1.1865	1.2104	1.2132
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.21	7.04	7.15
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	187880	196270	208270
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	183430	193240	196350
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	66	73	81

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-G4	L7-G1	L4-8
Fecha de Muestreo				26-Jan-13	26-Jan-13	27-Jan-13
Hora de Muestreo				12:39	11:42	13:13
Código ALS				AE1300243-010	AE1300243-011	AE1300243-012
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	202000	222000	95000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	05-Feb-13	1.1346	1.1815	1.0471
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.31	7.03	7.23
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	190070	183970	80800
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	181800	179820	76700
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	1314	2899	31

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-9	L4-12	L4-3
Fecha de Muestreo				27-Jan-13	26-Jan-13	26-Jan-13
Hora de Muestreo				13:29	09:32	16:25
Código ALS				AE1300243-013	AE1300243-014	AE1300243-015
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	122400	161800	16190
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	05-Feb-13	1.0693	1.0925	1.0023
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.96	7.80	5.82
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	109910	160200	10650
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	105500	158180	9760
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	153	107	45

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-6	L5-3	L10-1
Fecha de Muestreo				26-Jan-13	26-Jan-13	27-Jan-13
Hora de Muestreo				08:51	17:11	15:02
Código ALS				AE1300243-016	AE1300243-017	AE1300243-018
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	241000	6360	10560
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	05-Feb-13	1.2111	1.0008	1.0027
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.05	7.75	8.53
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	175774	4348	8520
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	171110	3916	8350
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	30	306	<3

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L10-4	1028
Fecha de Muestreo				27-Jan-13	27-Jan-13
Hora de Muestreo				15:43	17:08
Código ALS				AE1300243-019	AE1300243-020
Tipo de Muestra				AT	AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	139300	239000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	05-Feb-13	1.0784	1.2113
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.23	6.77
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	133500	195910
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	127200	193590
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	9	157

PARAMETROS CRITICOS

pH Hora análisis: 10:25

AE1300243

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L1-G4

26-Jan-13

12:39

AE1300243-010

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	202000	202000
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.31	7.31
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	190070	191070
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	181800	183400
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	1314	1394

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

1028

27-Jan-13

17:08

AE1300243-020

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	239000	239000
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	6.77	6.78
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	195910	196710
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	193590	194790
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	157	154

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300243

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	31-Jan-13	<2	111700	111800	100	80-120	Pt-CE-1-9
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	---	6.99	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	<10	1976	2000	99	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	<10	1944	2000	97	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	<3	152	150	101	80-120	Pt-SST-1-2

AE1300243

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 20 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25°C.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : Laboratory Method. APHA 2510-B, page 2-47 to 2-48, 21st ed.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. APHA 4500-H-B, page 4-90 to 4-94, 21st ed.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-B, page 2-56, 21st ed.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-D, page 2-58 to 2-59, 21st ed.

AE1300243

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1300244



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 08-Feb-13
Fecha de Recepción : 28-Jan-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad y SDT
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA. Muestreo 27-01-2013

ALS ENVIRONMENTAL

ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1300244

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				SOPM12-C	1001
Fecha de Muestreo				27-Jan-13	27-Jan-13
Hora de Muestreo				18:14	17:18
Código ALS				AE1300244-001	AE1300244-002
Tipo de Muestra				AT	AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-Feb-13	1.2218	1.2153
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	187600	188000

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300244

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

1001
27-Jan-13
17:18
AE1300244-002
AT

	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	188000	189000

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300244

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	<10	1944	2000	97	80-120	Pt-STD-1-6

AE1300244

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.

AE1300244

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EOA-DEN778	Densidad
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetría

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1300245



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 08-Feb-13
Fecha de Recepción : 28-Jan-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA. Muestreo 27-01-2013

ALS ENVIRONMENTAL

ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1300245

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación L4-10
Fecha de Muestreo 27-Jan-13
Hora de Muestreo 13:45
Código ALS AE1300245-001
Tipo de Muestra AS
Parámetro / LD

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>				
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	01-Feb-13	870
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	01-Feb-13	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	01-Feb-13	870
EDURT-CAL756 / 0.5	Dur Total	mg CaCO3/L	07-Feb-13	30316.1
EOA-MD758 / 0.1	Temp.	°C	28-Jan-13	18.6
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.40
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	204000
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	203600
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	120
SALINIDAD	Salinidad	%	05-Feb-13	>70
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>				
<u>Aniones</u>				
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	169630.9
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	17990
<u>Fosfatos</u>				
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	30-Jan-13	23.39
<u>Nitrógeno</u>				
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	0.15
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	11.8
<u>Otros</u>				
EOD-VOL311 / 0.1	O2 D	mg/L	28-Jan-13	6.6
<u>METALES TOTALES</u>				
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	37.1950
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	736.10
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	13251.00
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	6915.50
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	70290.00
<u>PARAMETROS CRITICOS</u>				
pH	Hora análisis: 10:25			
Nitrógeno Nitrito	Hora análisis: 15:00			
Nitrógeno Nitrato	Hora análisis: 10:00			
Oxígeno Disuelto	Hora análisis: 17:45			

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300245

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

L4-10
27-Jan-13
13:45
AE1300245-001
AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AS	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	01-Feb-13	870		870
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	01-Feb-13	<1		<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	01-Feb-13	870		870
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.40		7.41
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	204000		208200
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	203600		205000
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	120		128
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	169630.9		172071.6
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	17990		18322
<u>Fosfatos</u>						
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	30-Jan-13	23.39		23.91
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	0.15		0.15
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	11.8		11.9
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	37.1950		36.6740
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	736.10		723.80
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	13251.00		13657.00
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	6915.50		6830.00
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	70290.00		70630.00

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300245

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	<80-120>	102.5	AE1300245-001
<u>Fosfatos</u>						
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	30-Jan-13	<75-125>	97.9	AE1300245-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	<75-125>	118.4	AE1300245-001
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	<75-125>	NA	AE1300245-001
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	<85-115>	NA	AE1300245-001
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	<85-115>	95.1	AE1300245-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	<85-115>	97.1	AE1300245-001
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	<85-115>	92.5	AE1300245-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	<85-115>	88.9	AE1300245-001

AE1300245

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	01-Feb-13	----	984	1000	98	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	01-Feb-13	----	984	1000	98	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	01-Feb-13	----	984	1000	98	80-120	Pt-Alc-1-3
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	----	7.03	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-Feb-13	<10	1976	2000	99	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	<10	1944	2000	97	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	05-Feb-13	<3	152	150	101	80-120	Pt-SST-1-2
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>									
<u>Aniones</u>									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	<0.5	103.5	100.0	104	80-120	Pt-Cl-1-4
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	<10	99	100	99	80-120	Pt-SO4-1-8
<u>Fosfatos</u>									
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	30-Jan-13	<0.03	7.04	7.00	101	80-120	Pt-PO4-1-6
<u>Nitrógeno</u>									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	<0.1	0.9	0.9	100	80-120	Pt-N-NO3-1-2
<u>METALES TOTALES</u>									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	<0.0005	0.0096	0.0100	96	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	<0.05	9.92	10.00	99	80-120	Pt-Ca-1-4
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	<0.01	10.62	10.00	106	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	<0.01	9.59	10.00	96	80-120	Pt-Mg-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	<0.01	9.95	10.00	100	80-120	Pt-Na-1-1

<= Menor que el límite de detección Indicado

AE1300245

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 1 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25 °C.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : APHA 3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. APHA 3114-C, page 3-37 to 3-38, 21st ed.2005.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, APHA 3111-D, page 3-20 to 3-22, 21st ed.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. APHA 4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71, 21st ed.2005.
- ✚ **EDURT-CAL756 (Dur Total)** : Hardness by Calculation. APHA 2340-B, page 2-37, 21st ed.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. APHA 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO₂)** : Colorimetric Method. APHA 4500-NO₂-B, page 4-118 to 4-119, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO₃)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. APHA 4500-NO₃-B, page 4-120 to 4-121, 21st ed.
- ✚ **EOA-MD758 (Temp.)** : Temperature - Laboratory and Field Methods. APHA 2550-B, page 2-61 to 2-62, 21st ed.
- ✚ **EOD-VOL311 (O₂ D)** : Azide Modification. APHA 4500 O-C, page 4-138 to 4-140, 21st ed.2005.
- ✚ **EP-COL110 (P-Total)** : APHA 4500-P-B: Sample Preparation. Perchloric Acid Digestion., Ascorbic Acid Method. APHA 4500-P-E, page 4-153 to 4-155, 21st ed.2005.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. APHA 4500-H-B, page 4-90 to 4-94, 21st ed.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO₄)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. APHA 4500-SO₄-D, page 4-187 to 4-188, 21st ed.2005.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-B, page 2-56, 21st ed.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-D, page 2-58 to 2-59, 21st ed.

AE1300245

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EDURT-CAL756	Dureza Total Cálculo
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-MD758	Temperatura en liquidos
EOD-VOL311	Oxígeno Disuelto por Volumetria
EP-COL110	Fósforo Total, Colorimetria
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1300246



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 08-Feb-13
Fecha de Recepción : 28-Jan-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA. Muestreo 27-01-2013

ALS ENVIRONMENTAL



ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1300246

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				MULLAY	ALLANA	CAMAR
Fecha de Muestreo				27-Jan-13	27-Jan-13	27-Jan-13
Hora de Muestreo				11:12	10:43	10:20
Código ALS				AE1300246-001	AE1300246-002	AE1300246-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
----------------	---------	----------	-------------------	--	--	--

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	290	170	500
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	<1	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	04-Feb-13	290	170	500
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	2270	4110	2670
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-Feb-13	1.0015	1.0008	1.0042
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.51	7.39	7.14
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	1506	3936	1874

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	537.0	507.7	424.7
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	186	1612	336

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	<0.01	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	0.3	0.4	0.6

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	4.2395	0.0673	0.4041
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	82.77	291.37	115.07
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	04-Feb-13	<0.03	0.07	<0.03
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	29.20	25.36	16.93
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	32.11	231.95	97.40
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	31-Jan-13	<0.005	0.007	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	324.74	424.32	311.71
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	04-Feb-13	<0.005	<0.005	<0.005

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300246

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				SOCAIRE 5	P 2
Fecha de Muestreo				27-Jan-13	27-Jan-13
Hora de Muestreo				09:39	09:00
Código ALS				AE1300246-004	AE1300246-005
Tipo de Muestra				AT	AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	450	160
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	04-Feb-13	450	160
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	2950	2330
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-Feb-13	1.0016	1.0028
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.08	7.64
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	1990	1632
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>					
<u>Aniones</u>					
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	512.6	500.4
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	374	300
<u>Nitrógeno</u>					
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	0.4	2.2
<u>METALES TOTALES</u>					
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	3.1100	0.2941
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	101.94	134.48
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	04-Feb-13	<0.03	0.05
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	34.38	22.78
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	48.73	40.24
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	31-Jan-13	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	494.67	278.61
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	04-Feb-13	0.018	<0.005
<u>PARAMETROS CRITICOS</u>					
pH			Hora análisis: 10:15		
Nitrógeno Nitrito			Hora análisis: 10:00		
Nitrógeno Nitrato			Hora análisis: 15:46		

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300246

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

CAMAR
27-Jan-13
10:20
AE1300246-003
AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	500	505
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	04-Feb-13	500	505
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	----	----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	----	----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	----	----
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>					
<u>Aniones</u>					
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	----	----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	----	----
<u>Nitrógeno</u>					
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	----	----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	----	----
<u>METALES TOTALES</u>					
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	----	----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	04-Feb-13	----	----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	----	----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	----	----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	31-Jan-13	----	----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	----	----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	04-Feb-13	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300246

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

P 2
27-Jan-13
09:00
AE1300246-005
AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	----		----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	----		----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	04-Feb-13	----		----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	2330		2330
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	7.64		7.65
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	1632		1626
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	500.4		497.9
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	300		306
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	<0.01		<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	2.2		2.2
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	0.2941		0.2924
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	134.48		133.42
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	04-Feb-13	0.05		0.06
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	22.78		22.72
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	40.24		39.97
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	31-Jan-13	<0.005		<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	278.61		276.55
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	04-Feb-13	<0.005		<0.005

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300246

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	<80-120>	105.0	AE1300246-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	<75-125>	100.0	AE1300246-001
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	<75-125>	NA	AE1300246-001
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	<85-115>	102.0	AE1300246-005
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	<85-115>	104.4	AE1300246-001
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	04-Feb-13	<85-115>	102.0	AE1300246-004
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	<85-115>	109.3	AE1300246-003
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	<85-115>	110.0	AE1300246-004
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	31-Jan-13	<85-115>	101.2	AE1300246-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	<85-115>	111.4	AE1300246-001
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	04-Feb-13	<85-115>	99.8	AE1300246-001

AE1300246

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	----	980	1000	98	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	04-Feb-13	----	980	1000	98	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	04-Feb-13	----	980	1000	98	80-120	Pt-Alc-1-3
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	<2	1411	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Jan-13	----	7.03	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-Feb-13	<10	1944	2000	97	80-120	Pt-STD-1-6
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>									
<u>Aniones</u>									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	31-Jan-13	<0.5	103.5	100.0	104	80-120	Pt-Cl-1-4
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	05-Feb-13	<10	99	100	99	80-120	Pt-SO4-1-8
<u>Nitrógeno</u>									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Jan-13	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Jan-13	<0.1	0.9	0.9	100	80-120	Pt-N-NO3-1-2
<u>METALES TOTALES</u>									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	07-Feb-13	<0.0005	0.0096	0.0100	96	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-13	<0.05	9.92	10.00	99	80-120	Pt-Ca-1-4
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	04-Feb-13	<0.03	0.94	1.00	94	80-120	Pt-Fe-1-5
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-13	<0.01	10.66	10.00	107	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-13	<0.01	9.59	10.00	96	80-120	Pt-Mg-1-6
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	31-Jan-13	<0.005	0.984	1.000	98	80-120	Pt-Mn-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	06-Feb-13	<0.01	9.99	10.00	100	80-120	Pt-Na-1-1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	04-Feb-13	<0.005	1.003	1.000	100	80-120	Pt-Zn-1-6

<= Menor que el límite de detección Indicado

AE1300246

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 5 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25 °C.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : APHA 3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. APHA 3114-C, page 3-37 to 3-38, 21st ed.2005.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, APHA 3111-D, page 3-20 to 3-22, 21st ed.
- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : Laboratory Method. APHA 2510-B, page 2-47 to 2-48, 21st ed.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. APHA 4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71, 21st ed.2005.
- ✚ **EFE-AAS4 (Fe)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **EMN-AAS4 (Mn)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. APHA 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO₂)** : Colorimetric Method. APHA 4500-NO2-B, page 4-118 to 4-119, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO₃)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. APHA 4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121, 21st ed.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. APHA 4500-H-B, page 4-90 to 4-94, 21st ed.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO₄)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. APHA 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188, 21st ed.2005.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.

✚ **EZN-AAS4 (Zn)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.

