

**Anexo 2: Registro de Humedades realizados por ETFA Algoritmos  
SPA  
Monitoreo Contenido de Humedad del Suelo 2019**

**Plan de Seguimiento Ambiental Biótico  
Proyecto Cambios y Mejoras en la Operación  
Minera del Salar de Atacama  
Región de Antofagasta**

Preparado para  
SQM Salar  
GEOB.SQMSL604.INF01.ANX2  
Julio 2020

**geobiota**



Solutions  
for human  
progress ##

## Contenido

1. Registro de Humedades .....	3
--------------------------------	---

## 1. REGISTRO DE HUMEDADES

A continuación, se presentan los registros de humedades otorgados por la empresa Algoritmos SPA, la cual posee acreditación para trabajar como ETFA en cuanto a la determinación de humedades de suelos.

## MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO

*Preparado por:*



*Para:*



Enero, 2019

INFORME DE RESULTADOS N°1  
HID180-18

**MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO**

*Preparado para:*



<b>Versión del Documento</b>			<b>1</b>
<b>Responsable</b>	<b>Elaboración</b>	<b>Revisión</b>	<b>Aprobación</b>
Nombre:	María E. Cámara	Ricardo Bonilla	Ruby Utrera
Cargo:	Jefe de Proyectos	Jefe de Unidad Aguas y suelos	Gerente de Laboratorio/ Representante Legal
Fecha:	06/02/2019	07/02/2019	07/02/2019
Firma:			

Enero, 2019

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo .....	i
1 Introducción .....	1
2 Objetivo .....	2
3 Alcances.....	2
4 Antecedentes Generales.....	3
4.1 Antecedentes Titular.....	3
4.2 Antecedentes ETFA .....	3
5 Materiales y Métodos .....	4
5.1 Descripción del Área de Estudio.....	4
5.2 Ubicación del Punto de Muestreo .....	5
5.3 Parámetros Analizados.....	7
5.4 Metodologías .....	7
5.5 Equipo de Medición.....	9
5.6 Fecha de Monitoreo .....	9
6 Resultados.....	10
7 Discusiones. ....	14
7.1 Perfil de Humedad .....	14
7.2 Evolución del muestro de Humedad .....	15
8 Conclusión.....	17
9 Anexo .....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación de los Puntos de muestreo. ....	6
--	---

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Puntos de muestreo. ....	4
Fotografía N° 2: Materiales utilizados. ....	9

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Porcentaje de humedad de cada muestra, enero 2019. ....	11
Gráfico N° 2: Porcentaje de humedad por punto, enero 2019.....	13
Gráfico N° 3: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.....	15
Gráfico N° 4: Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 5 campañas de monitoreo.....	16

---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Coordenadas de los Puntos de Muestreo. ....	5
Tabla N° 2: Parámetros solicitados. ....	7
Tabla N° 3: Detalle de Puntos de muestreo. ....	8
Tabla N° 4: Resultados de Humedad % Base seca, enero 2019. ....	10
Tabla N° 5: Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, enero 2019. ....	12
Tabla N° 6: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo. ....	14
Tabla N° 7: Evolución contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 5 campañas de monitoreo. ....	16

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Declaraciones Juradas .....	17
ANEXO II: Cadenas de Custodia .....	17
ANEXO III: Informes de Ensayo .....	17

## Resumen Ejecutivo

El presente documento corresponde a la presentación del Informe de Seguimiento N°1 del proyecto "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18 para SQM Salar S.A, en la Planta SQM Región de Antofagasta realizado durante el mes de enero de 2019, con el objetivo de dar cumplimiento a los compromisos ambientales.

El muestreo fue realizado por un Inspector Ambiental, el que fue dispuesto por Algoritmos SpA. El terreno fue ejecutado de acuerdo a la normativa vigente para asegurar el buen desempeño de la actividad

Por razones meteorológicas se realizaron mediciones en 10 de los 18 puntos de interés ubicados en el borde Este del Salar de Atacama. Para cada punto de medición se tomaron 3 muestras de suelo a la misma profundidad para su posterior análisis en laboratorios de Algoritmos. El punto de muestreo L4-3 presentó el menor valor de humedad (0,3%), mientras que el mayor valor de humedad se midió en el punto L2-27 (41,3 %).

No se observan además diferencias en los valores de humedad del suelo entre la actual campaña, enero 2019, con las campañas anteriores.

## 1 Introducción

El presente documento corresponde al Informe de Seguimiento N°1 del proyecto "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18, el cual informa los resultados obtenidos durante el muestreo realizado el día 29 de enero de 2019, en la planta SQM II, ubicado en la Región de Atacama.

A través de este documento, se cumple con lo comprometido en los planes de monitoreo en la etapa de operación del proyecto, según lo establecido en la RCA N° 226 del 2006, que calificó ambientalmente favorable el Proyecto "Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama". El monitoreo se encuentra especificado en la RCA N° 229/2006. En el Considerando 10.3.1 "Contenido de Humedad del suelo en el sector Borde Este", se indica:

*"...Se medirá el contenido de humedad de suelo a distintas profundidades en una muestra de 18 puntos ubicados a lo largo de la franja de vegetación existente en el área de influencia de los pozos de extracción de agua dulce Mullay 1, Allana y Camar 2". Con el objetivo de "...detectar cambios en el contenido de humedad del suelo, relacionados con un potencial descenso del nivel freático ocasionado por la extracción de agua dulce de los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2, que pudieran alterar el desarrollo de la vegetación del Borde Este del Salar de Atacama".*

Así mismo en el Considerando 10.3.1.2 "Momento y frecuencia de medición", se indica:

*"...Con posterioridad al inicio del bombeo de salmuera y agua dulce, se efectuarán mediciones trimestrales de humedad del suelo (4 mediciones al año)..."*

En base a lo anterior, las variables ambientales que son objeto de seguimiento corresponden al contenido de humedad del suelo, el cual es medido en porcentaje.

Es por esto que SQM Salar solicitó los servicios de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA para la realización del muestreo y el posterior análisis de humedad del suelo en laboratorio para los 18 puntos de interés, cercanos al Salar de Atacama. En este contexto, Algoritmos SpA. dispuso de un Inspector Ambiental en terreno, autorizado por la Superintendencia de Medio Ambiente, para la toma de muestras, las que finalmente fueron analizadas en el laboratorio Algoritmos. SpA.

## 2 Objetivo

El objetivo del monitoreo ambiental presentado en el siguiente informe es analizar y determinar posibles cambios en el contenido de humedad del suelo en 10 puntos ubicados en el borde Este del Salar de Atacama entre la actual campaña de enero de 2019 con las campañas del 2018 (enero, abril, julio y octubre), dando así cumplimiento a los compromisos adquiridos en la RCA N°229/2006, "Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama".

## 3 Alcances

Los alcances del monitoreo son los mencionados a continuación:

- a) Toma de tres muestras de sedimento (3 réplicas) por cada punto de interés (18 puntos de interés<sup>a</sup>), siendo un total de treinta (54) muestras.
- b) Traslado y conservación de las muestras según las condiciones de refrigeración, protección de la contaminación y aislamiento de fuentes de calor y luz que se establecen en la normativa aplicable.
- c) Elaboración y entrega de Informe de Resultados del monitoreo realizado.

---

<sup>a</sup> Debido a las condiciones climáticas, solo se pudo realizar el muestreo de 10 puntos. Los puntos restantes serán realizados en febrero 2019

## 4 Antecedentes Generales.

### 4.1 Antecedentes Titular

<b>Nombre proyecto</b>	: Muestreo y determinación de humedad de suelo.
<b>Titular proyecto</b>	: SQM Salar S.A.
<b>RCA aplicable</b>	: 226/2006
<b>Fuente o Actividad</b>	: Minería.
<b>RUT</b>	: 79.626.800-k
<b>Dirección</b>	: Planta SQM II Región Antofagasta.
<b>Nombre Contacto</b>	: Carolina Concha.
<b>E-mail</b>	: carolina.concha@sqm.com

### 4.2 Antecedentes ETFA <sup>b</sup>

<b>Empresa</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.
<b>Sucursal</b>	: Casa Matriz
<b>Código ETFA</b>	: N° 015-01
<b>Dirección</b>	: Seminario 180, Providencia, Santiago.
<b>Inspector Ambiental</b>	: Ariel Maturana.
<b>Código</b>	: 18.126.945-6
<b>Alcances</b>	: Muestreo y Medición en Agua potable/bebida, Aguas crudas, Aguas subterráneas, Aguas superficiales y Aguas residuales, Muestreo y Medición de suelos.

<sup>b</sup> La declaración jurada del Inspector Ambiental y ETFA se encuentra en el ANEXO I

## 5 Materiales y Métodos

### 5.1 Descripción del Área de Estudio

El muestreo solicitado por la empresa SQM Salar S.A. se efectuó el día 29 de enero de 2019. La toma de muestras fue realizada por un Inspector Ambiental de la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, acreditado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Debido a las condiciones climáticas, no se pudieron realizar las actividades programadas el 29 de enero, por lo que se muestrearon 10 de los 18 puntos comprometidos en la RCA N° 229/2006. Los 8 puntos que no se pudieron efectuar, serán muestreados en febrero de 2019.

La Fotografía N° 1 muestra 6 de los 10 puntos en los que se tomaron muestras de suelo.

**Fotografía N° 1:  
Puntos de muestreo.**



## 5.2 Ubicación del Punto de Muestreo

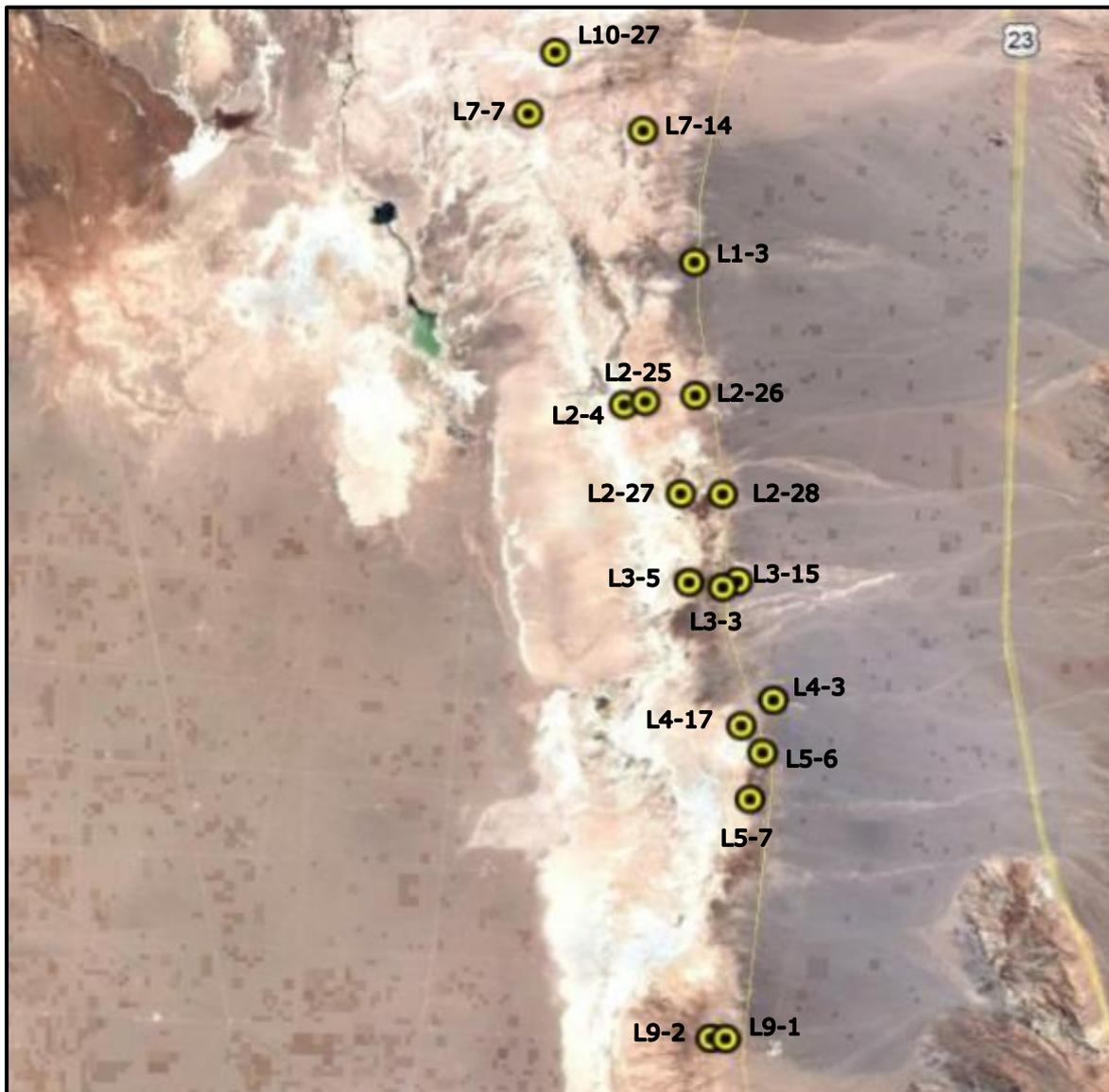
La Tabla N° 1 indica los puntos de muestreo con sus respectivas coordenadas. El muestreo realizado para SQM se ejecutó acorde a lo establecido por la normativa correspondiente para la matriz. El día 29 de enero de 2019 se procedió a la toma de muestras en 10 puntos para su posterior envío al Laboratorio Algoritmos ubicado en Santiago (Región Metropolitana) en donde se realizaron los análisis correspondientes.

**Tabla N° 1:  
Coordenadas de los Puntos de Muestreo.**

Punto de muestreo	Coordenadas UTM <sup>c</sup>	
	Este (m)	Norte (m)
L9-2	594.490	7.396.738
L9-1	594.895	7.396.733
L5-7	595.459	7.403.516
L5-6	595.779	7.404.834
L4-3	596.055	7.406.330
L4-17	595.190	7.405.590
L3-5	593.695	7.409.630
L3-3	594.618	7.409.505
L3-15	595.029	7.409.683
L2-27	593.435	7.412.140

<sup>c</sup> Datum WGS:1984, Huso: 19H

**Figura N° 1:**  
**Ubicación de los Puntos de muestreo.**



### 5.3 Parámetros Analizados

El parámetro analizado en esta campaña (enero 2019) se detalla en la Tabla N° 2. Las muestras fueron enviadas al laboratorio Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.

**Tabla N° 2:  
Parámetros solicitados.**

Matriz	Parámetros	Metodología y Análisis	Laboratorio
Suelos	Humedad	MLAB-S-01	Algoritmos Spa

### 5.4 Metodologías

#### 5.4.1 Metodología de muestreo.

Las principales etapas del muestreo de suelos se detallan a continuación:

- Se rotularon las etiquetas correspondientes a cada punto de muestreo y se alistaron los materiales a utilizar: guantes, palas y bolsas herméticas (bolsas tipo ziploc) de modo que se encontraran limpias y ordenadas al momento de realizar el muestreo.
- Para evitar la contaminación de los materiales de muestreo, se utilizó agua destilada y papel absorbente para realizar limpieza y secado del material entre cada punto de muestreo.
- En los lugares en que el suelo presentó vegetación, pastos u otros, éstos fueron eliminados realizando una limpieza superficial del terreno.
- Las muestras de suelo se extrajeron mediante el uso de una pala plástica.
- La muestra recolectada se introdujo en una bolsa hermética tipo ziploc la cual se selló. Para mayor seguridad y con el fin de no perder la muestra de suelo durante su traslado se colocó una segunda bolsa.
- Se identificó la muestra utilizando la etiqueta previamente rotulada. Las bolsas se transportaron en un cooler al laboratorio Algoritmos, en donde se realizaron los análisis solicitados.
- Se consideró obtener la misma cantidad de muestra en cada punto de modo que todos los sectores quedaran igualmente representados.

El muestreo de suelos se realizó en forma puntual, se designaron 10 sitios de muestreo, donde se extrajeron 3 muestras por cada punto, con un total de 30 muestras de suelos. En la

Tabla N° 3 se indica el detalle de cada uno de los puntos de muestreo<sup>d</sup>, hora y profundidad a la que se tomó la muestra.

<sup>d</sup> Esta información se encuentra detallada en las cadenas de custodia adjuntas en el ANEXO II

**Tabla N° 3:  
Detalle de Puntos de muestreo.**

Nombre	Este	Norte	HORA			Fecha	Profundidad (cm)
			Punto A	Punto B	Punto C		
L9-2	594.490	7.396.738	08:30	08:30	08:30	29-01-2019	60
L9-1	594.895	7.396.733	09:00	09:00	09:00	29-01-2019	48
L5-7	595.459	7.403.516	09:35	09:35	09:35	29-01-2019	80
L5-6	595.779	7.404.834	10:00	10:00	10:00	29-01-2019	57
L4-3	596.055	7.406.330	10:35	10:35	10:35	29-01-2019	45
L4-17	595.190	7.405.590	11:15	11:15	11:15	29-01-2019	30
L3-5	593.695	7.409.630	11:45	11:45	11:45	29-01-2019	47
L3-3	594.618	7.409.505	12:30	12:30	12:30	29-01-2019	62
L3-15	595.029	7.409.683	13:00	13:00	13:0	29-01-2019	75
L2-27	593.435	7.412.140	13:40	13:40	13:40	29-01-2019	30

El muestreo de suelo se encuentra acreditado de acuerdo a la NCh-ISO 17.025 por A2LA, Certificado 4235.01, Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG, el cual se encuentra consolidado en el Procedimiento interno: "Procedimiento Técnico para el muestreo de suelos" P-1002.

#### 5.4.2 Metodología de Análisis.

El método de ensayo utilizado para la determinación de humedad de las muestras de suelo, corresponde al MLAB-S-01, Basado en la NCh 1515 Of 79, la cual se encuentra aprobada por el INN.

El procedimiento consta del secado de la muestra en una estufa a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C. La humedad se define como la pérdida de masa de la muestra de acuerdo con la siguiente fórmula (aproximado al 0,1 %):

$$w = \frac{mh - ms}{ms - mr} \times 100$$

En que:

$w$  = humedad (%)

$mh$  = masa del recipiente más la muestra húmeda (g)

$ms$  = masa del recipiente más muestra seca (g)

$mr$  = masa del recipiente (g).

## 5.5 Equipo de Medición

Los materiales utilizados en la actual campaña de muestreo (enero 2019) fueron: una pala de plástico, guantes y bolsas herméticas tipo Ziploc (Fotografía N° 2)

Los materiales se encontraban limpios y nuevos al momento de realizar el muestreo. Con el objetivo de evitar la contaminación de las muestras, se hizo una limpieza de los materiales con agua destilada y papel secante previo uso en cada punto de muestreo.

**Fotografía N° 2:  
Materiales utilizados.**



## 5.6 Fecha de Monitoreo

El monitoreo se realizó durante el día 29 de enero de 2019, en 10 puntos de la Planta SQM II Región por un Inspector Ambiental acreditado por la SMA.

## 6 Resultados

En la Tabla N° 4 se muestran los resultados por réplica del análisis de humedad<sup>e</sup>, realizadas a las muestras de suelo tomadas en la zona de estudio.

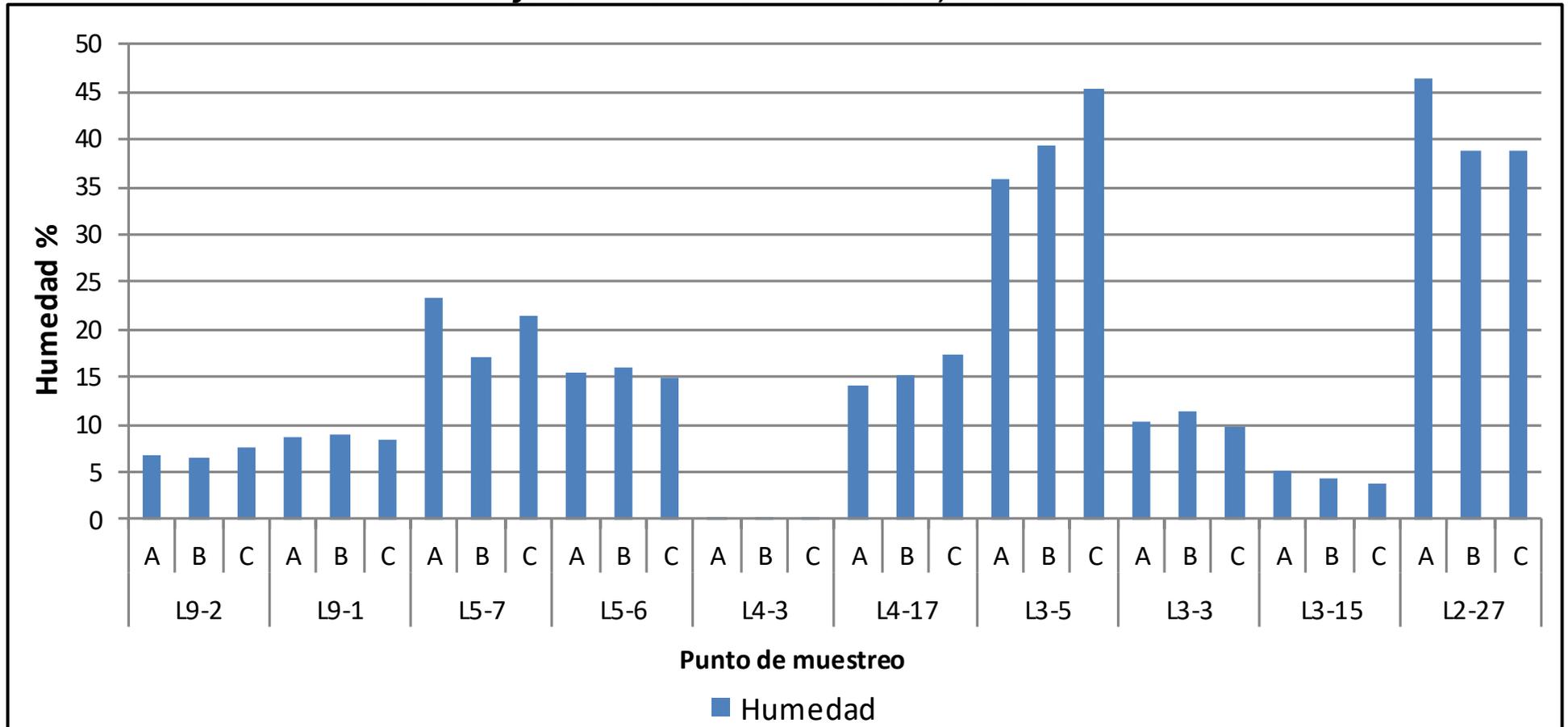
**Tabla N° 4:**  
**Resultados de Humedad % Base seca, enero 2019.**