AE1300246

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EFE-AAS4	Hierro total por FAAS
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
EMN-AAS4	Manganeso total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
EZN-AAS4	Zinc total por FAAS

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1300247



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 20-Feb-13
Fecha de Recepción : 28-Jan-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis SAAM, HC Totales, N-NH3, Conductividad y Coliformes
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA. Muestreo 28-01-2013

ALS ENVIRONMENTAL

ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1300247

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				CHAXA	BARROS NEGROS
Fecha de Muestreo				28-Jan-13	28-Jan-13
Hora de Muestreo				11:12	10:00
Código ALS				AE1300247-001	AE1300247-002
Tipo de Muestra				AS	AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
-----------------------	----------------	-----------------	--------------------------	--	--

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	207000	213000
----------------	----	-------	-----------	--------	--------

PARAMETROS ORGANICOS

EHT-CAL812 / 2	Hid Totales	mg/L	14-Feb-13	17	<2
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Jan-13	1.02	1.11

PARAMETROS SUB CONTRATADOS

ESUBC-513 / 1.8	Colif Fec	NMP/100 mL	29-Jan-13	<1.8	<1.8
ESUBC-514 / 1.8	Colif Tot	NMP/100 mL	29-Jan-13	<1.8	<1.8
ENH3-COL143 / 0.01	N-NH3	mg/L	06-Feb-13	2.32	3.82

PARAMETROS CRITICOS

Detergente	Hora análisis: 09:00
Coliforme Fecal	Hora análisis: 09:20
Coliforme Total	Hora análisis: 09:20

AE1300247

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación				BARROS NEGROS	
Fecha de Muestreo				28-Jan-13	
Hora de Muestreo				10:00	
Código ALS				AE1300247-002	
Tipo de Muestra				AS	
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<hr/>					
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	213000	213000
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>					
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Jan-13	1.11	1.18

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1300247

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u> ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Jan-13	<75-125>	NA	AE1300247-001

AE1300247

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Jan-13	<2	111600	111800	100	80-120	Pt-CE-1-9
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>									
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Jan-13	<0.01	0.16	0.15	107	80-120	Pt-SAAM-1-3

AE1300247

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de coliforme es subcontratado a un laboratorio acreditado por la ISO 17025.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Hidrocarburos Volátiles y Nitrógeno Amoniacal fueron subcontratado por ALS Santiago

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : Laboratory Method. APHA 2510-B, page 2-47 to 2-48, 21st ed.
- ✚ **EHT-CAL812 (Hid Totales)** : NCh 2313/7, Oficial 1997.
- ✚ **ESAAM-COL117 (SAAM)** : Anionic Surfactants as MBAS. APHA 5540-C, page 5-50 to 5-52, 21st ed.2005.

Referencias de Métodos - Parámetros Subcontratados

- ✚ **ESUBC-513 (Colif Fec)** : Fecal Coliform Procedure. APHA 9221-E, page 9-56 to 9-57, 21st ed.2005..
- ✚ **ESUBC-514 (Colif Tot)** : Standard Total Coliform Fermentation Technique, APHA 9221-B, page 9-49 to 9-52, 21st ed. 2005.
- ✚ **ENH3-COL143 (N-NH3)** : Nitrógeno Amoniacal. APHA 4500-NH3-H, page 4-116 to 4-117, 21 st ed. 2005.

AE1300247

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EHT-CAL812	Hidrocarburos Totales
ESAAM-COL117	Surfactantes Aniónicos por Colorimetria
ESUBC-513	Coliformes Fecales por Tubos Multiples
ESUBC-514	Coliformes Totales por Tubos Multiples
ENH3-COL143	Nitrógeno Amoniacal

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1301106

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 14-May-13
Fecha de Recepción : 29-Apr-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo 26-04-2013

ALS ENVIRONMENTAL



ELIZABETH HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutenberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1301106

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				MULLAY	ALLANA	CAMAR
Fecha de Muestreo				26-Apr-13	26-Apr-13	26-Apr-13
Hora de Muestreo				17:20	16:00	16:30
Código ALS				AE1301106-001	AE1301106-002	AE1301106-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	220	140	450
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	<1	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	220	140	450
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	2280	4080	2660
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.0052	1.0058	1.0077
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.75	7.77	7.25
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	09-May-13	1338	3432	1714
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	07-May-13	498.4	509	440.3
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	219	1254	380
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	30-Apr-13	<0.01	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Apr-13	0.2	0.4	0.6
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-13	3.6596	0.0603	0.3408
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	109.84	302.67	145.78
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-13	0.16	0.15	0.38
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	28.44	24.38	15.18
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	31.34	238.19	100.54
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	07-May-13	<0.005	0.015	0.006
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	317.76	396.27	289.14
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	06-May-13	<0.005	<0.005	0.210

<= Menor que el límite de detección Indicado
 AT (Agua Subterránea)
 NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301106

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				SOCAIRE	P2
Fecha de Muestreo				26-Apr-13	26-Apr-13
Hora de Muestreo				17:00	16:00
Código ALS				AE1301106-004	AE1301106-005
Tipo de Muestra				AT	AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	420	120
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	420	120
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	2940	2200
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.0033	1.0052
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.27	7.68
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	09-May-13	1874	1452
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>					
<u>Aniones</u>					
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	07-May-13	604.9	464.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	412	322
<u>Nitrógeno</u>					
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	30-Apr-13	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Apr-13	0.4	2.0
<u>METALES TOTALES</u>					
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-13	2.4362	0.2322
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	241.90	165.4
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-13	0.26	<0.1
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	31.06	15.39
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	50.93	41.56
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	07-May-13	0.006	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	445.99	235.34
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	06-May-13	0.214	<0.005

PARAMETROS CRITICOS

pH	Hora análisis: 09:00
Nitrógeno Nitrito	Hora análisis: 13:26
Nitrógeno Nitrato	Hora análisis: 15:50

AE1301106

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

MULLAY
26-Apr-13
17:20
AE1301106-001
AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	----	----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	----	----
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	----	----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	09-May-13	----	----
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>					
<u>Aniones</u>					
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	07-May-13	----	----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	----	----
<u>Nitrógeno</u>					
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	30-Apr-13	----	----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Apr-13	----	----
<u>METALES TOTALES</u>					
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-13	3.6596	3.7820
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	----	----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-13	----	----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	----	----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	----	----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	07-May-13	----	----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	----	----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	06-May-13	<0.005	<0.005

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301106

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

P2
26-Apr-13
16:00
AE1301106-005
AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	120	120
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	120	120
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	2200	2210
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.68	7.68
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	09-May-13	1452	1418
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>					
<u>Aniones</u>					
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	07-May-13	464.5	479.1
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	322	326
<u>Nitrógeno</u>					
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	30-Apr-13	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Apr-13	2.0	2.0
<u>METALES TOTALES</u>					
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-13	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	165.4	166.7
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-13	4.63	4.52
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	15.39	15.49
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	41.56	41.41
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	07-May-13	0.017	0.016
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	235.34	236.84
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	06-May-13	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301106**Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones**

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	07-May-13	<80-120>	100.4	AE1301106-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	30-Apr-13	<80-120>	100.0	AE1301106-004
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Apr-13	<80-120>	NA	AE1301106-002
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-13	<85-115>	NA	AE1301106-001
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	<85-115>	102.9	AE1301106-003
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-13	<85-115>	105.8	AE1301106-005
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	<85-115>	99.3	AE1301106-001
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	<85-115>	91.2	AE1301106-002
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	07-May-13	<85-115>	90.4	AE1301106-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	<85-115>	95.5	AE1301106-003
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	06-May-13	<85-115>	106.4	AE1301106-003

AE1301106

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	----	90	100	90	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	----	90	100	90	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	----	90	100	90	80-120	Pt-Alc-1-5
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	<2	1417	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	09-May-13	<10	1960	2000	98	80-120	Pt-STD-1-6
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>									
<u>Aniones</u>									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	07-May-13	<0.5	411.3	400.0	103	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	<10	97	100	97	80-120	Pt-SO4-1-8
<u>Nitrógeno</u>									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	30-Apr-13	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	30-Apr-13	<0.1	0.9	0.9	100	80-120	Pt-N-NO3-1-2
<u>METALES TOTALES</u>									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-13	<0.0005	0.0093	0.0100	93	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	<0.05	9.82	10.00	98	80-120	Pt-Ca-1-4
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-13	<0.03	1.07	1.00	107	80-120	Pt-Fe-1-5
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	<0.01	9.84	10.00	98	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	<0.01	9.94	10.00	99	80-120	Pt-Mg-1-6
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	07-May-13	<0.005	0.984	1.000	98	80-120	Pt-Mn-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	<0.01	10.01	10.00	100	80-120	Pt-Na-1-1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	06-May-13	<0.005	1.001	1.000	100	80-120	Pt-Zn-1-6

AE1301106

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 5 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25°C.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : APHA 3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. APHA 3114-C, page 3-37 to 3-38, 21st ed.2005.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, APHA 3111-D, page 3-20 to 3-22, 21st ed.
- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : Laboratory Method. APHA 2510-B, page 2-47 to 2-48, 21st ed.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. APHA 4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71, 21st ed.2005.
- ✚ **EFE-AAS4 (Fe)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **EMN-AAS4 (Mn)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. APHA 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO₂)** : Colorimetric Method. APHA 4500-NO2-B, page 4-118 to 4-119, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO₃)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. APHA 4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121, 21st ed.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9º Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. APHA 4500-H-B, page 4-90 to 4-94, 21st ed.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO₄)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. APHA 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188, 21st ed.2005.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.

🔥 **EZN-AAS4 (Zn)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.

AE1301106

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EFE-AAS4	Hierro total por FAAS
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
EMN-AAS4	Manganeso total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
EZN-AAS4	Zinc total por FAAS

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1301107

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 22-May-13
Fecha de Recepción : 29-Apr-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis SAAM, HC Totales, N-NH3, Conductividad y Coliformes
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo 29-04-2013

ALS ENVIRONMENTAL



ELIZABETH HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1301107

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				CHAXA	BARROS NEGROS
Fecha de Muestreo				29-Apr-13	29-Apr-13
Hora de Muestreo				07:40	08:13
Código ALS				AE1301107-001	AE1301107-002
Tipo de Muestra				AS	AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
----------------	---------	----------	-------------------	--	--

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	10-May-13	118500	174500
----------------	----	-------	-----------	--------	--------

PARAMETROS ORGANICOS

EHT-CAL812 / 2	Hid Totales	mg/L	20-May-13	<2	<2
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	30-Apr-13	0.17	0.31

PARAMETROS SUB CONTRATA DOS

ESUBC-513 / 1.8	Colif Fec	NMP/100 mL	29-Apr-13	<1.8	<1.8
ESUBC-514 / 1.8	Colif Tot	NMP/100 mL	29-Apr-13	<1.8	<1.8
ENH3-COL143 / 0.01	N-NH3	mg/L	06-Feb-13	0.3	1.20

PARAMETROS CRITICOS

Detergente	Hora análisis: 10:00
Coliforme Fecal	Hora análisis: 17:50
Coliforme Total	Hora análisis: 17:50

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301107

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

CHAXA
29-Apr-13
07:40
AE1301107-001
AS

	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AS	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	10-May-13	----	----	----
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>						
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	30-Apr-13	0.17		0.18

AE1301107

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

BARROS NEGROS

29-Apr-13

08:13

AE1301107-002

AS

	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	10-May-13	174500	174400
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>					
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	30-Apr-13	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AS (Agua Superficial)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301107

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>						
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	30-Apr-13	<80-120>	-120.0	AE1301107-002

AE1301107

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

<u>Parámetro / LD</u>	<u>Analito</u>	<u>Unidades</u>	<u>Fecha de Análisis</u>	<u>Blanco</u>	<u>Valor STD</u>	<u>Valor Nominal</u>	<u>% Recup.</u>	<u>Limites</u>	<u>Nombre STD</u>
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	10-May-13	<2	1409	1417	99	80-120	Pt-CE-1-2
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>									
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	30-Apr-13	<0.01	0.09	0.08	113	80-120	Pt-SAAM-1-5

AE1301107

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Coliformes es Subcontratado en otro Laboratorio Acreditado por ISO 17025.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Hidrocarburos Volátiles y Nitrógeno Amoniacal fueron subcontratado por ALS Santiago

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : Laboratory Method. APHA 2510-B, page 2-47 to 2-48, 21st ed.
- ✚ **EHT-CAL812 (Hid Totales)** : NCh 2313/7, Oficial 1997.
- ✚ **ESAAM-COL117 (SAAM)** : Anionic Surfactants as MBAS. APHA 5540-C, page 5-50 to 5-52, 21st ed.2005.

Referencias de Métodos - Parámetros Subcontratados

- ✚ **ESUBC-513 (Colif Fec)** : Fecal Coliform Procedure. APHA 9221-E, page 9-56 to 9-57, 21st ed.2005..
- ✚ **ESUBC-514 (Colif Tot)** : Standard Total Coliform Fermentation Technique, APHA 9221-B, page 9-49 to 9-52, 21st ed. 2005.
- ✚ **ENH3-COL143 (N-NH3)** : Nitrógeno Amoniacal. APHA 4500-NH3-H, page 4-116 to 4-117, 21 st ed. 2005.