Punto de muestreo	Réplica	Humedad (%)
L9-2	A	6,89
	B	6,40
	C	7,61
L9-1	A	8,72
	B	9,02
	C	8,43
L5-7	A	23,33
	B	17,09
	C	21,56
L5-6	A	15,56
	B	16,07
	C	14,92
L4-3	A	0,26
	B	0,37
	C	0,28
L4-17	A	14,12
	B	15,30
	C	17,36
L3-5	A	35,92
	B	39,36
	C	45,30
L3-3	A	10,34
	B	11,40
	C	9,74
L3-15	A	5,10
	B	4,40
	C	3,74
L2-27	A	46,32
	B	38,91
	C	38,74

En el Gráfico N° 1 se presentan el porcentaje de humedad en base seca para cada muestra registrada en el monitoreo de enero de 2019.

<sup>e</sup> En ANEXO III, se adjuntan los informes del laboratorio

**Gráfico N° 1:**  
**Porcentaje de humedad de cada muestra, enero 2019.**

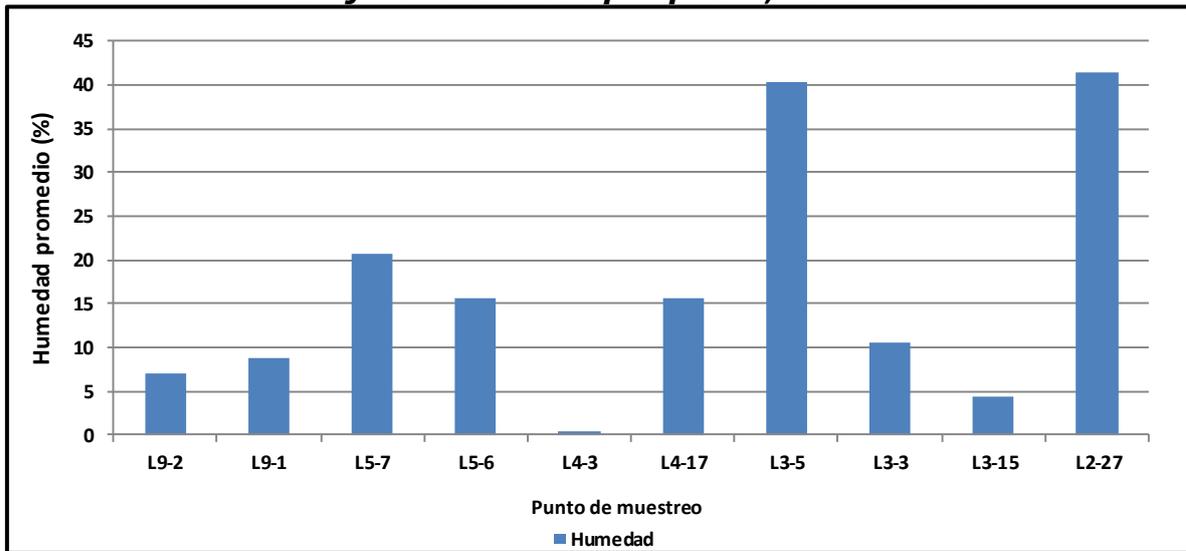


La Tabla N° 5 y el Gráfico N° 2 detallan los resultados de humedad registrada en cada punto de muestreo a partir del promedio aritmético de las 3 réplicas recolectadas en cada punto. El mayor porcentaje de humedad se midió en la estación L2-27 (41,3%), mientras que el menor valor de humedad se midió en la estación L4-3 (0,3%).

**Tabla N° 5:  
Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, enero 2019.**

Punto de muestreo	Unidades	Promedio
L9-2	%	7,0
L9-1	%	8,7
L5-7	%	20,7
L5-6	%	15,5
L4-3	%	0,3
L4-17	%	15,6
L3-5	%	40,2
L3-3	%	10,5
L3-15	%	4,4
L2-27	%	41,3

**Gráfico N° 2:  
Porcentaje de humedad por punto, enero 2019.**



## 7 Discusiones.

En la campaña realizada en enero de 2019, se tomaron muestras en 10 puntos de monitoreo a causa de las condiciones climáticas que se presentaron en la zona durante la ejecución de la actividad, lo que impidió seguir con la toma de muestras.

Sin embargo al comparar los resultados con las campañas anteriores, las condiciones climáticas del terreno no afectaron los resultados de los análisis de humedad.

### 7.1 Perfil de Humedad

El porcentaje de humedad del suelo de acuerdo a la profundidad se indica en la Tabla N° 6 y se muestra en el Gráfico N° 3. Durante la campaña se tomaron muestras desde los 30 cm de profundidad.

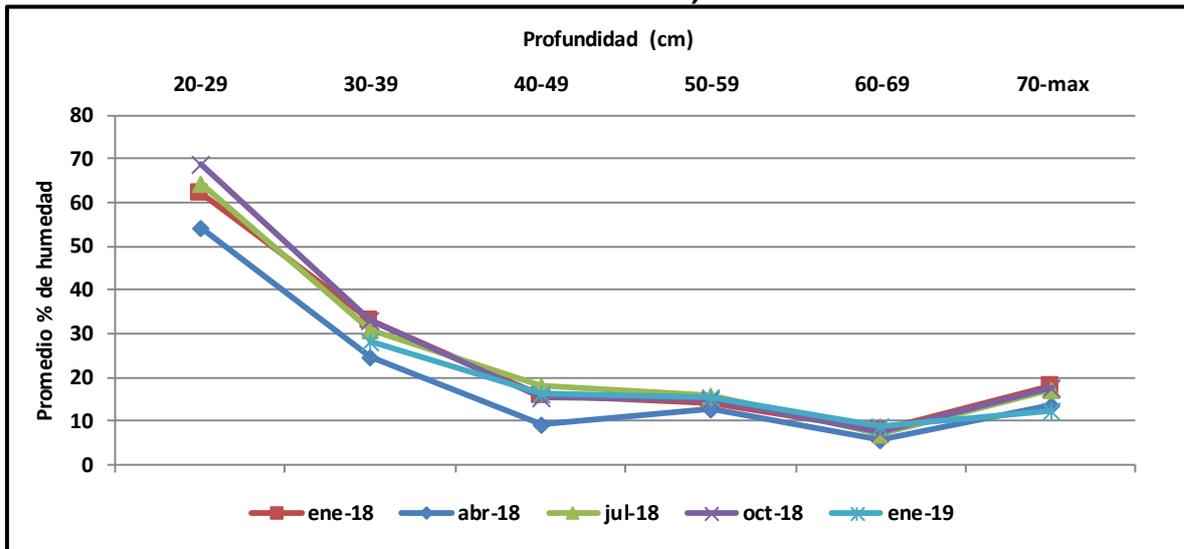
Se observa al comparar los resultados de los promedios con campañas anteriores que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 30 y 39 cm, los valores fluctuaron entre 24,6 y 33,2 %, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 5,6 y 8,75%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuye. Sin embargo, durante las 5 campañas la profundidad de 70 cm o superior (máxima profundidad), se registró un valor de humedad mayor al rango de profundidad entre los 50 y 69 cm.

**Tabla N° 6:**  
**Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**

Profundidad (cm)	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene-19
20-29	62,45	54,3	64,3	68,7	- <sup>f</sup>
30-39	33,2	24,6	31,0	33,2	28,45
40-49	16,1	9,4	18,2	15,4	16,4
50-59	14,3	12,7	15,9	15,2	15,5
60-69	8	5,6	6,93	7,4	8,75
70-max	18,05	13,9	17,1	17,8	12,55

<sup>f</sup> No se tomaron muestras en este rango de profundidad

**Gráfico N° 3:  
Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**



## 7.2 Evolución del muestro de Humedad

En la Tabla N° 7 y Gráfico N° 4 se detalla la evolución del porcentaje de humedad del suelo para cada punto de muestreo durante las campañas del 2018 (enero, abril, julio y octubre) y enero de 2019.

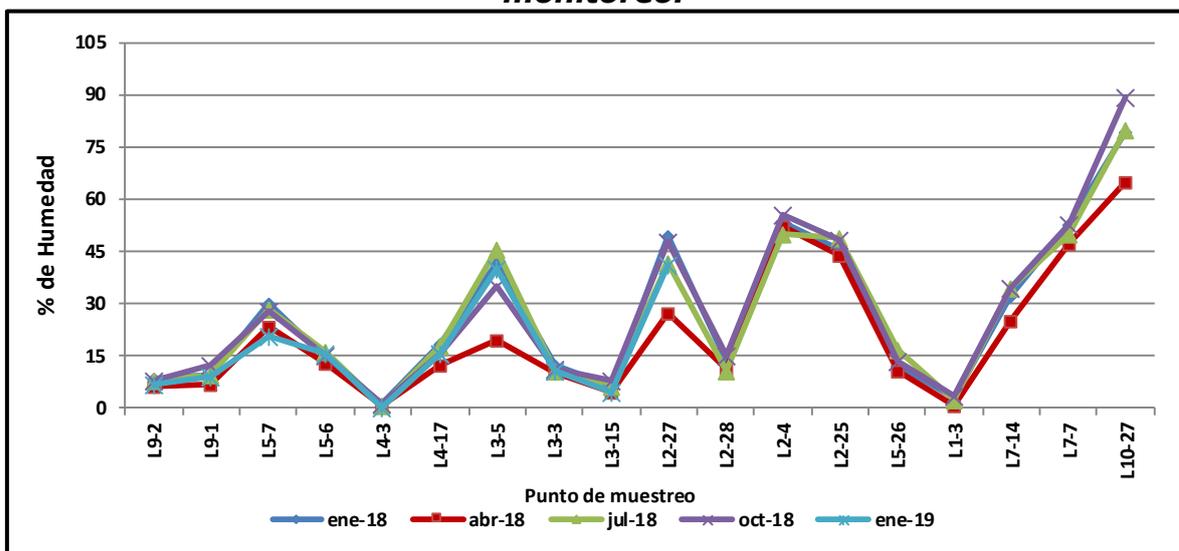
Durante los días anteriores a la toma de muestras se presentaron precipitaciones en el sector, a pesar de ello, al comparar los resultados obtenidos con las campañas anteriores no se observan variaciones significativas a lo registrado.

Se observa una disminución en el valor de porcentaje de humedad en la estación L4-3 en comparación a lo medido durante enero de 2018 y con la anterior campaña de octubre de 2018. Cabe señalar que este punto de muestreo a lo largo de las 5 campañas presentó los menores valores de humedad registrados hasta el momento. Los puntos L9-1, L5-7, L3-15 y L2-27 presentaron un valor de humedad menor a lo medido en la anterior campaña de octubre 2018, observándose en el punto L5-7 una tendencia a la baja en el porcentaje de humedad específicamente al comparar el resultado de la actual campaña con enero de 2018 en donde se observa un cambio significativo en el valor obtenido. El punto L2-27, si bien es de los que presenta un mayor porcentaje de humedad a través de las 5 campañas, también ha tenido un cambio significativo al compararlo con octubre y enero de 2018. Por otra parte, el punto L3-5 fue el único que presentó un valor superior al medido en la anterior campaña de octubre de 2018 y no presenta cambios significativos con enero de 2018.

**Tabla N° 7:**  
**Evolución contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 5 campañas de monitoreo.**

Punto de muestreo	% de Humedad				
	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene-19
L9-2	8,5	6,1	7,8	7,8	7,0
L9-1	9,6	6,6	9,7	12,2	8,7
L5-7	30,2	23,1	28,1	27,8	20,7
L5-6	14,3	12,7	15,9	15,2	15,5
L4-3	1,2	0,9	0,6	1,1	0,3
L4-17	18,4	12,3	17,7	15,6	15,6
L3-5	41,5	19,5	45,7	34,8	40,2
L3-3	12,4	9,9	10,7	10,9	10,5
L3-15	5,9	4,7	6,1	7,9	4,4
L2-27	49,6	27,3	41,6	47,9	41,3
L2-28	13,4	11,1	10,8	15,1	- <sup>9</sup>
L2-4	53,2	52,0	49,9	55,7	- <sup>9</sup>
L2-25	45,7	43,7	48,6	48,1	- <sup>9</sup>
L5-26	12,1	10,4	16,7	13,5	- <sup>9</sup>
L1-3	3,1	0,8	2,3	3,6	- <sup>9</sup>
L7-14	32,1	25,1	34,5	34,6	- <sup>9</sup>
L7-7	52,5	47,4	50,2	52,9	- <sup>9</sup>
L10-27	79,2	64,8	80	89,3	- <sup>9</sup>

**Gráfico N° 4:**  
**Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 5 campañas de monitoreo.**



<sup>9</sup> No muestreado debido a las condiciones climáticas

---

## 8 Conclusión

En conclusión, a pesar de la ocurrencia de precipitaciones los días previos a la toma de muestras, éstas no afectaron los resultados obtenidos en las muestras tomadas en los 10 puntos para esta campaña.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante la campaña de enero de 2019, la profundidad que presentó un mayor contenido de humedad fue a 30-39 cm y el menor porcentaje se presentó a los 60-69 cm.

Respecto a los resultados de octubre 2018, se observa una disminución del contenido de humedad en nueve de las diez estaciones muestreadas, destacando la estación L4-3 que presentó el menor valor en porcentaje de humedad medido a través de las 5 campañas efectuadas. El rango de valores de humedad fluctuó entre 0,3 % (punto L4-3) y 41,3 % (L2-27).

## 9 Anexo

***ANEXO I: Declaraciones Juradas***

***ANEXO II: Cadenas de Custodia***

***ANEXO III: Informes de Ensayo***

## MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO

*Preparado por:*



*Para:*



Abril, 2019

INFORME DE RESULTADOS N°6  
HID180-18

**MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO**

Preparado para:



Versión del Documento			1
Responsable	Elaboración	Revisión	Aprobación
Nombre:	María E. Cámara	Jacqueline Orias	Ruby Utrera
Cargo:	Jefe de Proyectos	Jefe Unidad Aguas y Suelos	Gerente de laboratorio/ Representante Legal
Fecha:	03/05/2019	03/05/2019	03/05/2019
Firma:			

Abril, 2019

## INDICE DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo .....	i
1 Introducción .....	1
2 Objetivo .....	2
3 Alcances.....	2
4 Antecedentes Generales.....	3
4.1 Antecedentes Titular.....	3
4.2 Antecedentes ETFA .....	3
5 Materiales y Métodos .....	4
5.1 Descripción del Área de Estudio.....	4
5.2 Ubicación del Punto de Muestreo .....	7
5.3 Parámetros Analizados.....	9
5.4 Metodologías .....	9
5.5 Equipo de Medición.....	11
5.6 Fecha de Monitoreo .....	11
6 Resultados.....	12
7 Discusiones .....	16
7.1 Perfil de Humedad .....	16
7.2 Evolución del muestro de Humedad .....	17
8 Conclusión.....	20
9 Anexo .....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación de los Puntos de muestreo. ....	8
--	---

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Puntos de muestreo, abril 2019. ....	4
Fotografía N° 2: Puntos de muestreo, abril 2019. ....	5
Fotografía N° 3: Puntos de muestreo, abril 2019. ....	6
Fotografía N° 4: Materiales utilizados. ....	11

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Porcentaje de humedad de cada muestra, abril 2019.....	14
Gráfico N° 2: Promedio del porcentaje de humedad por punto, abril 2019. ....	15
Gráfico N° 3: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.....	17
Gráfico N° 4: Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 6 campañas de monitoreo.....	19

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Coordenadas de los Puntos de Muestreo. ....	7
Tabla N° 2: Parámetros solicitados. ....	9
Tabla N° 3: Puntos de muestreo. ....	10
Tabla N° 4: Resultados de Humedad % Base seca, abril 2019. ....	12
Tabla N° 5: Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, abril 2019. ....	15
Tabla N° 6: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo. ....	16
Tabla N° 7: Evolución del contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 5 campañas de monitoreo. ....	18

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Cadenas de Custodia .....	20
ANEXO II: Informes de Ensayo.....	20
ANEXO III: Declaraciones Juradas .....	20

## Resumen Ejecutivo

El presente documento corresponde a la presentación del Informe de Seguimiento N°6, en el marco del servicio "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18 realizado por Algoritmos y Mediciones Ambientales Spa, para SQM Salar S.A, en la Planta SQM Región de Antofagasta realizado durante el mes de abril de 2019, con el objetivo de dar cumplimiento a los compromisos ambientales, descritos en la RCA N° 226/2006, el que se ejecuta con frecuencia trimestral.

El muestreo fue realizado por un Inspector Ambiental, con autorización de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) para el muestreo de suelos.

La actividad de monitoreo consideró la toma de muestras en 18 puntos, ubicados en el borde Este del Salar de Atacama. En 2 de estos puntos no se realizó el muestreo por no tener la autorización de la comunidad.

En cada punto de monitoreo se tomaron 3 muestras (réplicas) de suelo a la misma profundidad para su posterior análisis en el laboratorio de Algoritmos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta campaña de abril del 2019, y respecto a las campañas del año 2018 se observa lo siguiente:

En la campaña realizada durante el mes de abril de 2019, correspondiente a los 16 puntos muestreados y comparados con la primera campaña del año 2019 realizada en enero y febrero del 2019, mostró un aumento en el porcentaje de humedad en los puntos L9-2, L4-3, L4-17, L3-3, L3-15, L2-25 y L1-3.

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de abril de 2019, con las campañas anteriores del 2018, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 54,3%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 11,2%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuyó.

## 1 Introducción

El presente documento corresponde al Informe de Seguimiento N°6 correspondiente a la segunda campaña trimestral del año 2019 del proyecto "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18, el cual informa los resultados obtenidos del muestreo realizado durante los días 23 y 24 de abril del 2019, en la planta SQM II, ubicado en la Región de Atacama.

Este documento entrega los resultados de los muestreos realizados para dar cumplimiento a lo comprometido en los planes de monitoreo en la etapa de operación del proyecto, según lo establecido en la RCA N° 226/2006, que calificó ambientalmente favorable el Proyecto "Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama. En el Considerando 10.3.1 se describe el compromiso ambiental, el cual indica:

*"...Se medirá el contenido de humedad de suelo a distintas profundidades en una muestra de 18 puntos ubicados a lo largo de la franja de vegetación existente en el área de influencia de los pozos de extracción de agua dulce Mullay 1, Allana y Camar 2". Con el objetivo de "...detectar cambios en el contenido de humedad del suelo, relacionados con un potencial descenso del nivel freático ocasionado por la extracción de agua dulce de los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2, que pudieran alterar el desarrollo de la vegetación del Borde Este del Salar de Atacama".*

Así mismo en el *Considerando 10.3.1.2 "Momento y frecuencia de medición"*, se indica:

*"...Con posterioridad al inicio del bombeo de salmuera y agua dulce, se efectuarán mediciones trimestrales de humedad del suelo (4 mediciones al año)..."*

En base a lo anterior, la variable ambiental que es objeto de seguimiento corresponde al contenido de humedad del suelo, el cual es medido en porcentaje de humedad.

SQM Salar ha solicitado los servicios de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA para la realización del muestreo y el posterior análisis de humedad del suelo para los 18 puntos de interés, en el borde Este del Salar de Atacama (ver Tabla N° 3).

Algoritmos SpA., dispuso de un Inspector Ambiental en terreno, autorizado por la Superintendencia de Medio Ambiente, para la toma de muestras de suelo, las que fueron analizadas en el laboratorio Algoritmos SpA.

## 2 Objetivo

El objetivo del monitoreo ambiental presentado en el Informe de Seguimiento N°6/2019, es analizar y determinar posibles cambios en el contenido de humedad del suelo en 18 puntos ubicados en el borde Este del Salar de Atacama, comparando las campañas del año 2018 y 2019, dando así cumplimiento a los compromisos adquiridos en la RCA N°226/2006, "*Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama*".

## 3 Alcances

Los alcances del monitoreo son los mencionados a continuación:

- a) Toma de tres muestras de sedimento (3 réplicas) por cada punto de interés (18 puntos de interés), siendo un total de cincuenta y cuatro (54) muestras.
- b) Traslado y conservación de las muestras según las condiciones de protección de la contaminación y aislamiento de fuentes de calor y luz.
- c) Elaboración y entrega del Informe de Resultados del monitoreo realizado.