AE1301107

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EHT-CAL812	Hidrocarburos Totales
ESAAM-COL117	Surfactantes Aniónicos por Colorimetria
ESUBC-513	Coliformes Fecales por Tubos Multiples
ESUBC-514	Coliformes Totales por Tubos Multiples
ENH3-COL143	Nitrógeno Amoniacal

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1301108



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 15-May-13
Fecha de Recepción : 29-Apr-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo 28-04-2013

ALS ENVIRONMENTAL



ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1301108

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación L4-10
Fecha de Muestreo 28-Apr-13
Hora de Muestreo 07:20
Código ALS AE1301108-001
Tipo de Muestra AS
Parámetro / LD

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICO</u>				
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	400
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	400
EDURT-CAL756 / 0.5	Dur Total	mg CaCO3/L	14-May-13	15683.8
EOA-MD758 / 0.1	Temp.	°C	29-Apr-13	14.6
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-13	7.71
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	145407
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	144296
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	30-Apr-13	111
SALINIDAD	Salinidad	%	02-May-13	>70

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	30-Apr-13	66632.0
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	8961

Fosfatos

EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	02-May-13	2.10
------------------	---------	------	-----------	------

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Apr-13	0.03
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	29-Apr-13	1.2

Otros

EOD-VOL311 / 0.1	O2 D	mg/L	29-Apr-13	3.2
------------------	------	------	-----------	-----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	06-May-13	1.5489
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	892.20
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	5711.5
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	3267.60
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	31662

PARAMETROS CRITICOS

pH	Hora análisis: 16:15
Nitrógeno Nitrito	Hora análisis: 13:27
Nitrógeno Nitrato	Hora análisis: 15:53
Oxígeno Disuelto	Hora análisis: 16:20

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301108

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
 Fecha de Muestreo
 Hora de Muestreo
 Código ALS
 Tipo de Muestra
 Parámetro / LD

L4-10
 28-Apr-13
 07:20
 AE1301108-001
 AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AS	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	400		410
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	<1		<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	400		410
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-13	7.71		7.72
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	145407		146398
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	144296		144596
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	30-Apr-13	111		109
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	30-Apr-13	66632.0		67120.1
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	8961		9280
<u>Fosfatos</u>						
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	02-May-13	2.10		2.33
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Apr-13	0.03		0.03
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	29-Apr-13	1.2		1.2
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	06-May-13	1.5489		1.3261
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	892.20		896.90
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	5711.5		5720.9
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	3267.60		3351.20
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	31662		31703

<= Menor que el límite de detección Indicado
 AS (Agua Superficial)
 NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301108

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	30-Apr-13	<80-120>	106.2	AE1301108-001
<u>Fosfatos</u>						
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	02-May-13	<80-120>	109.2	AE1301108-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Apr-13	<80-120>	100.0	AE1301108-001
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	29-Apr-13	<80-120>	NA	AE1301108-001
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	06-May-13	<85-115>	NA	AE1301108-001
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	<85-115>	100.2	AE1301108-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	<85-115>	108.7	AE1301108-001
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	<85-115>	93.4	AE1301108-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	<85-115>	111.6	AE1301108-001

AE1301108

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	09-May-13	----	90	100	90	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	09-May-13	----	90	100	90	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	09-May-13	----	90	100	90	80-120	Pt-Alc-1-5
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-13	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	<10	1980	2000	99	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	<10	2068	2000	103	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	30-Apr-13	<3	152	150	101	80-120	Pt-SST-1-2
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>									
<u>Aniones</u>									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	30-Apr-13	<0.5	390.5	400.0	98	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	10-May-13	<10	97	100	97	80-120	Pt-SO4-1-8
<u>Fosfatos</u>									
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	02-May-13	<0.03	6.65	7.00	95	80-120	Pt-PO4-1-6
<u>Nitrógeno</u>									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	29-Apr-13	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	29-Apr-13	<0.1	0.5	0.5	100	80-120	Pt-N-NO3-1-1
<u>METALES TOTALES</u>									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	06-May-13	<0.0005	0.0115	0.0100	115	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	09-May-13	<0.05	9.82	10.00	98	80-120	Pt-Ca-1-4
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	09-May-13	<0.01	19.82	20.00	99	80-120	Pt-K-1-5
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	09-May-13	<0.01	9.94	10.00	99	80-120	Pt-Mg-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	09-May-13	<0.01	10.04	10.00	100	80-120	Pt-Na-1-1

AE1301108

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 1 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25°C.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : Titration Method. APHA 2320-B, page 2-27 to 2-29, 21st ed.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : APHA 3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. APHA 3114-C, page 3-37 to 3-38, 21st ed.2005.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, APHA 3111-D, page 3-20 to 3-22, 21st ed.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. APHA 4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71, 21st ed.2005.
- ✚ **EDURT-CAL756 (Dur Total)** : Hardness by Calculation. APHA 2340-B, page 2-37, 21st ed.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, APHA 3111-B, page 3-17 to 3-19, 21st ed.2005.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : APHA 3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. APHA 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO₂)** : Colorimetric Method. APHA 4500-NO₂-B, page 4-118 to 4-119, 21st ed.2005.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO₃)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. APHA 4500-NO₃-B, page 4-120 to 4-121, 21st ed.
- ✚ **EOA-MD758 (Temp.)** : Temperature - Laboratory and Field Methods. APHA 2550-B, page 2-61 to 2-62, 21st ed.
- ✚ **EOD-VOL311 (O₂ D)** : Azide Modification. APHA 4500 O-C, page 4-138 to 4-140, 21st ed.2005.
- ✚ **EP-COL110 (P-Total)** : APHA 4500-P-B: Sample Preparation. Perchloric Acid Digestion., Ascorbic Acid Method. APHA 4500-P-E, page 4-153 to 4-155, 21st ed.2005.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. APHA 4500-H-B, page 4-90 to 4-94, 21st ed.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO₄)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. APHA 4500-SO₄-D, page 4-187 to 4-188, 21st ed.2005.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-B, page 2-56, 21st ed.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-D, page 2-58 to 2-59, 21st ed.

AE1301108

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EDURT-CAL756	Dureza Total Cálculo
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-MD758	Temperatura en líquidos
EOD-VOL311	Oxígeno Disuelto por Volumetria
EP-COL110	Fósforo Total, Colorimetria
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

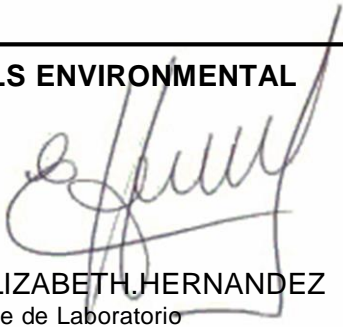
**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1301109

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **EDWIN GUZMAN**
Fecha de Informe : 13-May-13
Fecha de Recepción : 29-Apr-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad y SDT
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA. Muestreo 28-04-2013

ALS ENVIRONMENTAL



ELIZABETH HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1301109

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				SOPM12-C	1001
Fecha de Muestreo				28-Apr-13	28-Apr-13
Hora de Muestreo				08:20	08:58
Código ALS				AE1301109-001	AE1301109-002
Tipo de Muestra				AT	AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.202	1.213
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	188730	191970

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301109

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

1001
28-Apr-13
08:58
AE1301109-002
AT

	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	191970	190637

<= Menor que el límite de detección Indicado
AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301109

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

<u>Parámetro / LD</u>	<u>Analito</u>	<u>Unidades</u>	<u>Fecha de Análisis</u>	<u>Blanco</u>	<u>Valor STD</u>	<u>Valor Nominal</u>	<u>% Recup.</u>	<u>Limites</u>	<u>Nombre STD</u>
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	<10	2068	2000	103	80-120	Pt-STD-1-6

AE1301109

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9º Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.

AE1301109

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EOA-DEN778	Densidad
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetría

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1301110

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 13-May-13
Fecha de Recepción : 29-Apr-13
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad, Solidos Totales, SST, SDT, pH, Conduc.
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2013

ALS ENVIRONMENTAL



ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutenberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel:(56 2)6546192

AE1301110

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-4	L1-5	L1-6
Fecha de Muestreo				27-Apr-13	27-Apr-13	27-Apr-13
Hora de Muestreo				11:00	18:40	10:40
Código ALS				AE1301110-001	AE1301110-002	AE1301110-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	229000	182700	203000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.209	1.101	1.143
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.02	7.49	7.31
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	183200	149814	190820
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	181760	149473	190651
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	280	30	22

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial); AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301110

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L7-3	L2-3	L2-4
Fecha de Muestreo				26-Apr-13	27-Apr-13	27-Apr-13
Hora de Muestreo				12:05	15:00	10:25
Código ALS				AE1301110-004	AE1301110-005	AE1301110-006
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	2520	3640	13470
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.009	1.008	1.013
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	8.10	7.48	8.13
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	1940	3317	10697
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	1746	3184	9566
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	181	109	663

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial); AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301110

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L2-5	SOMPM-7	SOMPM-14
Fecha de Muestreo				27-Apr-13	27-Apr-13	27-Apr-13
Hora de Muestreo				10:00	11:30	11:55
Código ALS				AE1301110-007	AE1301110-008	AE1301110-009
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	221000	234000	234000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.128	1.203	1.206
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.32	7.10	7.20
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	183430	191880	198900
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	180124	190360	195311
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	170	220	231

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial); AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301110

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-G4	L7-G1	L4-8
Fecha de Muestreo				27-Apr-13	27-Apr-13	26-Apr-13
Hora de Muestreo				18:00	16:41	09:50
Código ALS				AE1301110-010	AE1301110-011	AE1301110-012
Tipo de Muestra				AT	AS	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	204000	176900	94800
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.149	1.111	1.013
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.37	7.63	7.32
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	183600	143289	70897
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	178750	139880	66296
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	628	510	80

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial); AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301110

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-9	L4-12	L4-3
Fecha de Muestreo				26-Apr-13	28-Apr-13	28-Apr-13
Hora de Muestreo				09:20	10:20	08:35
Código ALS				AE1301110-013	AE1301110-014	AE1301110-015
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	121400	166200	16070
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.025	1.102	1.030
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.93	7.78	5.06
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	109260	149580	12997
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	102860	144763	11256
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	47	118	69

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial); AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301110

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-6	L5-3	L10-1
Fecha de Muestreo				28-Apr-13	26-Apr-13	26-Apr-13
Hora de Muestreo				10:00	07:50	17:10
Código ALS				AE1301110-016	AE1301110-017	AE1301110-018
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	240000	6110	9560
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.195	1.006	1.025
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.13	7.96	8.57
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	170430	4012	8457
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	167150	3732	8256
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	115	139	7

AE1301110

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L10-4	1028
Fecha de Muestreo				28-Apr-13	28-Apr-13
Hora de Muestreo				11:58	11:25
Código ALS				AE1301110-019	AE1301110-020
Tipo de Muestra				AT	AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	137800	239000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	07-May-13	1.072	1.208
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.00	6.84
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	124944	193615
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	119297	192070
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	120	227

PARAMETROS CRITICOS

pH Hora análisis: 10:45

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial); AT (Agua Subterránea)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1301110

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

L1-G4
27-Apr-13
18:00
AE1301110-010
AT

	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	204000	204000
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	7.37	7.37
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	183600	179997
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	1787750	177010
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	628	630

AE1301110

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

1028
28-Apr-13
11:25
AE1301110-020
AT

	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	239000	239000
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	6.84	6.85
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	193615	194840
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	192070	191935
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	227	227

AE1301110

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

<u>Parámetro / LD</u>	<u>Analito</u>	<u>Unidades</u>	<u>Fecha de Análisis</u>	<u>Blanco</u>	<u>Valor STD</u>	<u>Valor Nominal</u>	<u>% Recup.</u>	<u>Limites</u>	<u>Nombre STD</u>
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	08-May-13	<2	1417	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		30-Apr-13	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	08-May-13	<10	1985	2000	99	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	02-May-13	<10	2068	2000	103	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-13	<3	148	150	99	80-120	Pt-SST-1-2

AE1301110

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

AE1301110

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 20 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25°C.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : Laboratory Method. APHA 2510-B, page 2-47 to 2-48, 21st ed.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9º Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. APHA 4500-H-B, page 4-90 to 4-94, 21st ed.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-B, page 2-56, 21st ed.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. APHA 2540-C, page 2-57, 21st ed.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. APHA 2540-D, page 2-58 to 2-59, 21st ed.

AE1301110

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****



ANEXO 4: CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO ALS ENVIROMENTAL

INSTITUTO NACIONAL

El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

ALS ENVIRONMENTAL DE ALS PATAGONIA S.A., SEDE ANTOFAGASTA

LABORATORIO DE AGUAS Y AIRE

ubicado en Juan Gutemberg N°438, Galpón 9 y 10, Antofagasta

ha renovado su acreditación en el Sistema Nacional de Acreditación del INN, como

Laboratorio de ensayo

según NCh-ISO 17025.Of2005

en el área Físico-química para aguas, con el alcance indicado en anexo.

Primera acreditación: Desde el 15 de Noviembre de 2004

Vigencia de la Acreditación: hasta el 15 de Noviembre de 2015

Santiago de Chile, 3 de Mayo de 2012



Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación



Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo



ACREDITACION LE 277

**INSTITUTO NACIONAL
DE NORMALIZACION**

LE 277
Anexo

**ALCANCE DE LA ACREDITACION DEL LABORATORIO DE AGUAS Y AIRE DE ALS ENVIRONMENTAL
DE ALS PATAGONIA S.A., SEDE ANTOFAGASTA, COMO LABORATORIO DE ENSAYO**

AREA : FISICO-QUIMICA PARA AGUAS
**SUBAREA : AGUA POTABLE Y SUS FUENTES DE CAPTACION Y AGUAS RESIDUALES, SEGUN
CONVENIO INN-SISS**

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Arsénico	ME-12-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros.	Agua potable y sus fuentes de captación
Cadmio	ME-13-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Cinc	ME-11-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Cloruro	ME-28-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Argentométrico	Agua potable y sus fuentes de captación
Cloro libre residual	ME-33-2007 Determinación de cloro libre residual por método D.P.D Titrimetrico ferroso (F.A.S.). método para verificación de equipos de terreno	Agua potable y sus fuentes de captación
Cobre	ME-04-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Color	ME-24-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método platino-cobalto	Agua potable y sus fuentes de captación
Compuestos fenólicos	ME-32-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Espectrofotometría de Absorción Molecular.	Agua potable y sus fuentes de captación

**INSTITUTO NACIONAL
DE NORMALIZACION**

LE 277
Anexo

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Cromo	ME-05-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Hierro	ME-07-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Magnesio	ME-09-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Manganeso	ME-08-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Mercurio	ME-15-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con generación de vapor atómico de Hg.	Agua potable y sus fuentes de captación
Nitrato	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 21, 2005,. 4500-NO ₃ B	Agua potable y sus fuentes de captación
Nitrito	ME-17-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible.	Agua potable y sus fuentes de captación
pH	ME-29-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrométrico	Agua potable y sus fuentes de captación
Plomo	ME-18-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa.	Agua potable y sus fuentes de captación
Turbiedad	ME-03-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método nefelométrico	Agua potable y sus fuentes de captación

**INSTITUTO NACIONAL
DE NORMALIZACION**

LE 277
Anexo

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Sabor	ME-26-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método organoléptico	Agua potable y sus fuentes de captación
Selenio	ME-10-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros.	Agua potable y sus fuentes de captación
Sólidos disueltos	ME-31-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Gravimétrico	Agua potable y sus fuentes de captación
Sulfato	ME-30-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método gravimétrico con secado de residuos	Agua potable y sus fuentes de captación
Olor	ME-25-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método organoléptico.	Agua potable y sus fuentes de captación
pH	NCh2313/1.Of95	Aguas residuales
Sólidos suspendidos totales	NCh2313/3.Of95	Aguas residuales
Sólidos sedimentables	NCh2313/4.Of95	Aguas residuales
Demanda bioquímica de oxígeno	NCh2313/5.Of2005	Aguas residuales
Arsénico	NCh2313/9.Of96	Aguas residuales
Hierro	NCh2313/10.Of96	Aguas residuales
Cadmio	NCh2313/10.Of96	Aguas residuales
Cobre	NCh2313/10.Of96	Aguas residuales
Cinc	NCh2313/10.Of96	Aguas residuales
Manganeso	NCh2313/10.Of96	Aguas residuales
Niquel	NCh2313/10.Of96	Aguas residuales
Plomo	NCh2313/10.Of96	Aguas residuales
Mercurio	NCh2313/12.Of96	Aguas residuales
Sulfatos	NCh2313/18.Of97	Aguas residuales
Índice de fenol	NCh2313/19.Of2001	Aguas residuales
Poder espumógeno	NCh2313/21.Of97	Aguas residuales
Cloruro	NCh2313/32.Of1999	Aguas Residuales
Demanda química de oxígeno (DQO)	NCh2313/24.Of97	Aguas Residuales
Fósforo total	NCh2313/15.Of97	Aguas Residuales
Molibdeno total	NCh2313/13.Of1998	Aguas Residuales
Selenio total	NCh2313/30.Of1999	Aguas Residuales
Surfactantes aniónicos	NCh2313/27.Of1998	Aguas Residuales

**INSTITUTO NACIONAL
DE NORMALIZACION**

LE 277
Anexo

SUBAREA : FISICO-QUIMICA PARA AGUA PARA BEBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS CRUDAS

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Aceites y grasas	QWI-ORG-AYG-01, Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 5520-B.	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Alcalinidad	QWI-IO-ALC-01 Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2320-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Aluminio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Arsenico	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3114-C	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Bario	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Berilio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Boro	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 4500-B y C	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Bromuro	QWI-IO-BROMURO-01 Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-Br-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Cadmio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Calcio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Cinc	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Cloro Residual	Standard Methods for the Examination of Water and	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida

**INSTITUTO NACIONAL
DE NORMALIZACION**

LE 277
Anexo

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-CI -F	
Cloruro	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-CI B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Cobalto	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Cobre	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Color	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2120 -B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Conductividad	QWI- IO-COND-01 Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21 2510 -B.	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Cromo	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030-3111 B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Cromo Hexavalente	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3500-Cr-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Demanda Química de Oxígeno	QWI-IO-DQO-01 Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 5220 - D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Estaño	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030 - 3111- B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Estroncio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030-3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Fósforo Total	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 4500-P- C	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Hidrocarburos Fijos	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 5520-F.	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Hierro	Standard Methods for the Examination of Water and	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida

**INSTITUTO NACIONAL
DE NORMALIZACION**

LE 277
Anexo

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
	Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	
Litio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3500-Li-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Magnesio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Manganeso	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Mercurio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21 3112-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Molibdeno	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Niquel	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030-3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Nitrato	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-NO3 B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Nitrito	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-NO2 B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
pH	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500 H ⁺ B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Plata	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Plomo	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Potasio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3500 K-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Selenio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3111 C	Aguas crudas, aguas residuales

**INSTITUTO NACIONAL
DE NORMALIZACION**

LE 277
Anexo

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Sílice	QWI-IO-SiO2-02 Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-SiO2- C	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Silicio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Sodio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030 y 3500 Na-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Sólidos disueltos totales	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540- C.	Aguas crudas y aguas residuales
Sólidos sedimentables	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540 -F	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Sólidos suspendidos totales	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540- D.	Aguas crudas y aguas residuales
Sulfato	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500 SO ₄ D.	Aguas crudas y aguas residuales
Surfactantes aniónicos	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 5540-C	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Temperatura	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2550-B	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Turbiedad	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2130- B.	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida
Vanadio	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005 3030 y 3111-B y D	Aguas crudas, aguas residuales y agua para bebida



Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación



Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo



ANEXO 5: INFORME DE SUPERFICIES LACUSTRES ABRIL 2013

PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL SALAR DE ATACAMA



Medición de superficie de cuerpos lacustres
Campaña Abril 2013

Junio - 2013 (Revisión 0)

REVISIÓN

Proyecto		Medición de superficie de cuerpos lacustres			SQM05700
REV	ID	EJECUTOR	REVISOR	REVISOR	DESCRIPCIÓN
A	NOMBRE	AH	RC	XA	Informe REV A
	FECHA	20 Junio 2013	25 Junio 2013	9 Julio 2013	
B	NOMBRE				
	FECHA	10 Julio 2013	11 Julio 2013		
0	NOMBRE	AH	RC		Informe REV.0
	FECHA	AH	RC		

Fuente: Geobiota, "2013"

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1-1
2.	AREA DE ESTUDIO.....	2-1
3.	METODOLOGÍA.....	3-3
3.1.	ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES	3-4
3.1.1.	Georeferenciación de la imagen satelital.....	3-4
3.1.2.	Fusión de Imágenes.....	3-4
3.1.3.	Transformaciones multiespectrales.....	3-6
3.2.	DIGITALIZACIÓN DE CONTORNOS	3-8
3.3.	CONTROL EN TERRENO.....	3-8
3.4.	DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES LACUSTRES.....	3-9
3.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	3-10
4.	RESULTADOS.....	4-1
4.1.	SISTEMA SONCOR.....	4-1
4.1.1.	Laguna Chaxa	4-1
4.1.2.	Laguna Barros Negros.....	4-4
4.1.3.	Puilar.....	4-7
4.2.	SISTEMA PEINE	4-9
4.2.1.	Salada.....	4-10
4.2.2.	Saladita	4-13
4.2.3.	Interna.....	4-16
5.	CONCLUSIONES.....	4-18
6.	REFERENCIAS.....	6-19

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto la medición de superficies de los cuerpos lacustres del Borde Este del Salar de Atacama en la temporada 2013 utilizando las especificaciones metodológicas señaladas en la RCA N°244/2010.

La delimitación de las superficies lacustres se ha realizado anualmente como parte de las actividades del Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) del EIA “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”, aprobado ambientalmente por la Resolución exenta N°226/2006 de la Comisión Regional del Medio Ambiente¹ Región de Antofagasta. Conforme a lo indicado, el PSA considera efectuar una medición anual de la superficie lacustre de las principales Lagunas de los sistemas Soncor (Puilar, Chaxa y Barros Negros) y Peine (Salada, Saladita e Interna) mediante análisis de imágenes satelitales de alta resolución.

Posteriormente, mediante la Resolución exenta N°244/2010 de la COREMA Región de Antofagasta, acoge una nueva propuesta metodológica para la medición de las superficies lacustres mediante imágenes satelitales, incorporando mejoras en el procesamiento de la imagen satelital, el uso de diversos índices espectrales para la delimitación de contornos y puntos de terreno como control y corrección de límites, la cual fue implementada desde la temporada 2010.

La metodología descrita en la RCA 244/2010 señala una serie de diferencias al método anterior (RCA N°226/20106). Con la finalidad que las superficies fuesen comparables, se re-estimaron las superficies de los cuerpos lacustres de los años 2008 y 2009 (RCA 226/2006), agregándose también la temporada 2007, la cual no se había estimado anteriormente.

2. AREA DE ESTUDIO

Se estudió un total de seis (6) Lagunas ubicadas en el Borde Este del Salar de Atacama, pertenecientes a dos sistemas lacustres: Soncor y Peine (Figura 2-1).

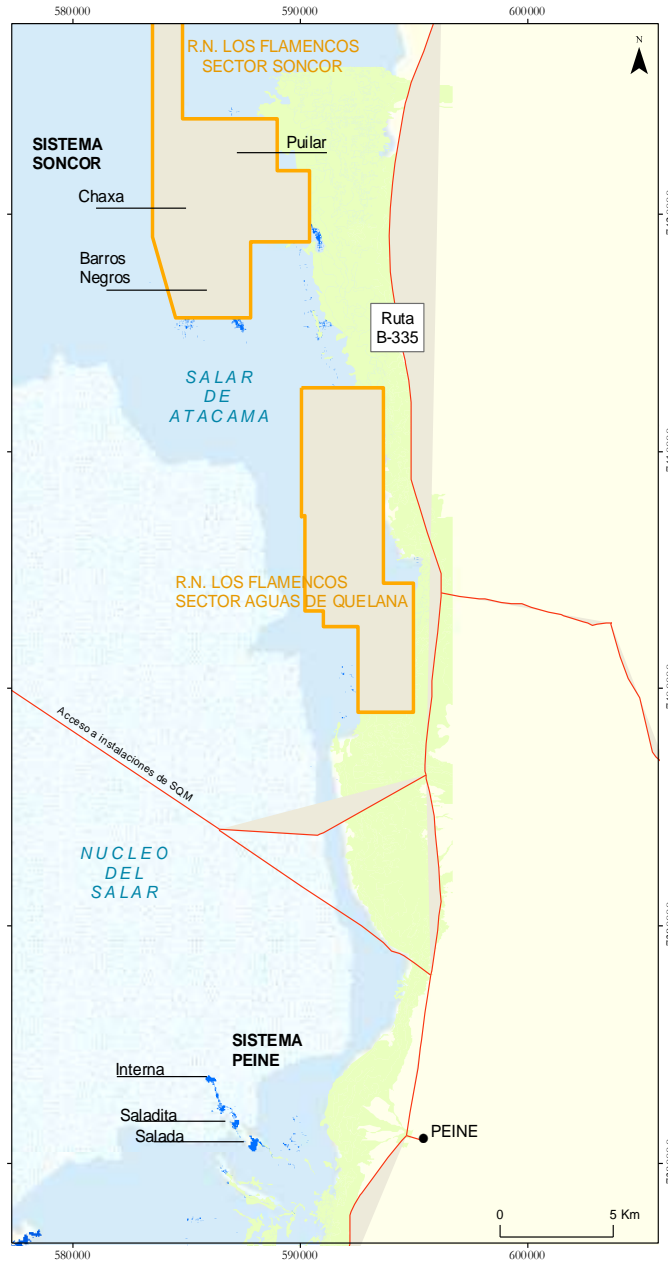
Las Lagunas del sistema Soncor forman parte de la Reserva Nacional Los Flamencos, y está conformado por tres Lagunas y un canal: Laguna Barros Negros, Chaxa y Puilar y Canal Burro Muerto. La Laguna de mayor tamaño de este sistema es Barros Negros, la Laguna de Barros Negros se conecta hacia el norte con la Laguna Chaxa mediante el Canal Burro Muerto. La Laguna Puilar se ubica al noreste de las Lagunas mencionadas anteriormente de las que no está directamente conectada y es la laguna más pequeña del sistema, no obstante, existe un gran número de cuerpos de agua pequeños y someros presentes en este sistema lacustre.

El sistema lacustre Peine está formado por tres (3) Lagunas distribuidas de norte a sur y conectadas entre sí por un canal. La más septentrional del sistema es la Laguna Interna, ésta

¹ Actualmente corresponde al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

laguna está conformada por pequeños cuerpos de agua sin poseer uno principal. Hacia el sur de esta Laguna se encuentra la Laguna Saladita y finalmente la Laguna Salada.

FIGURA 2-1
LAGUNAS DE LOS SISTEMAS SONCOR Y PEINE

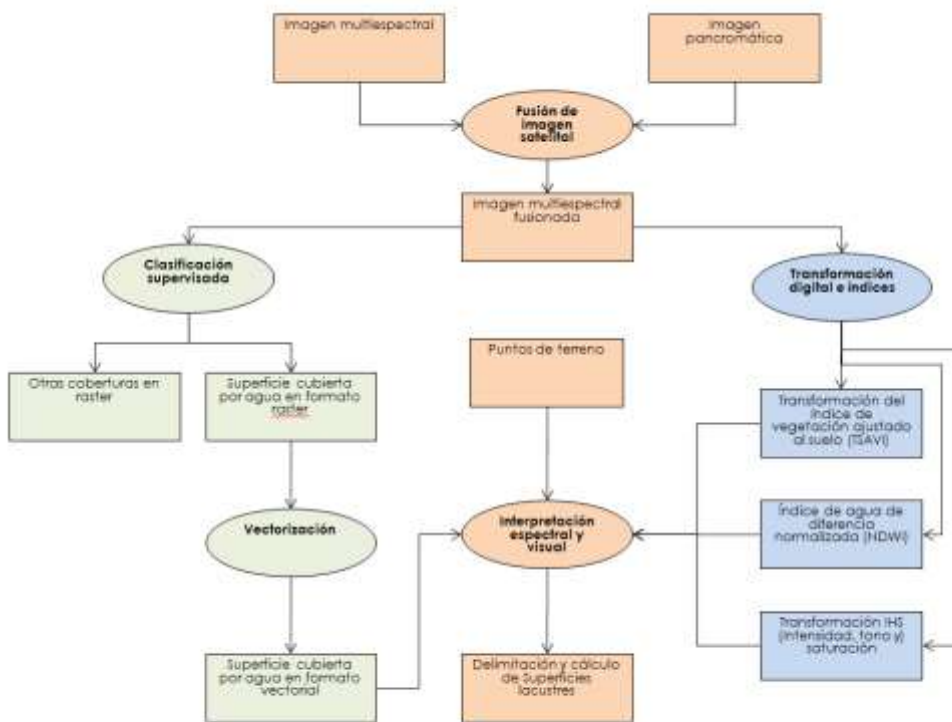


3. METODOLOGÍA

La medición de las superficies lacustres se realizó según la metodología establecida en la RCA 244/2010. En ella se señala la utilización de imágenes de alta resolución, aplicándose índices y transformaciones espectrales, posterior a la fusión de la imagen pancromática y la multiespectral.

A continuación, en la Figura 3-1 se muestra un diagrama general de la metodología descrita en la RCA 244/2010, empleada en el cálculo de superficie lacustre.

FIGURA 3-1
ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL CÁLCULO DE SUPERFICIE DE SISTEMAS LACUSTRES



A continuación se detallan las etapas de la metodología.

3.1. ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES

La primera etapa contempló la obtención y recopilación de las imágenes satelitales de alta resolución para el área de interés. Las imágenes utilizadas provienen de los satélites Quickbird-II y WorldView-II, ambas en modalidad Bundle. Ésta modalidad incluye una imagen pancromática de 1 banda y una imagen multiespectral de 4 bandas.

El detalle de las imágenes satelitales utilizadas se presenta en la Tabla 3-1.

**TABLA 3-1
FECHA DE CAPTURA Y CARACTERÍSTICAS DE LAS IMÁGENES SATELITALES.**

TEMPORADA DE ESTUDIO	FECHA DE CAPTURA	SATÉLITE	RESOLUCIÓN ESPACIAL
2007	06 de Abril		
2008	08 de Abril	Quickbird-II	Multiespectral 2,4 m; Pancromático 0,6 m
2009	16 de Abril		
2010	03 de Abril	Worldview-II	Multiespectral 2 m; Pancromático 0,5 m
2011	09 de Abril		
2012	01 de Abril	Quickbird-II	Multiespectral 2,4 m; Pancromático 0,6
2013	04 de Abril		

A continuación se detallan los principales pasos del procesamiento de la imagen satelital para la obtención de la superficie lacustre:

3.1.1. Georeferenciación de la imagen satelital

Para posicionar geográficamente la imagen satelital se utilizó un sistema de coordenadas UTM 19 Sur y Datum WGS 84. Este es un Datum global, utilizado como sistema nativo en GPS y en gran parte de las imágenes satelitales disponibles en el mercado. El uso de la imagen satelital en este sistema de referencia permite obtener una mayor precisión y mayor compatibilidad con los datos obtenidos mediante GPS, que si se utilizara la imagen en otro sistema. Esto debido a que al utilizar otro sistema de referencia geográfica es necesario realizar transformaciones que implica un aumento en la fuente error o de reducción de la precisión geográfica.