## 4 Antecedentes Generales.

### 4.1 Antecedentes Titular

<b>Nombre proyecto</b>	: Muestreo y determinación de humedad de suelo.
<b>Titular proyecto</b>	: SQM Salar S.A.
<b>RCA aplicable</b>	: 226/2006
<b>Fuente o Actividad</b>	: Minería.
<b>RUT</b>	: 79.626.800-k
<b>Dirección</b>	: Planta SQM II Región Antofagasta.
<b>Nombre Contacto</b>	: Carolina Concha.
<b>E-mail</b>	: <a href="mailto:carolina.concha@sqm.com">carolina.concha@sqm.com</a>

### 4.2 Antecedentes ETFA <sup>a</sup>

<b>Empresa</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.
<b>Sucursal</b>	: Casa Matriz
<b>Código ETFA</b>	: N° 015-01
<b>Dirección</b>	: Seminario 180, Providencia, Santiago.
<b>Inspector Ambiental</b>	: Ariel Maturana.
<b>Código</b>	: 18.126.945-6
<b>Alcances</b>	: Muestreo y Medición en Agua potable/bebida, Aguas crudas, Aguas subterráneas, Aguas superficiales y Aguas residuales, Muestreo y Medición de suelos.

<sup>a</sup> La declaración jurada del Inspector Ambiental y ETFA se encuentra en el ANEXO III

## 5 Materiales y Métodos

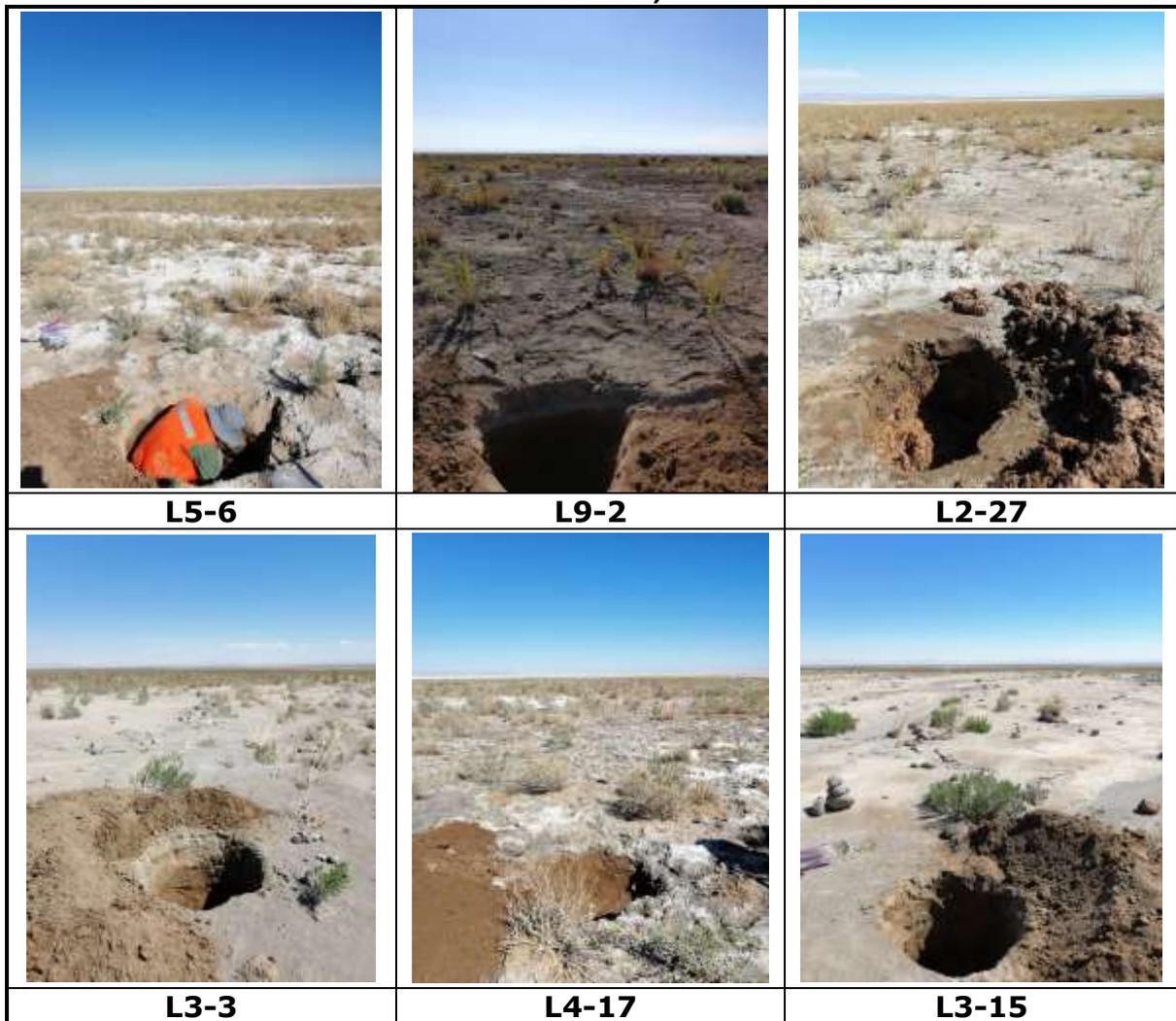
### 5.1 Descripción del Área de Estudio

El muestreo solicitado por la empresa SQM Salar S.A. se efectuó los días 23 y 24 de abril del 2019. La toma de muestras fue realizada por un Inspector Ambiental de la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, autorizado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Por lo anterior, en enero, se monitorearon 16 de los 18 puntos.

Desde la Fotografía N° 1 a la Fotografía N° 2 se muestran los 16 puntos donde se tomaron las muestras de suelo.

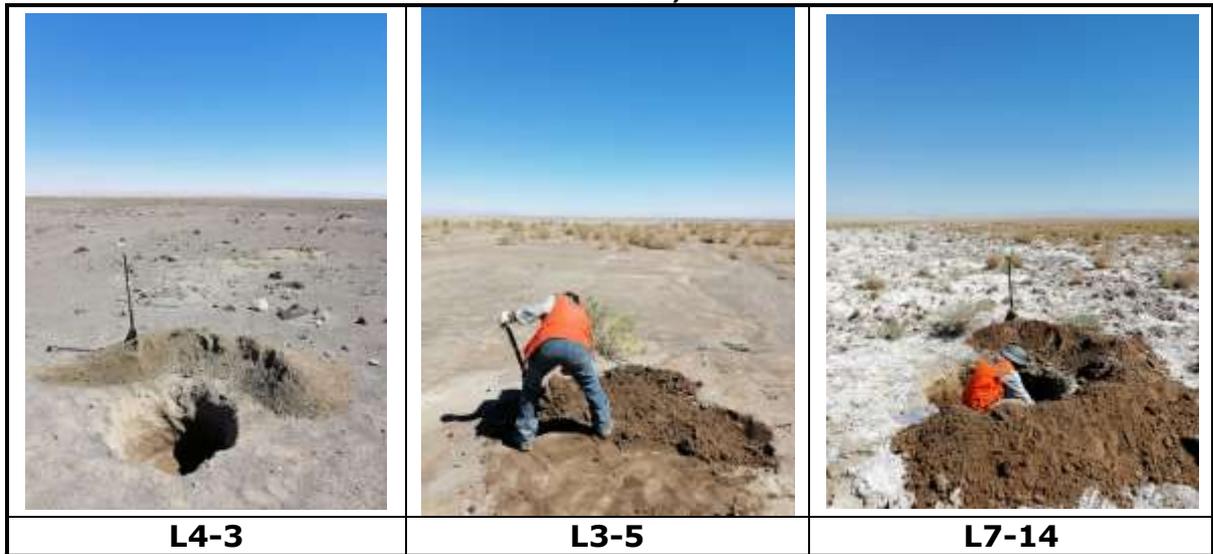
**Fotografía N° 1:  
Puntos de muestreo, abril 2019.**



**Fotografía N° 2:  
Puntos de muestreo, abril 2019.**

		
<b>L5-7</b>	<b>L9-1</b>	<b>L10-27</b>
		
<b>L1-3</b>	<b>L2-4</b>	<b>L2-25</b>
		
<b>L2-26</b>	<b>L2-28</b>	<b>L7-7</b>

**Fotografía N° 3:  
Puntos de muestreo, abril 2019.**



## 5.2 Ubicación del Punto de Muestreo

La Tabla N° 1 indica los puntos de muestreo con sus respectivas coordenadas.

Las muestras obtenidas de los muestreos realizados en abril de 2019, se enviaron al Laboratorio Algoritmos ubicado en Santiago (Región Metropolitana) en donde se determinó el porcentaje de humedad.

**Tabla N° 1:  
Coordenadas de los Puntos de Muestreo.**

Punto de muestreo	Coordenadas UTM <sup>b</sup>	
	Este (m)	Norte (m)
L9-2	594.490	7.396.738
L9-1	594.895	7.396.733
L5-7	595.459	7.403.516
L5-6	595.779	7.404.834
L4-3	596.055	7.406.330
L4-17	595.190	7.405.590
L3-5	593.695	7.409.630
L3-3	594.618	7.409.505
L3-15	595.029	7.409.683
L2-27	593.435	7.412.140
L2-28	594.574	7.412.145
L2-4	591.838	7.414.641
L2-25	592.418	7.414.744
L2-26	593.783	7.414.938
L1-3	593.700	7.418.722
L7-14	592.240	7.422.446
L7-7	589.086	7.422.875
L10-27	589.797	7.424.638

<sup>b</sup> Datum WGS:1984, Huso: 19H

**Figura N° 1:**  
**Ubicación de los Puntos de muestreo.**



### 5.3 Parámetros Analizados

El parámetro analizado en la segunda campaña (abril 2019) se detalla en la Tabla N° 2. Las muestras fueron enviadas al laboratorio Algoritmos SpA.

**Tabla N° 2:  
Parámetros solicitados.**

Matriz	Parámetro	Metodología y Análisis	Laboratorio
Suelo	Humedad	MLAB-S-01	Algoritmos Spa

### 5.4 Metodologías

#### 5.4.1 Metodología de muestreo.

Las principales etapas del muestreo de suelos se detallan a continuación:

- Se rotularon las etiquetas correspondientes a cada punto de muestreo y se alistaron los materiales a utilizar: guantes, palas y bolsas herméticas (bolsas tipo ziploc) de modo que se encontraran limpias y ordenadas al momento de realizar el muestreo.
- Para evitar la contaminación de los materiales de muestreo, se utilizó agua destilada y papel absorbente para realizar limpieza y secado del material entre cada punto de muestreo.
- Para la realización del muestreo se realizaron calicatas en los puntos a muestrear por parte del cliente.
- Las muestras de suelo se extrajeron mediante el uso de una pala plástica.
- Se tomaron tres muestras en cada punto, obteniéndose un total de 48 muestras en total, para la segunda campaña del 2019.
- La muestra recolectada se introdujo en una bolsa hermética tipo ziploc la cual se selló. Para mayor seguridad y con el fin de no perder la muestra de suelo durante su traslado se colocó una segunda bolsa.
- Se identificó la muestra utilizando la etiqueta previamente rotulada. Las bolsas se transportaron en un cooler al laboratorio Algoritmos, en donde se realizaron los análisis solicitados.
- Se obtuvo una cantidad de 1 kg aproximadamente de muestra en cada punto muestreado, para su posterior análisis.