3.1.2. Fusión de Imágenes

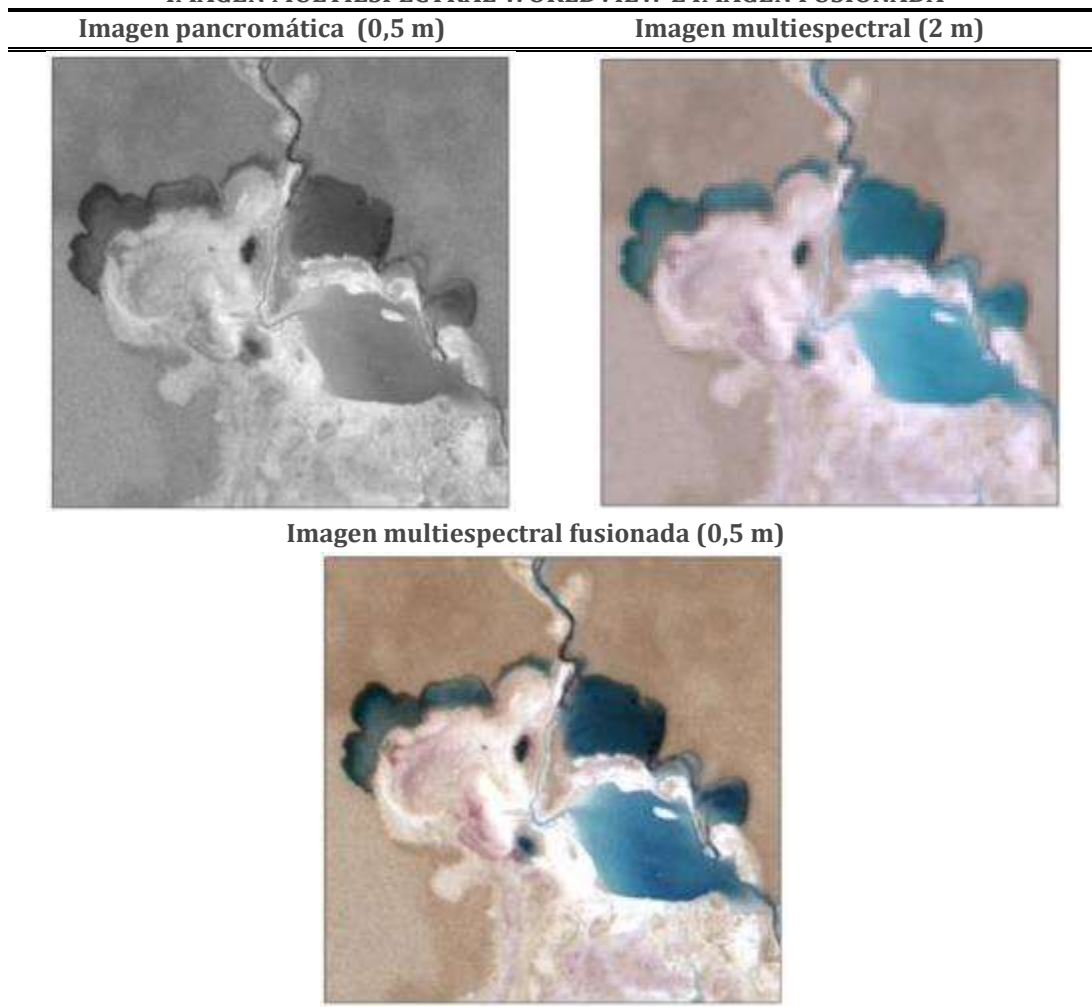
Con el fin mejorar la resolución espacial, de modo de obtener un mayor detalle en la imagen multiespectral, ésta se combinó con la imagen pancromática mediante el método modificado de fusión de imágenes satelitales denominado IHS (Intensidad, tono y saturación en sus siglas en inglés) (Siddiqui, 2003), con lo cual la imagen multiespectral alcanza la resolución espacial de la imagen pancromática.

Esta técnica corresponde a una modificación del tradicional método de fusión IHS, que consiste en una transformación de los colores elementales RGB (rojo, verde y azul, en sus siglas en inglés) al sistema IHS. Posteriormente, se realiza una transformación inversa (IHS a RGB) reemplazando

la componente intensidad por la imagen pancromática, dado que ambos se relacionan con las variables espaciales del albedo, presentando una buena correlación (Chuvieco, 2002).

Dado que la imagen pancromática no siempre se correlaciona de buena forma con la componente intensidad, se incluye una serie de modificaciones al modelo, debido a que la imagen fusionada con el tradicional método no se asemeja a la original (Siddiqui, 2003). Para corregir este problema se superpone espectralmente cada banda multispectral con la imagen pancromática, modificando la intensidad de esta última a partir de una ponderación, la cual se realiza en base a las longitudes de onda sobre cada banda (Siddiqui, 2003).

**FIGURA 3-2
IMAGEN MULTIESPECTRAL WORLDVIEW E IMAGEN FUSIONADA**



3.1.3. Transformaciones multiespectrales.

Con el fin de apoyar la fase de corrección y la delimitación de las superficies lacustres, se realizaron las siguientes transformaciones digitales: Índice de agua de diferencia normalizada (MNDWI), índice de vegetación ajustado al suelo (TSAVI) y la transformación IHS, los que se presentan en detalle a continuación (Figura 3-3):

a. Modificación del índice de agua de diferencia normalizada (MNDWI)

El índice MNDWI corresponde a un índice para la discriminación de aguas abiertas, cuya elaboración fue realizada para sensores de alta resolución espectral, especialmente para sensores que capturan información entre 0,76-0,9 micras (infrarrojo cercano) y las 1,55-1,75 micras (infrarrojo medio). Dada la ausencia del infrarrojo medio en la mayoría de los sensores de alta resolución espacial como Quickbird-II y Worldview-II, McFeeters (1996) realizó una modificación a este índice, calculándose a través de una diferencia normalizada entre la banda verde (ND_v) y el infrarrojo cercano (ND_{irc}), considerando la respuesta espectral del agua en dichas bandas, como se observa en la siguiente ecuación:

$$MNDWI = \frac{ND_v - ND_{irc}}{ND_v + ND_{irc}}$$

Donde

ND_v : Niveles Digitales verde

ND_{irc} : Niveles Digitales infrarrojo cercano

b. Transformación del índice de vegetación ajustado al suelo (TSAVI)

Éste pertenece a una familia de curvas que modifican el índice de vegetación normalizado NDVI, cuyo inconveniente principal es su sensibilidad a las propiedades ópticas del suelo. Las modificaciones del TSAVI se contextualizan en la introducción de parámetros radiométricos del suelo (Factores a y b en la ecuación), minimizando la sensibilidad a estos efectos (Gilbert *et al.*, 1997), como se puede observar en la siguiente ecuación:

$$TSAVI = \frac{a (ND_{irc} - a ND_r - b)}{ND_r + a ND_{irc} - ab + 0,08(1 + a^2)}$$

Donde

ND_r : Niveles Digitales rojo

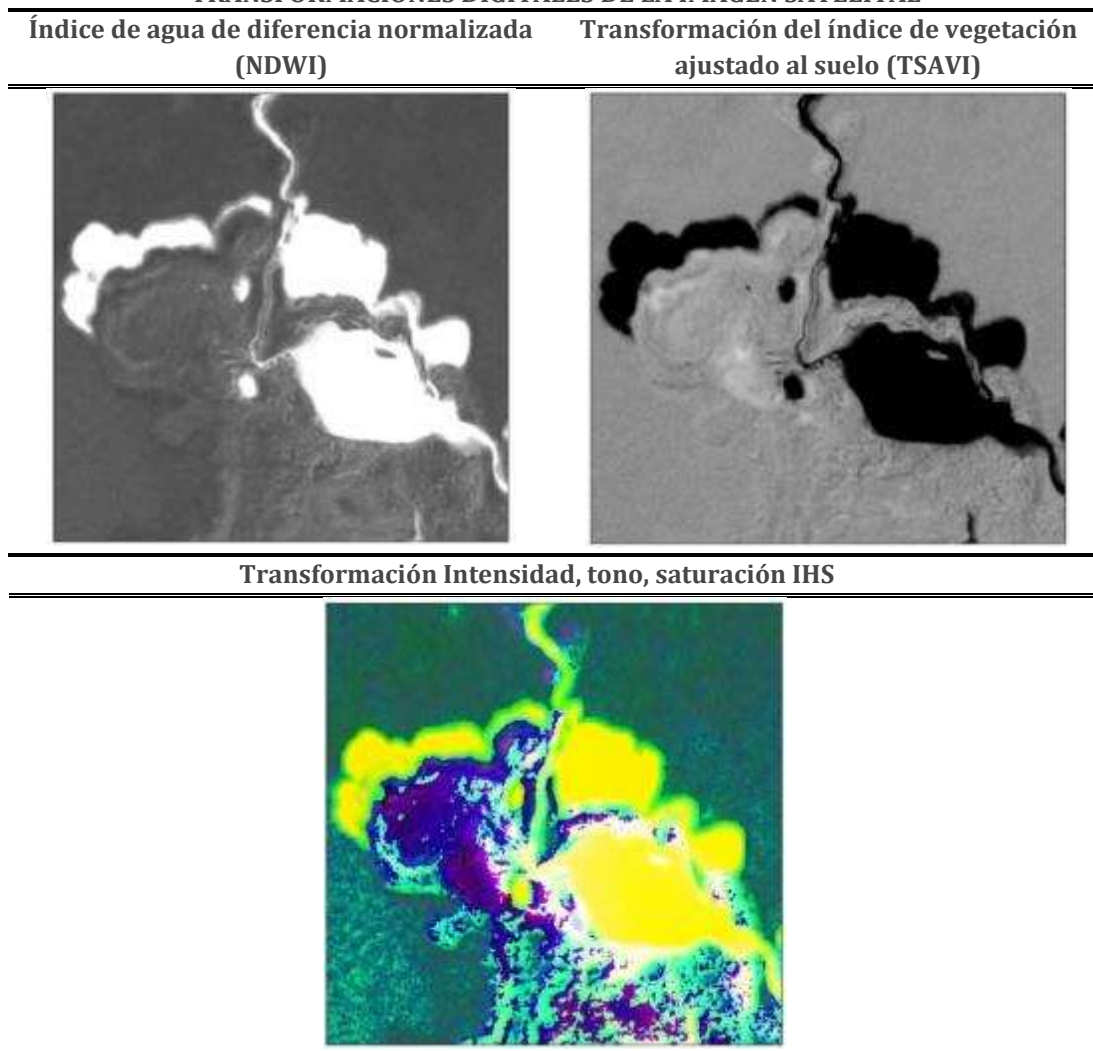
ND_{irc} : Niveles Digitales infrarrojo cercano

Debido a los antecedentes planteados, para este monitoreo no se utilizó como herramienta de apoyo el NDVI (Índice de diferencia normalizada de vegetación)

c. Transformación IHS

Como se mencionó en el método de fusión, básicamente transforma los valores de una composición de RGB (Bandas verde, roja e infrarroja para el caso de este estudio) en una forma alternativa de representar el color basado en sus propiedades. Se trata de la transformación intensidad, tono y saturación (IHS; del inglés intensity, hue and saturation). Su uso para la discriminación de agua, se basa en su potencialidad para la discriminación de algunos rasgos de carácter cromático (Chuvieco, 2002).

**FIGURA 3-3
TRANSFORMACIONES DIGITALES DE LA IMAGEN SATELITAL**



3.2. DIGITALIZACIÓN DE CONTORNOS

La identificación de coberturas se realizó mediante clasificación supervisada de imágenes satelitales fusionadas. Dada la resolución espacial y espectral de estas imágenes es posible realizar clasificaciones detalladas y de forma efectiva.

La clasificación supervisada implica una serie de procedimientos diseñados para categorizar automáticamente todos los píxeles de una imagen en distintas clases de cobertura de suelo. En términos generales, estos procesos corresponden a la creación de áreas de entrenamiento y la clasificación propiamente tal.

La creación de áreas de entrenamiento con el fin de identificar superficies lacustres, consistió en la identificación y selección de píxeles representativos tanto para las Lagunas como para las coberturas presentes en la superficie perimetral de cada Laguna. Para aquello se requirió la identificación de patrones de cobertura en la imagen a través de un software de análisis de imágenes.

La segunda etapa correspondió a la clasificación propiamente tal utilizando el método de máxima similitud, con el cual, los píxeles de la imagen fueron clasificados de acuerdo a las categorías asignadas a los Niveles Digitales (ND) de las zonas de muestreo. Esto se realizó mediante iteraciones a fin de ajustar estadísticamente los valores digitales al interior de cada categoría. Una vez calculada la desviación típica y la matriz de covarianza, se realizó un proceso de frontera espectral mediante un clasificador de mínima distancia. Este paso consiste en asignar el píxel a la clase más cercana. Una vez efectuado este proceso, se analizó y clasificó cada una de las categorías identificadas, las que fueron agrupadas en cuerpos de aguas y otras coberturas.

Producto del análisis de la imagen satelital se obtuvo información digital en formato raster (píxeles de resolución 0,6x0,6 m en el caso de escenas Quickbird-II y 0,5x0,5 m en escenas Worldview-II) de superficies cubiertas con agua y de otras coberturas.

Para efectos de revisión y posterior delimitación, se seleccionaron las coberturas correspondientes a cuerpos de agua. Éstas, fueron sometidas a un proceso de vectorización de sus contornos, identificando finalmente aquellos cuerpos lacustres de los sistemas en estudio.

3.3. CONTROL EN TERRENO

La RCA 244/2010 contempla toma de datos en terreno anuales, con el propósito de obtener coordenadas de puntos de control, demarcar y obtener información necesaria para la caracterización de las superficies lacustres. Los sectores prospectados fueron aquellos de difícil delimitación tanto en terreno como en la imagen satelital, dado que son zonas cuyos límites son difusos.

En terreno se describieron las propiedades fisonómicas de las Lagunas, considerando las características sedimentarias y de borde, más el espesor de la película de agua. Adicionalmente, se realizó un registro fotográfico de cada punto de control, respaldando la identificación de agua libre y suelo.

Tal como se ha realizado desde la temporada 2009, la prospección de terreno se llevó a cabo en el mes de Abril, concomitante a la captura de la imagen satelital. Específicamente, la campaña 2013 el control de terreno se realizó entre el 19 y el 27 de Abril. Para esta ocasión se utilizó un GPS cartográfico Trimble® Nomad® 900G, especial para aplicaciones SIG.

La aplicación del método propuesto en dicha RCA, se inició desde el año 2010. Esto implicó que a partir de ese año se formalizó la utilización de puntos de apoyo para la delimitación, los cuales se definieron a partir de puntos visitados de la campaña anterior (2009), en áreas de la laguna cuyo contorno fuese principalmente difuso. Para los análisis 2007 y 2008, la delimitación de las Lagunas no se realizó con el apoyo de terreno, dado que ello no fue contemplado en la RCA 226/2006, en esos casos se utilizó información topográfica de las Lagunas como herramienta adicional.