El muestreo de suelos se realizó en forma puntual, en los 16 puntos de muestreo indicados por el cliente, donde se extrajeron 3 muestras por cada punto, con un total de 48 muestras de suelos. En la Tabla N° 3 se indica el detalle de cada uno de los puntos de muestreo, fecha, hora y profundidad a la que se tomó la muestra.

**Tabla N° 3:  
Puntos de muestreo.**

Nombre	Este	Norte	HORA			Fecha	Profundidad (cm)
			Replica A	Replica B	Replica C		
L9-2	594.490	7.396.738	15:24	15:26	15:28	23/04/2019	60
L9-1	594.895	7.396.733	15:53	15:55	15:58	23/04/2019	48
L5-7	595.459	7.403.516	09:03	09:05	09:07	23/04/2019	80
L5-6	595.779	7.404.834	09:49	09:46	09:48	23/04/2019	57
L4-3	596.055	7.406.330	11:18	11:20	11:22	23/04/2019	45
L4-17	595.190	7.405.590	10:32	10:34	10:36	23/04/2019	30
L3-5	593.695	7.409.630	12:11	12:13	12:15	23/04/2019	47
L3-3	594.618	7.409.505	12:18	12:20	12:20	24/04/2019	62
L3-15	595.029	7.409.683	13:24	13:26	13:28	23/04/2019	75
L2-27	593.435	7.412.140	14:28	14:30	14:32	23/04/2019	30
L2-28	594.574	7.412.145	13:56	13:58	14:00	23/04/2019	30
L2-4	591.838	7.414.641	10:19	10:21	10:23	24/04/2019	45
L2-25	592.418	7.414.744	09:54	09:56	09:58	24/04/2019	27
L2-26	593.783	7.414.938	08:50	08:52	08:54	24/04/2019	45
L1-3	593.700	7.418.722	11:37	11:39	11:41	24/04/2019	60
L7-14	592.240	7.422.446	11:11	11:13	11:15	24/04/2019	30
L7-7	589.086	7.422.875	<b>No se realiza el muestreo</b>				
L10-27	589.797	7.424.638	<b>No se realiza el muestreo</b>				

El muestreo de suelo se encuentra acreditado de acuerdo a la NCh-ISO 17.025 por A2LA, Certificado 4235.01, Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG, el cual se encuentra consolidado en el Procedimiento interno: "Procedimiento Técnico para el muestreo de suelos" P-1002.

#### 5.4.2 Metodología de Análisis.

El método de ensayo utilizado para la determinación de humedad de las muestras de suelo, corresponde al MLAB-S-01, Basado en la NCh 1515 Of 79, la cual se encuentra aprobada por el INN.

El procedimiento consta del secado de la muestra en una estufa a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C. La humedad se define como la pérdida de masa de la muestra de acuerdo con la siguiente formula (aproximado al 0,1 %):

$$w = \frac{mh - ms}{s - mr} \times 100$$

En que:

$w$  = humedad (%)

$mh$  = masa del recipiente más la muestra húmeda (g)

$ms$  = masa del recipiente más muestra seca (g)

$mr$  = masa del recipiente (g).

## 5.5 Equipo de Medición

Los materiales utilizados en la campaña de muestreo (abril del 2019) fueron: una pala de plástico, guantes y bolsas herméticas tipo Ziploc (Fotografía N° 4)

**Fotografía N° 4:  
Materiales utilizados.**



## 5.6 Fecha de Monitoreo

Los muestreos se realizaron los días 23 y 24 de abril del 2019, en la Planta SQM, región de Atacama.

## 6 Resultados

En la Tabla N° 4 se muestran los resultados del porcentaje de humedad<sup>c</sup> de las tres muestras de suelos tomadas en cada punto de la zona de estudio.

**Tabla N° 4:**  
**Resultados de Humedad % Base seca, abril 2019.**

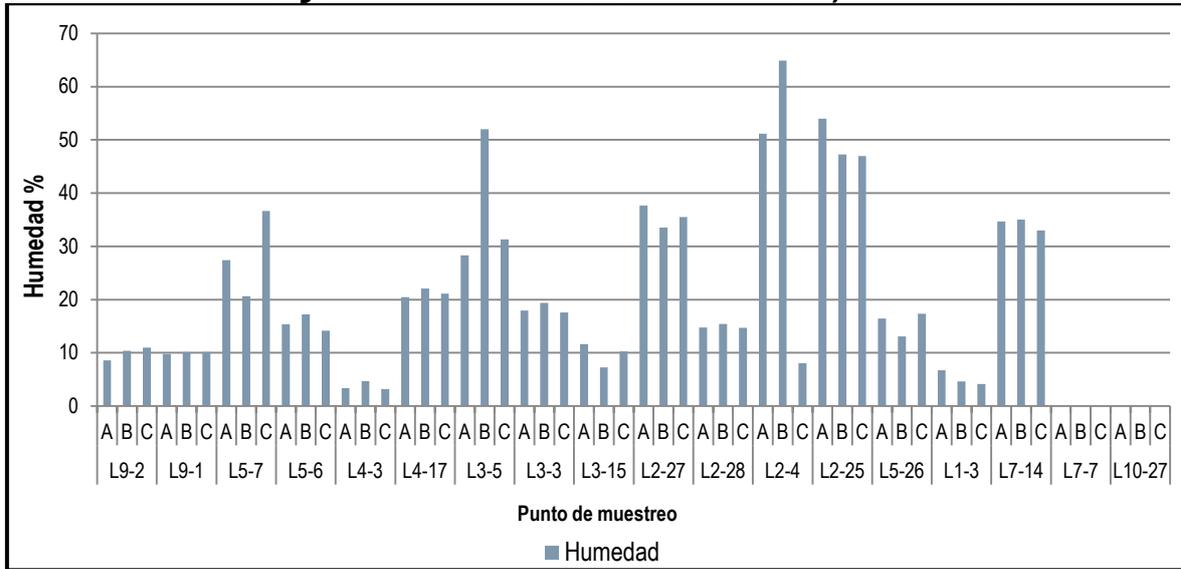
Punto de muestreo	Réplica	Unidades	Humedad
L9-2	A	%	8,60
	B	%	10,41
	C	%	10,99
L9-1	A	%	9,81
	B	%	10,14
	C	%	10,16
L5-7	A	%	27,41
	B	%	20,64
	C	%	36,64
L5-6	A	%	15,33
	B	%	17,20
	C	%	14,15
L4-3	A	%	3,34
	B	%	4,71
	C	%	3,19
L4-17	A	%	20,45
	B	%	22,09
	C	%	21,09
L3-5	A	%	28,30
	B	%	51,99
	C	%	31,31
L3-3	A	%	17,91
	B	%	19,36
	C	%	17,60
L3-15	A	%	11,62
	B	%	7,26
	C	%	10,26
L2-27	A	%	37,68
	B	%	33,55
	C	%	35,52
L2-28	A	%	14,75
	B	%	15,41

<sup>c</sup> En Anexo II, se adjuntan los informes del laboratorio

Punto de muestreo	Réplica	Unidades	Humedad
	C	%	14,73
L2-4	A	%	51,16
	B	%	64,91
	C	%	8,06
L2-25	A	%	53,98
	B	%	47,26
	C	%	46,96
L2-26	A	%	16,46
	B	%	13,11
	C	%	17,31
L1-3	A	%	6,74
	B	%	4,60
	C	%	4,16
L7-14	A	%	34,67
	B	%	35,05
	C	%	33,01
L7-7	A	<b>No se muestreo</b>	
	B		
	C		
L10-27	A	<b>No se muestreo</b>	
	B		
	C		

En el Gráfico N° 1 se presentan el porcentaje de humedad en base seca para cada muestra registrada en el monitoreo realizado en abril del 2019.

**Gráfico N° 1:  
Porcentaje de humedad de cada muestra, abril 2019.**

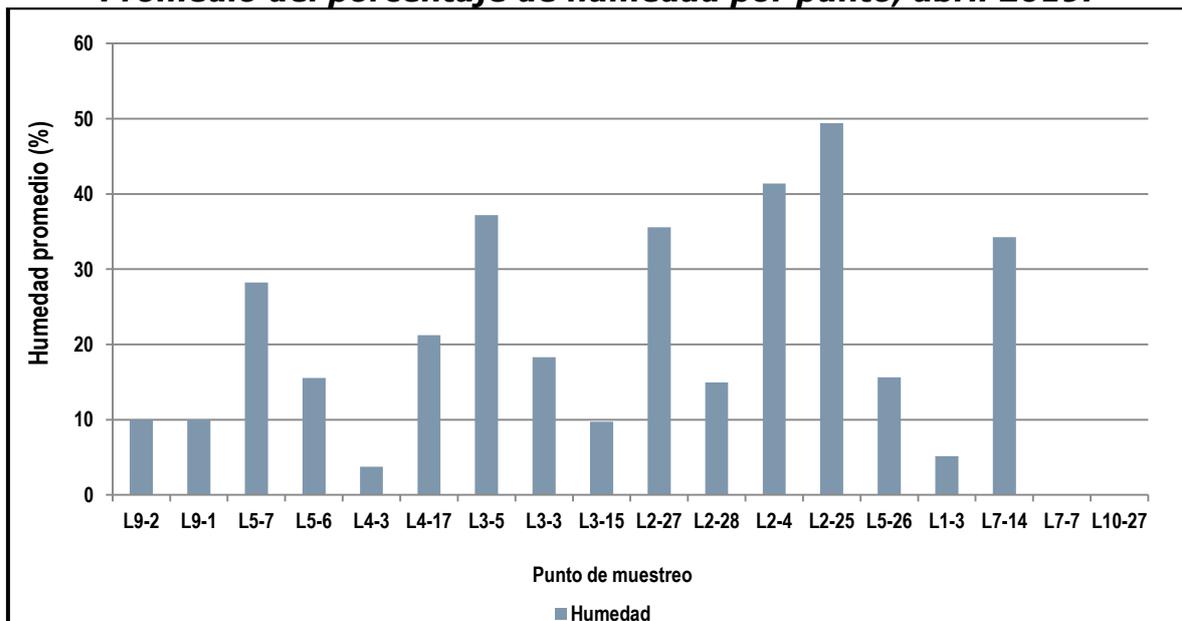


La Tabla N° 5 y el Gráfico N° 2, detallan los resultados de humedad registrada en cada punto de muestreo a partir del promedio aritmético de las 3 réplicas recolectadas en cada punto. El mayor porcentaje de humedad se midió en la estación L5-25 (49,4%), mientras que el menor valor de humedad se midió en la estación L4-3 (3,7%).