El total de descripciones en terreno por campaña se pueden apreciar en la Tabla 3-2.

TABLA 3-2
TOTAL DE DESCRIPCIONES EN TERRENO PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS SUPERFICIES

SISTEMA LACUSTRE	LAGUNA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Soncor	Barros Negros	-	-	29	22	29	29	21
	Chaxa	-	-	13	9	9	9	8
	Puilar	-	-	14	16	17	17	15
Peine	Salada	-	-	21	4	4	4	4
	Saladita	-	-	18	16	17	17	17
	Interna	-	-	13	-	-	30	38
Total		-	-	108	66	75	106	103

3.4. DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES LACUSTRES

Una vez realizado el control de terreno, en un sistema de información geográfico (SIG) se procedió a la revisión y delimitación de los contornos de las Lagunas. La ausencia de puntos de terreno en las campañas 2007 y 2008, se compensó con la experiencia de las otras campañas realizadas, dado que es posible advertir una serie de patrones espaciales y radiométricos comunes que permiten explorar y revisar el perímetro de las Lagunas.

Los procedimientos de delimitación se efectuaron mediante una superposición digital, que incluyó los contornos provenientes de la clasificación supervisada, puntos de control de terreno y las transformaciones espectrales extraídas de la imagen multiespectral fusionada. A través de éstas, se verificó el calce uno a uno mediante identificación visual y rectificación vectorial del contorno de las superficies lacustres en los casos que fuese necesario.

Para efectos del monitoreo de las superficies, la delimitación consideró aspectos que faciliten la evaluación de los cuerpos de aguas, las que se señalan a continuación:

- a) Definición de límites de cada Laguna según criterio CONAF.

Para efectos de evaluar variaciones superficiales en el tiempo, se establecieron como límite aquellos sectores definidos históricamente por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), expuestos en los informes monitoreo efectuados en el marco del convenio SQM-CONAF “Hábitat y Poblaciones de Avifauna del Salar de Atacama”². Cabe señalar, que para Laguna Interna que no presenta límite definido por CONAF se utilizó el límite señalado en el Monitoreo realizado el 2010.

- b) Identificación áreas de inundación.

El análisis incorporó la identificación de áreas de inundación, con el fin de reconocer sectores que potencialmente podrían sufrir modificaciones perimetrales en el tiempo. La categorización requirió analizar los monitoreos anteriores y antecedentes hidrológicos.

En teoría, las áreas de inundación corresponden a sectores de Lagunas que, debido a su dinámica histórica, potencialmente presentarían una variación sostenida y significativa en su contorno. Para tales efectos, no se consideraron sectores cuyos cambios efímeros (probables dinámicas diarias de la Laguna) produzcan cambios marginales en los contornos de las Lagunas.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con la finalidad de analizar la dinámica de las superficies lacustres en las temporadas estudiadas, se realizaron análisis estadísticos descriptivos, con el objeto de evaluar cuantitativamente las variaciones de las superficies. Adicionalmente, se establecieron cuantitativamente las variaciones relativas de las superficies utilizando como referencia la temporada 2007.

Debido al bajo número de temporadas estudiadas, no fue posible establecer tendencias y estacionalidades a través del análisis de series de tiempo.

² Informe Hábitat y Poblaciones de Avifauna en el Salar de Atacama. CONAF - SQM Salar S.A. 2005.

4. RESULTADOS

El análisis de las variaciones de cada Sistema Lacustre y sus Lagunas constituyentes respecto del año base 2007, se presentan en las siguientes secciones.

4.1. SISTEMA SONCOR

Las variaciones en las superficies en las Lagunas que componen el sistema lacustre Soncor entre los años 2007 y 2013, se presentan en la **TABLA 4-1**.

TABLA 4-1
SUPERFICIES DE CUERPOS LACUSTRES MEDIDAS EN ABRIL EN TEMPORADAS 2007 A 2013 MEDIANTE ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES - SISTEMA SONCOR

LAGUNA	SUPERFICIES (m ²)						
	2007 ¹	2008 ²	2009 ³	2010	2011	2012	2013
CHAXA							
-Cuerpo principal	311.623	315.363	316.764	308.357	305.433	300.248	295.786
Total Chaxa	311.623	315.363	316.764	308.357	305.433	300.248	295.786
BARROS NEGROS							
-Cuerpo principal	1.058.915	1.060.666	1.080.628	1.048.924	1.083.311	1.085.391	1.063.325
-Área de inundación I	139.323	161.786	172.290	104.729	152.349	154.886	134.391
-Área de inundación II	18.251	31.086	41.712	40.084	53.035	57.004	41.454
-Área de inundación III	11.785	18.711	29.386	9.924	36.753	30.052	16.798
Total Barros Negros	1.228.274	1.272.249	1.324.016	1.203.661	1.325.448	1.327.333	1.255.968
PUILAR							
-Cuerpo principal	69.728	69.823	70.360	69.267	70.003	68.280	68.264
Total Puilar	69.728	69.823	70.360	69.267	70.003	68.280	68.264

1, 2 y 3. Estos valores corresponden a las superficies calculadas con las modificaciones técnicas señaladas en la RCA 244/2010.

A continuación se presenta el análisis superficial en detalle de las Lagunas del Sistema Soncor del Borde este del Salar de Atacama.

4.1.1. Laguna Chaxa.

Laguna Chaxa se encuentra constituida por un cuerpo principal cuyo contorno mayoritariamente se encuentra bien definido, a partir de una costra salina blanquecina. No obstante, casi todo el segmento Este (Figura 4-1, Punto CH-07) y al oeste del cauce de descarga ubicado en el sector sur, se presenta un contorno difuso y de compleja delimitación producto de un sedimento barroso oscuro que se encuentra anegado de agua (Figura 4-1, Punto CH-02). Dicho contorno, en algunos sectores presentan una lámina de agua milimétrica y en otras simplemente corresponde a suelo saturado.

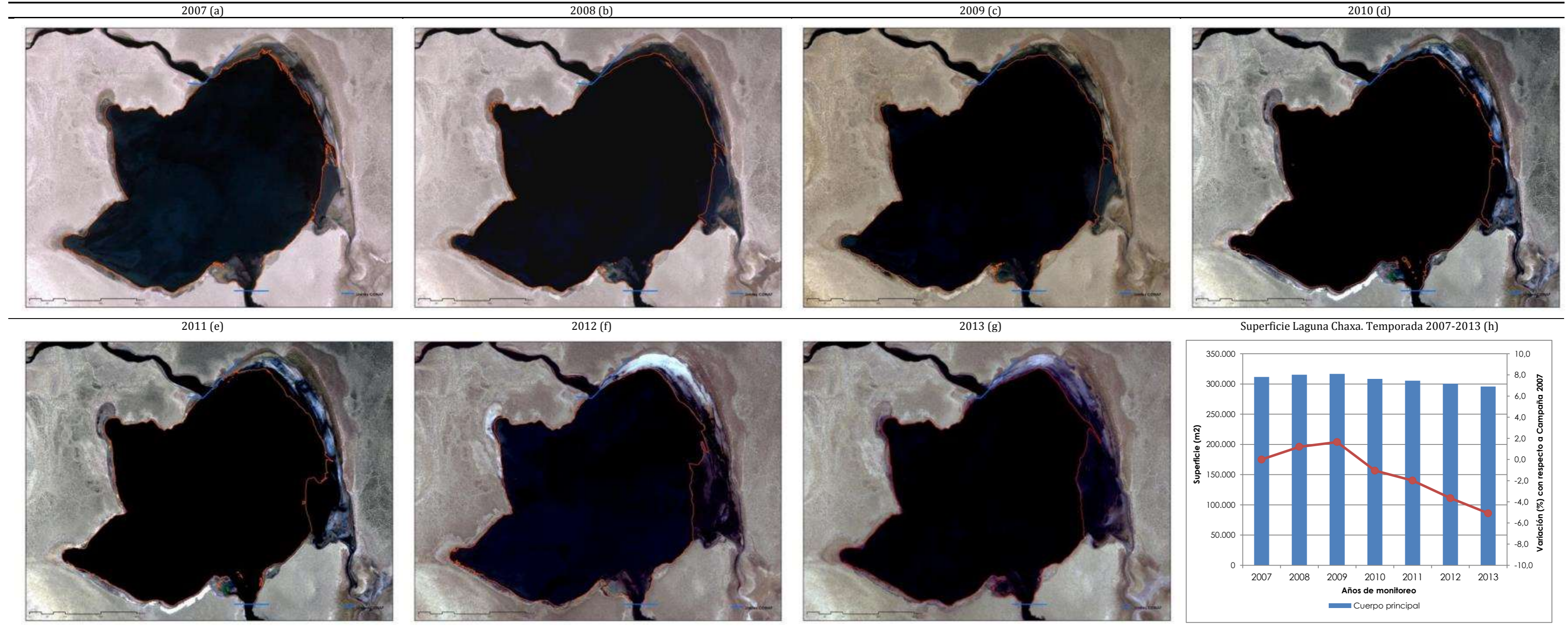
FIGURA 4-1
FOTOGRAFÍAS DE LAGUNA CHAXA



Chaxa presenta un perímetro relativamente constante durante las temporadas de estudio, con la evidente excepción del Borde este la laguna. En términos de superficie, desde el inicio de la temporada de estudio (2007) se observa un incremento progresivo hasta el año 2009, temporada en el cual se observa su máximo (316.764 m²). Posterior a este pick, la superficie disminuye sostenidamente, alcanzando su mínimo en el año 2013 (295.786m²), mermando en un 5,1% con respecto al año 2007. Dicha disminución se produce principalmente por la contracción del borde Este de la Laguna.

Tal como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, las variaciones e observan principalmente en los contornos difusos del sector Este de la laguna, tal como se señaló anteriormente.

FIGURA 4-2
DELIMITACIÓN LAGUNA CHAXA



4.1.2. Laguna Barros Negros.

Barros Negros es la Laguna más grande del sistema Soncor. Está constituida por un cuerpo principal y tres (3) áreas de inundación. El cuerpo principal presenta contornos mayoritariamente bien definidos. También presenta algunos sectores morfológicamente muy irregulares, especialmente en el sector Sur y Noreste, donde los cuerpos de agua menores se conectan al cuerpo principal. Estos cuerpos afloran entre el sedimento con una lámina de agua superficial que en la mayoría de los casos posee profundidades milimétricas (Figura 4-3, Punto BN-15).

La primera de las áreas de inundación (área de inundación I) denominada “Cola de pez” se ubica en el sector Suroeste de la Laguna. Su contorno es definido en gran parte del perímetro, con excepción de determinados sectores de compleja delimitación (Figura 4-3, Punto BN-22).

La segunda área de inundación (área de inundación II) se ubica en el segmento Este de la Laguna. Presenta una configuración muy compleja, observándose afloramientos de agua que se conectan entre sí, cubriendo en ocasiones tan solo unos milímetros de agua (Figura 4-3, Punto BN-07).

La más pequeña de las áreas de inundación (área de inundación III) se ubica en el sector Sur. Corresponde a un cuerpo menor de agua de baja profundidad, el cual se conecta al cuerpo principal entre múltiples afloramientos sedimentarios (Figura 4-3, Punto BN-14).

FIGURA 4-3
FOTOGRAFÍAS DE PUNTOS DE CONTROL DE TERRENO. LAGUNA BARROS NEGROS



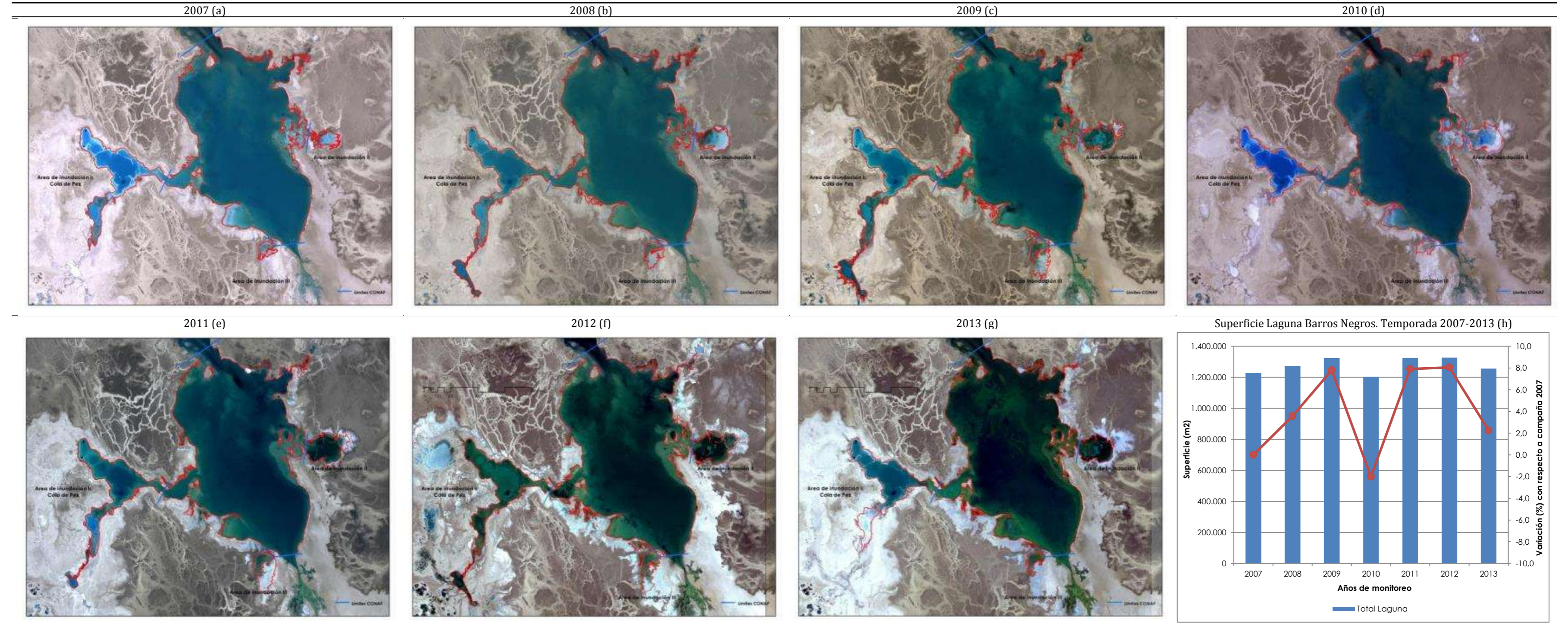


Barros negros ha sufrido algunas variaciones dentro de las temporadas de estudio, producidas principalmente en las áreas de inundación (ver Figura 4-4). Mientras que la superficie del cuerpo principal ha permanecido relativamente constante, alcanzando una variación del 0,4% el año 2013 respecto a la superficie registrada el 2007.