**Tabla N° 5:**  
**Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, abril 2019.**

Punto de muestreo	Unidades	Promedio
L9-2	%	10,0
L9-1	%	10,0
L5-7	%	28,2
L5-6	%	15,6
L4-3	%	3,7
L4-17	%	21,2
L3-5	%	37,2
L3-3	%	18,3
L3-15	%	9,7
L2-27	%	35,6
L2-28	%	15,0
L2-4	%	41,4
L2-25	%	49,4
L2-26	%	15,6
L1-3	%	5,2
L7-14	%	34,2
L7-7	%	-
L10-27	%	-

**Gráfico N° 2:**  
**Promedio del porcentaje de humedad por punto, abril 2019.**



## 7 Discusiones

En la campaña realizada durante el mes de abril del 2019, se tomaron muestras en los 16 puntos comprometidos, los resultados obtenidos se detallan a continuación.

### 7.1 Perfil de Humedad

El porcentaje de humedad del suelo de acuerdo a la profundidad se indica en la Tabla N° 6 y se muestra el promedio aritmético de las 3 réplicas en cada punto en el Gráfico N° 2.

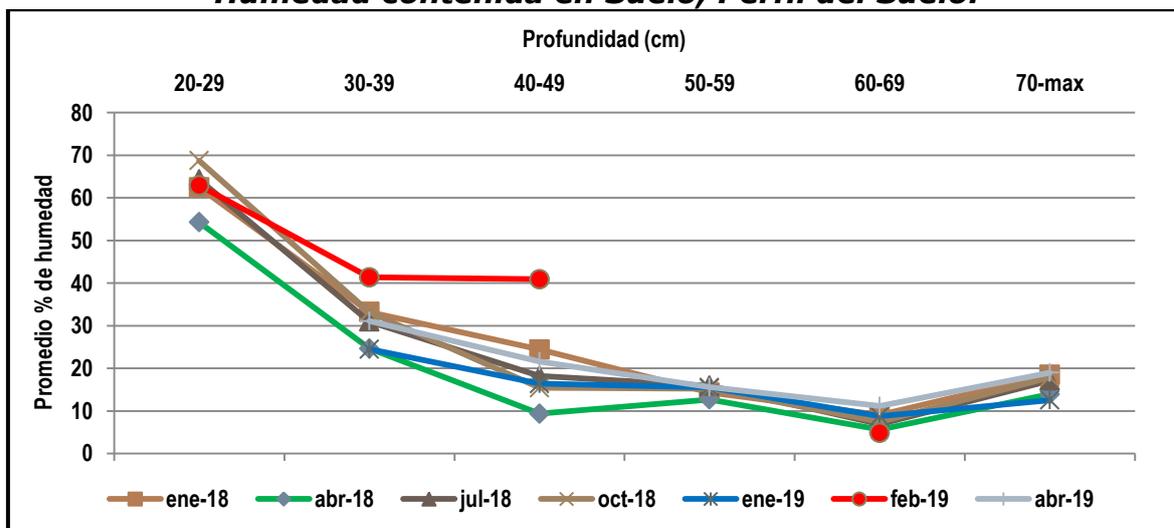
Durante la campaña de enero, febrero y abril de 2019, se tomaron muestras desde los 30 cm a los 80 cm de profundidad.

Se observa al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de abril de 2019, con las campañas anteriores del 2018, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 54,3%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 11,2%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuyó.

**Tabla N° 6:  
Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**

Profundidad (cm)	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene- 19	feb-19	Abr-19
20-29	62,45	54,2	64,3	68,7	-	62,9	-
30-39	33,2	24,6	31,0	33,2	24,5	41,4	31,1
40-49	24,4	17,9	24,5	15,4	16,4	40,9	21,6
50-59	14,3	12,7	15,9	15,9	15,5	-	15,6
60-69	9,1	5,6	6,9	7,4	8,8	4,8	11,2
70-max	18,5	13,9	17,1	17,8	12,6	-	19,0

**Gráfico N° 3:  
Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**



## 7.2 Evolución del muestro de Humedad

En la Tabla N° 7 y Gráfico N° 4 se detalla la evolución del porcentaje de humedad del suelo para cada punto de muestreo durante las campañas del 2018 (enero, abril, julio y octubre) y enero, febrero y abril del 2019.

Al observar la Tabla N° 7 la que entrega la evolución del contenido de humedad a contar de las campañas realizadas el año 2018 y las campañas del año 2019, se puede observar:

El punto L4-3, presenta un aumento en el valor de porcentaje de humedad en la campaña del mes de abril respecto a las campañas anteriores del 2018. Este punto de muestreo a lo largo de las 5 campañas realizadas, presentó los menores valores de humedad

Al comparar la campaña del mes de abril del 2019 con la campaña del mismo mes del año 2018 se tiene que todos puntos muestreados presentaron un valor de humedad mayor con excepción del punto L2-4 el cual presentó un porcentaje de humedad menor.

Se tiene que al observar las campañas del 2018 y del 2019 se tiene lo siguiente:

Los puntos L5-7 y L2-27 presentaron el mayor porcentaje de humedad durante la campaña del mes enero del 2018.

Los puntos L5-6, L3-5 Y L2-26, presentaron el mayor porcentaje de humedad durante la campaña del mes julio del 2018.

Los puntos L9-1, L7-14, L7-7 y L10-27 presentaron el mayor porcentaje de humedad durante la campaña del mes octubre del 2018.

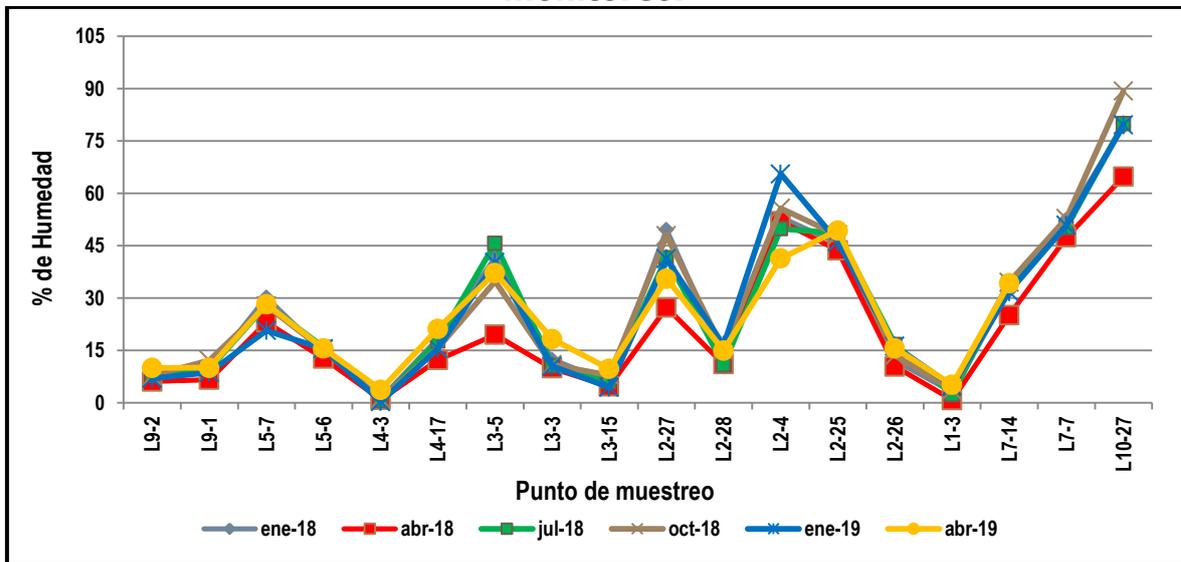
Los puntos L2-28 y L2-4 presentaron el mayor porcentaje de humedad durante la campaña del mes febrero del 2019.

Los puntos L9-2, L4-3, L4-17, L3-3, L3-15, L2-25 y L1-3 presentaron el mayor porcentaje de humedad durante la campaña del mes abril del 2019.

**Tabla N° 7:**  
**Evolución del contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 5 campañas de monitoreo.**

Punto de muestreo	% de Humedad						
	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene-19	feb-19	abr-19
L9-2	8,5	6,1	7,8	7,8	7,0	-	10,0
L9-1	9,6	6,6	9,7	12,2	8,7	-	10,0
L5-7	30,2	23,1	28,1	27,8	20,7	-	28,2
L5-6	14,3	12,7	15,9	15,2	15,5	-	15,6
L4-3	1,2	0,9	0,6	1,1	0,3	-	3,7
L4-17	18,4	12,3	17,7	15,6	15,6	-	21,2
L3-5	41,5	19,5	45,7	34,8	40,2	-	37,2
L3-3	12,4	9,9	10,7	10,9	10,5	-	18,3
L3-15	5,9	4,7	6,1	7,9	4,4	-	9,7
L2-27	49,6	27,3	41,6	47,9	41,3	-	35,6
L2-28	13,4	11,1	10,8	15,1	-	16,5	15,0
L2-4	53,2	52,0	49,9	55,7	-	65,6	41,4
L2-25	45,7	43,7	48,6	48,1	-	46,2	49,4
L2-26	12,1	10,4	16,7	13,5	-	16,2	15,6
L1-3	3,1	0,8	2,3	3,6	-	4,8	5,2
L7-14	32,1	25,1	34,5	34,6	-	31,8	34,2
L7-7	52,5	47,4	50,2	52,9	-	50,9	-
L10-27	79,2	64,8	80,0	89,3	-	79,6	-

**Gráfico N° 4:**  
**Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 6 campañas de monitoreo.**



## **8 Conclusión**

En conclusión se tiene que en la campaña realizada durante el mes de abril de 2019, correspondiente a los 16 puntos muestreados y comparados con la primera campaña del año 2019 realizada en enero y febrero del 2019, mostró un aumento en el porcentaje de humedad en los puntos L9-2, L4-3, L4-17, L3-3, L3-15, L2-25 y L1-3.

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de abril de 2019, con las campañas anteriores del 2018, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 54,3%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 11,2%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuyó.