La dinámica de la superficie lacustre de Barros Negros presenta un aumento progresivo hasta el año 2009, incrementándose en un 7,8% con respecto al año 2007. Este incremento se debió principalmente a la expansión de las áreas de inundación. En la temporada 2010, la superficie disminuyó alcanzando su mínimo (1.203.635 m²), correspondiente a una merma de 2,0 % con respecto al año base. Posteriormente luego de alcanzar el mínimo, se observó un aumento progresivo de la superficie hasta el 2012, año en el cual este sistema lacustre presentó la máxima superficie (1.327.333 m²) conforme a los registros obtenidos entre 2007 y 2013, dicha superficie representó un incremento de 8,1% en relación al año base.

La temporada de Abril 2013, Barros Negros presentó una superficie 1.255.968 m², que refleja una disminución con respecto a la temporada precedente, pero es una mayor superficie con respecto al año 2007 (2,3%). El cuerpo principal presentó un perímetro prácticamente invariante en todas las temporadas de medición. Con respecto a la campaña de referencia, las áreas de inundación II y III presentaron superficies mayores en un 127,7% y en un 42,5% respectivamente, mientras que el área de inundación I (cola de pez) presentó una disminución de un 3,5%.

FIGURA 4-4
DELIMITACIÓN LAGUNA BARROS NEGROS



4.1.3. Puilar

La Laguna Puilar está constituida por un cuerpo principal que no presenta áreas de inundación evidentes. Ésta Laguna presenta bordes bien definidos en el segmento Este (Ver Figura 4-5, Punto PU-12), mientras que en los segmentos Norte, Oeste y Sur presenta bordes muy difusos, constituidos principalmente por un barro muy húmedo y montículos sedimentarios, correspondiente a nidos de flamencos utilizados en los periodos de nidificación (Ver Figura 4-5, punto PU-05).

En el límite Sur se observa un canal de descarga con flujo Norte-Sur cuyo borde es difuso en gran parte de su recorrido, debido a la presencia de barro muy húmedo y la existencia de montículos sedimentarios. Dada la condición de canal se propuso un límite permanente en la entrada, de modo que no se considere parte de la Laguna.

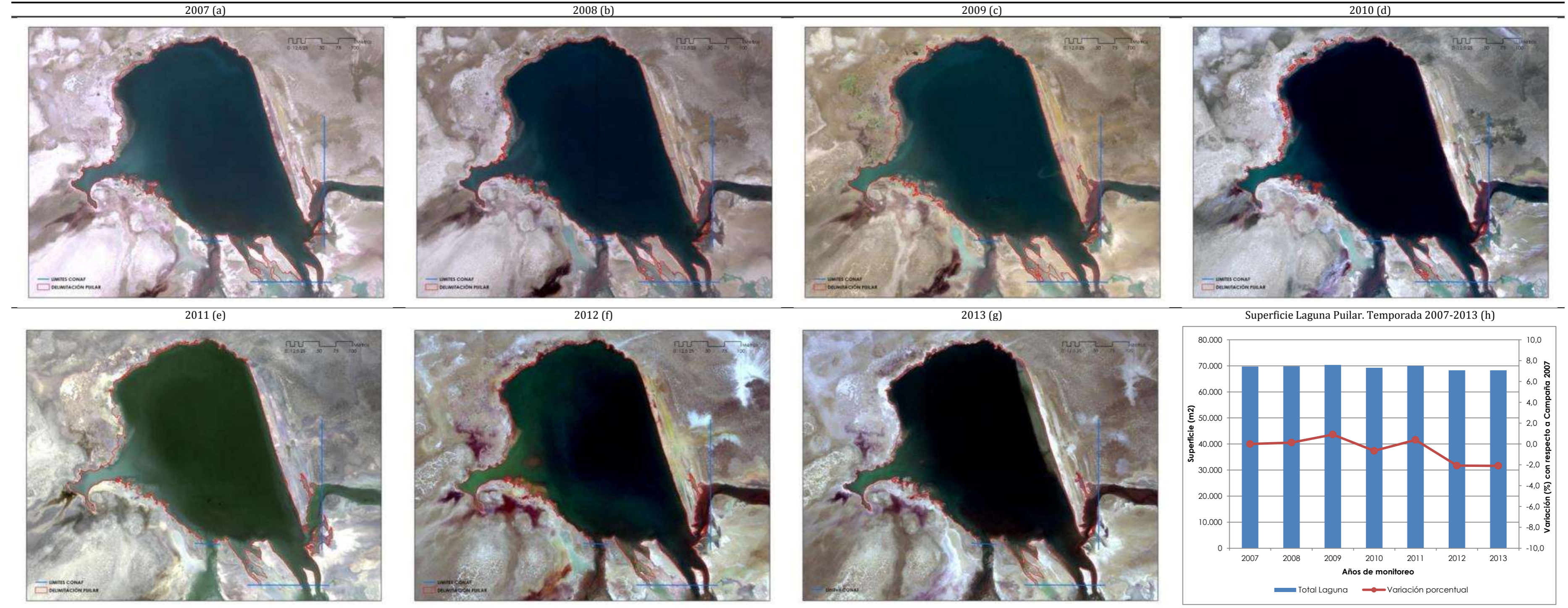
Al Este del canal de descarga, se observan dos entradas de agua, complejas en su configuración y que se unen entre si hacia el Sur. Los bordes de ambas áreas son muy similares a lo que ocurre en gran parte la Laguna, presentándose bordes definidos y difusos. En este sector no se observó flujo, sin embargo, se asignó un límite fijo considerando la configuración que posee hacia el sureste que sugiere la posibilidad que conforme un canal de descarga a partir de ciertas condiciones hidrológicas.

FIGURA 4-5
FOTOGRAFIAS DE PUNTOS DE CONTROL DE TERRENO. LAGUNA PUILAR



La Laguna Puilar no ha evidenciado cambios específicos en su morfología, permaneciendo su contorno relativamente constante, verificado con la bajísima dispersión de las superficies (Ver Figura 4-6, cuadro h). Es así como en las temporadas 2007-2011, la superficie de la laguna prácticamente no evidenció cambios. Luego, en la temporada 2012, la superficie desciende en un 2,1% con respecto al año base. En la temporada 2013, la superficie prácticamente idéntica al año anterior, no obstante, corresponde al valor mínimo observado en las temporadas de monitoreo, alcanzando los 68.264 m². No es posible identificar un sector específico asociado a ese descenso en superficie.

FIGURA 4-6
DELIMITACIÓN LAGUNA BARROS NEGROS

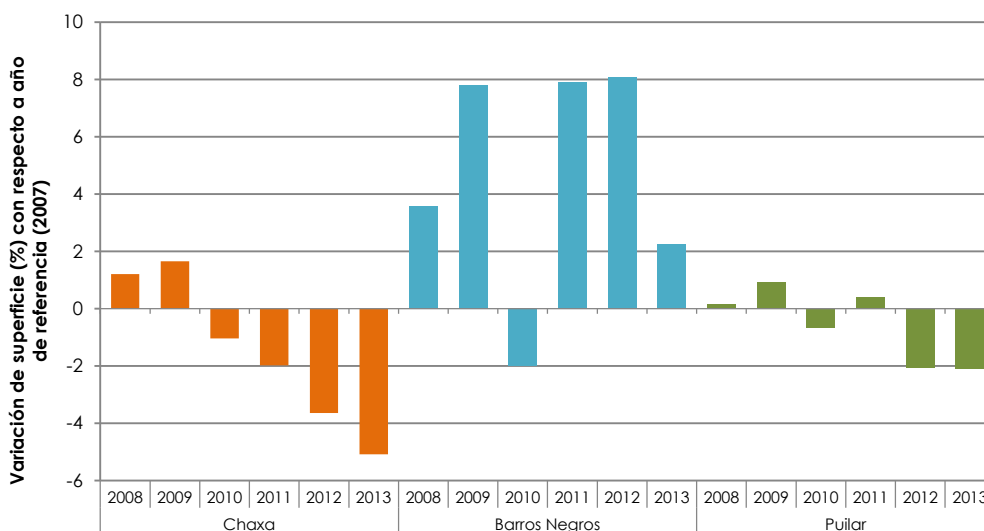


4.1.4. Análisis de la dinámica del Sistema Soncor.

Tal como se señaló anteriormente, las lagunas que componen el sistema Soncor presentan una variada tendencia. En efecto, Chaxa evidencia un sostenido descenso desde el año 2010. Barros Negros, solo en el año 2010 ha evidenciado una superficie menor con respecto al año de referencia. Mientras que Puilar ha mostrado una oscilante dinámica, presentando altos y bajos entre temporadas.

Como consecuencia, difícilmente se podría señalar una dinámica para el sistema Soncor, de acuerdo a los años estudiados, tal como se aprecia en la FIGURA 4-7.

FIGURA 4-7
VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE (%) DE LAS LAGUNAS DEL SISTEMA SONCOR CON RESPECTO AL AÑO DE REFERENCIA (2007)



4.2. SISTEMA PEINE

Las variaciones en las superficies en las Lagunas que componen el sistema lacustre Peine entre los años 2007 y 2013, se presentan en la siguiente tabla:

**TABLA 4.2
SUPERFICIES DE CUERPOS LACUSTRES MEDIDAS EN TEMPORADAS 2007 A 2013
MEDIANTE ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES - SISTEMA PEINE.**

LAGUNA	SUPERFICIES (m ²)						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
SALADA							
-Cuerpo principal	171.100	170.447	170.421	169.635	170.524	168.371	169.255
-Canal de recarga	23.424	23.397	23.214	22.662	22.951	22.480	22.347
-Canal de descarga	5.696	6.123	5.876	5.881	6.046	5.547	5.712
Total Salada	200.220	199.967	199.511	198.178	199.521	196.398	197.314
SALADITA							
-Cuerpo principal	113.001	113.240	109.968	108.022	110.394	116.315	110.227
Total Saladita	113.001	113.240	109.968	108.022	110.394	116.315	110.227
INTERNA							
-Cuerpo principal	182.497	175.958	191.671	198.838	182.616	246.828	331.075
Total Interna	182.497	175.958	191.671	198.838	182.616	246.828	331.075

Geobiota, 2013

A continuación se presenta el análisis superficial en detalle de las Lagunas del Sistema Peine del Borde este del Salar de Atacama.

4.2.1. Salada

Laguna Salada está compuesta por un cuerpo principal y dos canales superficiales. El cuerpo principal posee contornos definidos en gran parte de su perímetro, constituido en su mayoría por una costra salina y en menor medida por una cubierta abundante en materia orgánica. En el sector Suroeste se observan montículos de sedimentos, correspondiente a nidos que no han sido utilizados por los flamencos en los últimos años.

El canal de recarga se ubica en el sector Este de la Laguna, presentando contornos definidos excepto en el borde Sur, donde son difusos. (Ver Figura 4-8, Punto SA 02 y SA-04). El canal de descarga ubicado en la medianía de la Laguna en el sector Oeste, presenta contornos definidos de forma muy similar al cuerpo de agua principal.

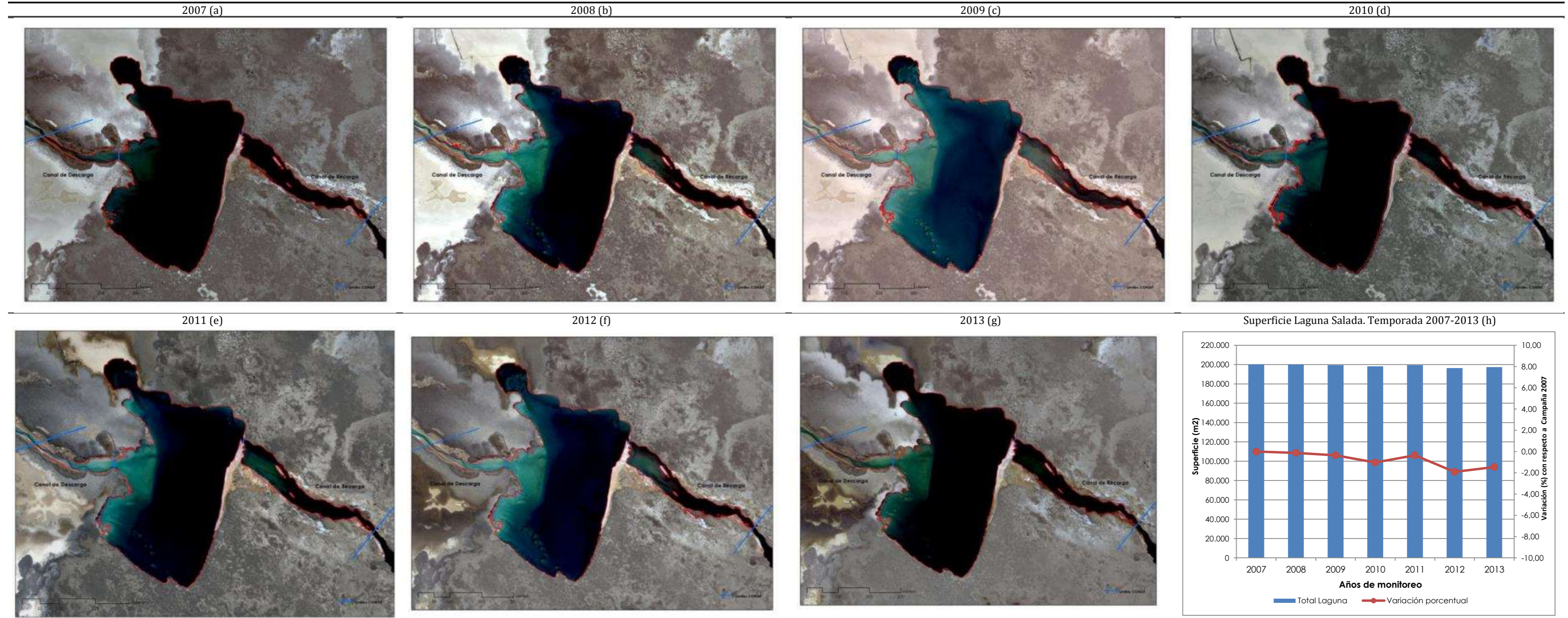
FIGURA 4-8
FOTOGRAFÍAS DE PUNTOS DE CONTROL DE TERRENO. LAGUNA SALADA



Laguna Salada no ha evidenciado cambios significativos en su morfología, permaneciendo prácticamente constante en las temporadas de estudio. Esta afirmación se respalda por la bajísima variación de las superficies. En efecto, las diferencia de las superficies máximas (200.220 m²) y mínimas (196.398 m²) son de un 1,91%, observadas en las temporadas 2007 y 2012, respectivamente (Ver Figura 4-9).

En el año 2013 siguió la misma dinámica que las otras temporadas, es así como evidenció una superficie de 197.314 m², lo que corresponde a una merma de 1,4% con respecto al año 2007.

FIGURA 4-9
DELIMITACIÓN LAGUNA CHAXA



4.2.2. Saladita

Laguna Saladita está compuesta de un cuerpo principal sin áreas de inundación evidentes. En líneas generales, los bordes de Laguna son muy difusos, a excepción de los segmentos ubicados al Este, Noreste y segmentos del sector Norte que presenta un borde bien definido producto de una costra salina (Ver Figura 4-10, Punto SI-04). El resto de las secciones se encuentra constituido por un barro húmedo y/o muchas entradas de sedimento al interior de la Laguna. En la mayoría de los casos estos montículos sedimentarios, correspondientes a nidos de flamencos utilizados en los periodos de nidificación (Ver Figura 4-10, Punto SI-07).

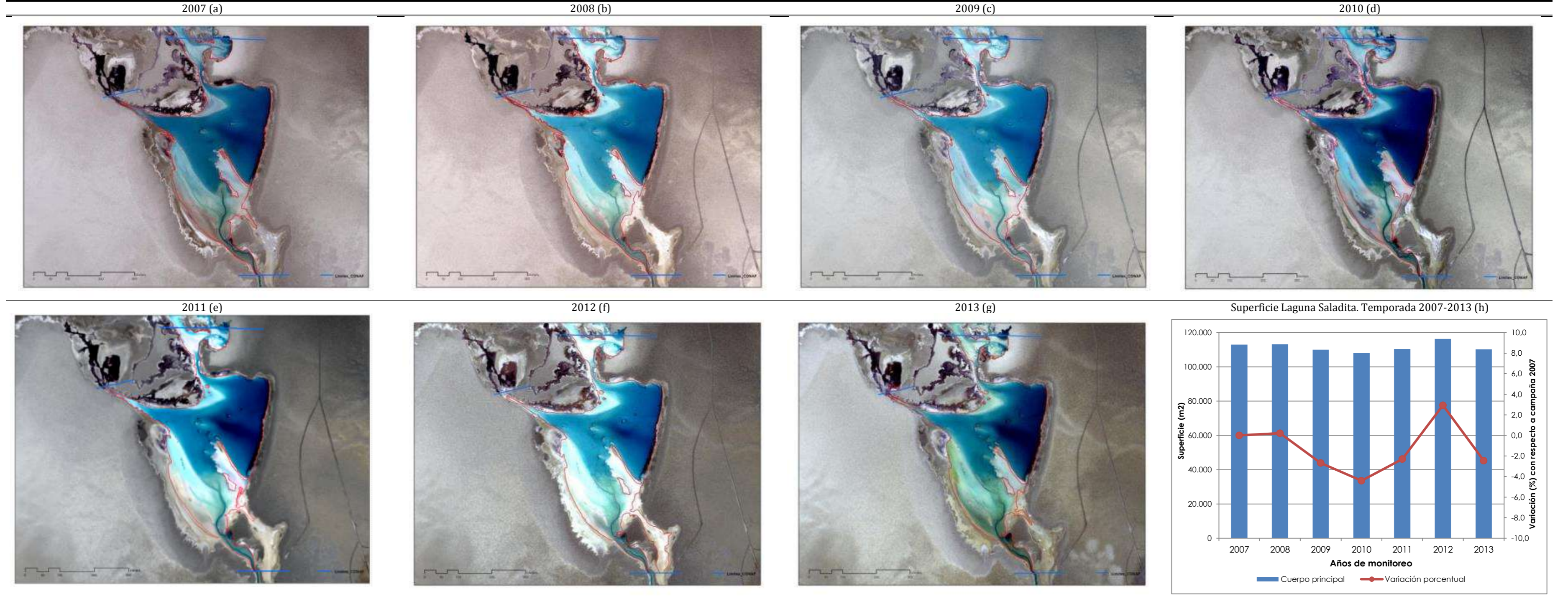
Es notable la presencia de dos sectores muy difusos, uno ubicado en el sector Suroeste y otro en el sector Sureste. Ambos corresponden a sectores cubiertos por milímetros de agua, aledaños a un suelo muy saturado (Figura 4-10, Puntos SI-09 y SI-13). Lo anterior ha implicado una compleja delimitación de sus contornos tanto en terreno como en la imagen satelital.

FIGURA 4-10
FOTOGRAFIAS DE PUNTOS DE CONTROL DE TERRENO LAGUNA SALADITA



Laguna Saladita ha sufrido algunas variaciones de su perímetro sin un patrón definido, producidos en sitios no específicos. En los dos primeros años de estudio (2007-2008) no se observan cambios de importancia, permaneciendo la superficie prácticamente constante. Luego, durante los años 2009 y 2010, disminuyeron las superficies respecto al año 2007, observándose el mínimo valor el año 2010. La superficie posteriormente tuvo un aumento durante el 2011 y 2012, alcanzado en este último la máxima superficie a la fecha, con una superficie de 116.315 m², constituyendo un aumento del 2,9 % respecto del año base (2007). Finalmente se aprecia un descenso de la superficie en la temporada 2013, alcanzando los 110.227 m², lo que indica una merma en 2,5 unidades porcentuales con respecto al año de referencia.

FIGURA 4-11
DELIMITACIÓN LAGUNA CHAXA



4.2.3. Interna

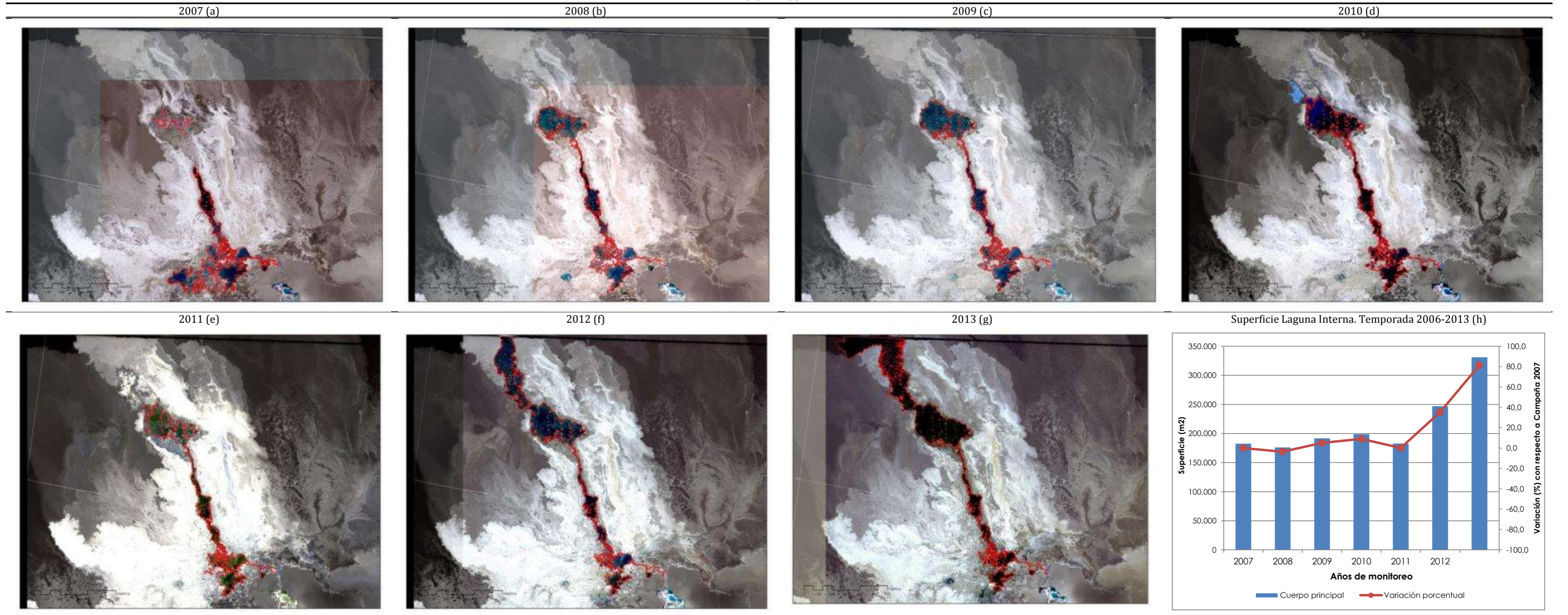
Tal como se señala en la validación de superficies lacustres del 2009, Interna no conforma un cuerpo lacustre de superficie continua, como es el caso del resto de las Lagunas analizadas. En efecto, no es posible distinguir un cuerpo de agua principal que se mantenga estable en el tiempo. Laguna Interna está constituida por un conjunto de cientos de cuerpos de agua someros y una gran cantidad de pequeñas áreas sin agua, señaladas como Islas de sedimento.

La Laguna Interna presentó una importante dinámica morfológica en las temporadas de estudio. Se observó durante la temporada 2007 una discontinuidad en la Laguna, es decir, la configuración de la Laguna estaba conformada por dos zonas. Una de mayor envergadura, ubicada en el sector Sur cuya forma se asemeja a una “Te” invertida. La segunda, ostensiblemente de menor superficie, ubicada en el sector norte, formada por una serie de cuerpos de agua aislados.

En los años 2008 y 2011 esta Laguna modificó su configuración, observándose la conexión entre ambas zonas a través de un canal no muy definido. También se evidenció una contracción del sector Sur en el segmento Oeste. Mientras que el sector Norte se expandió, produciéndose una consolidación de los cuerpos de agua aislados, uniéndose en único cuerpo de agua.

En términos cuantitativos, en la temporada 2008 se observa la superficie mínima, alcanzando los 175.958 m². Esta disminución corresponde a una merma del 3,58% con respecto al año base. Luego, en las temporadas 2009-2010 aumenta progresivamente, sobrepasando al año base en nueve unidades porcentuales. En el año 2011 disminuye la superficie, siendo casi idéntica a la del año 2007, pero morfológicamente muy distinta. Desde el año 2012 hasta el 2013 se evidencia un significativo aumento, que se explica principalmente por la extensión en el borde norte, el cual en la temporada 2013, prácticamente llegó a los límites del camino. Como consecuencia se alcanzó el máximo, correspondiente a 331.075 m² y que representa un aumento de un 81,4% con respecto a la temporada base.

FIGURA 4-12
DELIMITACIÓN LAGUNA INTERNA

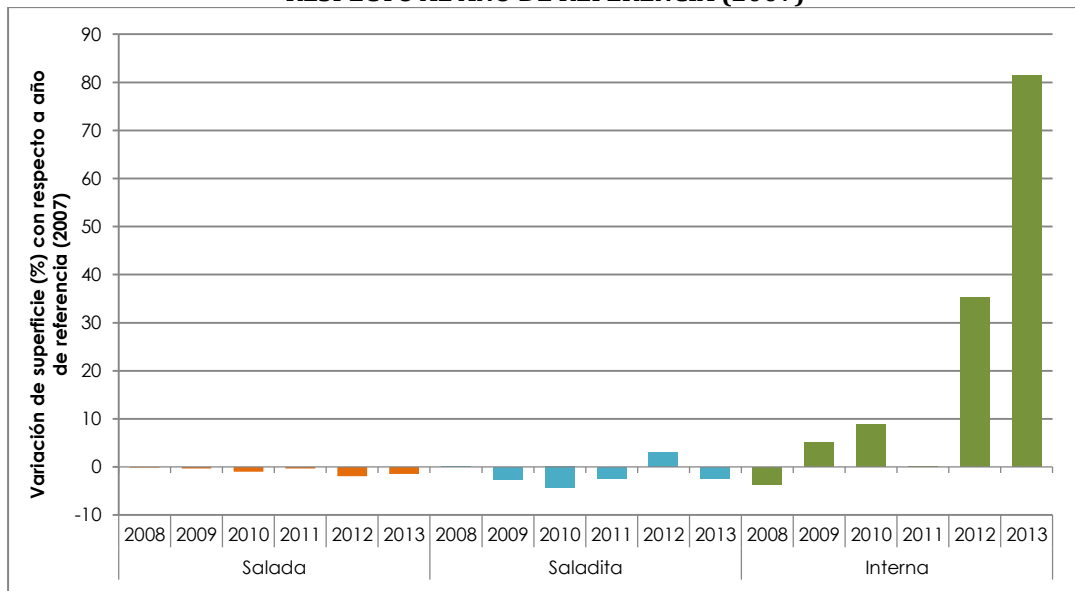


4.2.4. Análisis de la dinámica del Sistema Peine.

La dinámica del sistema Peine no es muy distinta al sistema Soncor. En efecto, Salada prácticamente no ha variado en tiempo y Saladita presenta algunas variaciones, cuyas superficies mayoritariamente no superan el año de referencia. Mientras que Interna ha aumentado sostenidamente desde el año 2009 a la fecha.

Como consecuencia a las diferentes dinámicas que presenta cada una de las lagunas que conforman este sistema, difícilmente se podría señalar una dinámica para el sistema, de acuerdo a los años estudiados, tal como se aprecia en la FIGURA 4-7.

FIGURA 4-13
VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE (%) DE LAS LAGUNAS DEL SISTEMA PEINE CON RESPECTO AL AÑO DE REFERENCIA (2007)



5. CONCLUSIONES

Se confirma que el uso de imágenes satelitales de alta resolución fusionadas y el apoyo de índices alternativos (IHS, TSAVI, NDWI) representan una herramienta adecuada y necesaria para la definición de límites y cálculo de las superficies en las Lagunas analizadas.

Las lagunas del sistema Soncor no han evidenciado una tendencia en común. En efecto, Chaxa presenta una disminución sostenida desde la temporada 2009, alcanzando el mínimo la temporada 2013. Barros negros ha sufrido constantes oscilaciones en su perímetro, sin evidenciar una tendencia. Pese a estas oscilaciones, las superficies ha sido superiores al año base (2007), exceptuando la temporada 2010. Mientras que Puilar ha permanecido relativamente estable en tiempo, variando como máximo en un 2,1% (2013).

El caso del sistema Peine no es distinto. En detalle, Laguna Salada prácticamente no ha variado en tiempo, debido a su perímetro bien definido. La Laguna Saladita presenta oscilaciones, con superficies principalmente menores al año de referencia pero sin evidenciar una tendencia clara en tiempo. Contrariamente, Interna ha aumentado constantemente, evidenciando significativos cambios morfológicos con respecto a la temporada inicial.

Las lagunas Puilar, Salada y Saladita, evidenciaron escasas diferencias con respecto al año base (2007), siendo menores a las 2,5 unidades porcentuales. Mientras que Chaxa disminuyó en cinco unidades porcentuales. Barros negros e Interna aumentaron en un 2,3% y un 81,4%, respectivamente.

6. REFERENCIAS

Chuvioco, E., 2002. Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio. Ediciones Ariel. 578p.

Gilabert, M., González-Piqueras J. & Garcia-Haro J., 1997. Acerca de los índices de vegetación. Revista Española de teledetección N°8 Diciembre. 10 p.

McFeeters S.K., 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. International Journal of Remote Sensing. 17(7):1425-1432.

Siddiqui, Y. 2003. The modified IHS method for fusing satellite imagery. ASPRS 2003 Annual Conference Proceedings, May 5-9, 2003.