## **9 Anexo**

***ANEXO I: Cadenas de Custodia***

***ANEXO II: Informes de Ensayo***

***ANEXO III: Declaraciones Juradas***

**ANEXO I**  
**CADENAS DE CUSTODIA**

Algoritmos

ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS

R1-1002

Cliente:

SQM, #10180-18

Ubicación / Dirección:

balce de Atzacan

Fecha Muestreo:

23/04/19 - 24/04/19

Tipo de Muestreo:

Monitoreo de Suelo

Muestra Tomada por:

X

Algoritmos

Cliente

DESCRIPCIÓN DE MUESTREO

N°	Identificación Muestra		Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
			Fecha	Hora	Este	Norte	
1	L5-7	A (S-0282)	23/04/19	09:03	595459	7403516	80cm
2	L5-7	B (S-0283)	23/04/19	09:05	595459	7403516	80cm
3	L5-7	C (S-0284)	23/04/19	09:07	595459	7403516	80cm
4	L5-6	A (S-0285)	23/04/19	09:44	595779	7404834	57cm
5	L5-6	B (S-0286)	23/04/19	09:46	595779	7404834	57cm
6	L5-6	C (S-0287)	23/04/19	09:48	595779	7404834	57cm
7	L4-17	A (S-0288)	23/04/19	10:32	595190	7405590	30cm
8	L4-17	B (S-0289)	23/04/19	10:34	595190	7405590	30cm
9	L4-17	C (S-0290)	23/04/19	10:36	595190	7405590	30cm
10	L4-3	A (S-0291)	23/04/19	11:18	596055	7406330	45cm
11	L4-3	B (S-0292)	23/04/19	11:20	596055	7406330	45cm
12	L4-3	C (S-0293)	23/04/19	11:22	596055	7406330	45cm
13	L3-5	A (S-0294)	23/04/19	12:11	593695	7409630	47cm
14	L3-5	B (S-0295)	23/04/19	12:13	593695	7409630	47cm
15	L3-5	C (S-0296)	23/04/19	12:15	593695	7409630	47cm

Responsable Muestreo:

Ariel Matijana

Responsable entrega muestra:

Diego Lopez

Fecha y hora ingreso muestras:

23/04/19 - 11:00

Habel Huerfano

Observaciones:

(humedad)

Cliente:

SQM

Ubicación / Dirección:

Salas de Almacén

Fecha Muestreo:

Tipo de Muestreo:

Muestra Tomada por:

X

Algoritmos

Cliente

DESCRIPCIÓN DE MUESTREO

N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
		Fecha	Hora	Este	Norte	
16	L3-15 A(S-0297)	23/04/19	13:24	595029	7409683	75cm
17	L3-15 B(S-0298)	23/04/19	13:26	595029	7409683	75cm
18	L3-15 C(S-0299)	23/04/19	13:28	595029	7409683	75cm
19	L2-28 A(S-0300)	23/04/19	13:56	594574	7412145	30cm
20	L2-28 B(S-0301)	23/04/19	13:58	594574	7412145	30cm
21	L2-28 C(S-0302)	23/04/19	14:00	594574	7412145	30cm
22	L2-27 A(S-0303)	23/04/19	14:28	593435	7412140	30cm
23	L2-27 B(S-0304)	23/04/19	14:30	593435	7412140	30cm
24	L2-27 C(S-0305)	23/04/19	14:32	593435	7412140	30cm
25	L9-2 A(S-0306)	23/04/19	15:24	594490	7396738	60cm
26	L9-2 B(S-0307)	23/04/19	15:26	594490	7396738	60cm
27	L9-2 C(S-0308)	23/04/19	15:28	594490	7396738	60cm
28	L9-1 A(S-0309)	23/04/19	15:53	594895	7396733	48cm
29	L9-1 B(S-0310)	23/04/19	15:55	594895	7396733	48cm
30	L9-1 C(S-0311)	23/04/19	15:58	594895	7396733	48cm

Responsable Muestreo:

Agrial Matuzon

Responsable entrega muestra:

Diego Lopez

Fecha y hora ingreso muestras:

25/04/19 - 11:00 Mabel Muarquit.

Observaciones:

Humedad

Algoritmos		ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS				R1-1002	
Cliente:		SQM · HID 180-18					
Ubicación / Dirección:		Salzar de Atzacum					
Fecha Muestreo:		23/04/19 - 24/04/19					
Tipo de Muestreo:		Monitoreo de Suelo					
Muestra Tomada por:		X	Algoritmos		Cliente		
DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad	
		Fecha	Hora	Este	Norte		
31	L2-26 A (S-0312)	24/04/19	08:50	593783	7414938	45cm	
32	L2-26 B (S-0313)	24/04/19	08:52	593783	7414938	45cm	
33	L2-26 C (S-0314)	24/04/19	08:54	593783	7414938	45cm	
34	L2-25 A (S-0315)	24/04/19	09:54	592418	7414744	27cm	
35	L2-25 B (S-0316)	24/04/19	09:56	592418	7414744	27cm	
36	L2-25 C (S-0317)	24/04/19	09:58	592418	7414744	27cm	
37	L2-4 A (S-0318)	24/04/19	10:19	591838	7414641	45cm	
38	L2-4 B (S-0319)	24/04/19	10:21	591838	7414641	45cm	
39	L2-4 C (S-0320)	24/04/19	10:23	591838	7414641	45cm	
40	L7-14 A (S-0321)	24/04/19	11:11	592240	7422446	30cm	
41	L7-14 B (S-0322)	24/04/19	11:18	592240	7422446	30cm	
42	L7-14 C (S-0323)	24/04/19	<del>11:15</del> 11:15	592240	7422446	30cm	
43	L1-13 A (S-0324)	24/04/19	11:37	593700	7418722	60cm	
44	L1-13 B (S-0325)	24/04/19	11:39	593700	7418722	60cm	
45	L1-13 C (S-0326)	24/04/19	11:41	593700	7418722	60cm	
Responsable Muestreo:							
Responsable entrega muestra:							
Fecha y hora ingreso muestras:		25/04/19 - N:do Habel Huergueta					
Observaciones:		Humedco					
Diego López							



**ANEXO II  
INFORME DE ENSAYOS**

## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de emisión: 29 de Abril de 2019

INFORME N° LAB19-2278

### ANTECEDENTES ETFA

---

**Empresa** : Algoritmos y mediciones ambientales SpA  
**Sucursal** : Casa Matriz  
**Código ETFA** : N°015-01  
**Dirección** : Seminario N°180, Providencia, Santiago  
**Acreditación INN** : LE 1078 - LE1079 - LE1080

### INSPECTORES AMBIENTALES

---

Ruby Utrera Cabello : Código IA: 6.024.293-3  
- Suelo : Análisis de compost, lodos, RISES, residuos peligrosos, residuos sólidos y suelos.  
- Agua : Análisis de agua potable, agua cruda, aguas residuales, agua de mar, agua para fines industriales, Fuentes de captación, sedimentos, sedimentos acuáticos, lacustres y fluviales.

### ANTECEDENTES TITULAR

---

**Titular** : SQM Salar S.A.  
**Dirección** : Los Militares N° 4290, Las Condes.  
**RUT** : 79.626.800-k  
**Contacto** : Carolina Concha  
**Fuente o actividad** : Minera y Otras Canteras

### ANTECEDENTES DEL ENSAYO

---

**Tipo de Muestra** : Suelos.  
**Norma de Referencia** : N.A.  
**Instrumento ambiental aplicable** : RCA N°025/2011

### ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

---

**Tipo de Muestreo** : Manual Puntual  
**Responsable Muestreo** : Ariel Maturana  
**Fecha y Hora Inicio Muestreo** : 23-04-2019 09:03 horas  
**Fecha y Hora Final Muestreo** : 24-04-2019 12:22 horas  
**Fecha y Hora de Recepción** : 25-04-2019 11:00 horas

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 09:03 h  
 Identificación Muestra : L5-7 (A)  
 Código Muestra : S-0282

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	27,41	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 09:05 h  
 Identificación Muestra : L5-7 (B)  
 Código Muestra : S-0283

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	20,64	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 09:07 h  
 Identificación Muestra : L5-7 ©  
 Código Muestra : S-0284

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	36,64	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 09:44 h  
 Identificación Muestra : L5-6 (A)  
 Código Muestra : S-0285

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	15,33	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 09:46 h  
 Identificación Muestra : L5-6 (B)  
 Código Muestra : S-0286

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17,20	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 09:48 h  
 Identificación Muestra : L5-6 ©  
 Código Muestra : S-0287

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	14,15	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 10:32 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (A)  
**Código Muestra** : **S-0288**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	20,45	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 10:34 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (B)  
**Código Muestra** : **S-0289**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	22,09	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 10:36 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 ©  
**Código Muestra** : **S-0290**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	21,09	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 11:18 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (A)  
**Código Muestra** : **S-0291**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	3,34	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 11:20 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (B)  
**Código Muestra** : **S-0292**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	4,71	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 11:22 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 ©  
**Código Muestra** : **S-0293**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	3,19	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 12:11 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (A)  
**Código Muestra** : **S-0294**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	28,30	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 12:13 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (B)  
**Código Muestra** : **S-0295**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	51,99	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 12:15 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (C)  
**Código Muestra** : **S-0296**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	31,31	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 13:24 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (A)  
**Código Muestra** : S-0297

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	11,62	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 13:26 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (B)  
**Código Muestra** : S-0298

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	7,26	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 13:28 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (C)  
**Código Muestra** : S-0299

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10,26	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 13:56 h  
**Identificación Muestra** : L2-28 (A)  
**Código Muestra** : S-0300

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	14,75	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 13:58 h  
**Identificación Muestra** : L2-28 (B)  
**Código Muestra** : S-0301

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	15,41	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 14:00 h  
**Identificación Muestra** : L2-28 (C)  
**Código Muestra** : S-0302

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	14,73	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 14:28 h  
 Identificación Muestra : L2-27 (A)  
 Código Muestra : S-0303

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	37,68	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 14:30 h  
 Identificación Muestra : L2-27 (B)  
 Código Muestra : S-0304

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	33,55	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 23/04/2019 14:32 h  
 Identificación Muestra : L2-27 (C)  
 Código Muestra : S-0305

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	35,52	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 15:24 h  
**Identificación Muestra** : L9-2 (A)  
**Código Muestra** : S-0306

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	8,60	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 15:26 h  
**Identificación Muestra** : L9-2 (B)  
**Código Muestra** : S-0307

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10,41	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 15:28 h  
**Identificación Muestra** : L9-2 (C)  
**Código Muestra** : S-0308

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10,99	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 15:53 h  
**Identificación Muestra** : L9-1 (A)  
**Código Muestra** : **S-0309**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	9,81	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 15:55 h  
**Identificación Muestra** : L9-1 (B)  
**Código Muestra** : **S-0310**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10,14	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 23/04/2019 15:58 h  
**Identificación Muestra** : L9-1 (C)  
**Código Muestra** : **S-0311**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10,16	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 08:50 h  
**Identificación Muestra** : L2-26 (A)  
**Código Muestra** : **S-0312**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	16,46	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 08:52 h  
**Identificación Muestra** : L2-26 (B)  
**Código Muestra** : **S-0313**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	13,11	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 08:54 h  
**Identificación Muestra** : L2-26 (C)  
**Código Muestra** : **S-0314**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17,31	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 09:54 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (A)  
 Código Muestra : **S-0315**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	53,98	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 09:56 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (B)  
 Código Muestra : **S-0316**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	47,26	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 09:58 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (C)  
 Código Muestra : **S-0317**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	46,96	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 10:19 h  
**Identificación Muestra** : L2-4 (A)  
**Código Muestra** : **S-0318**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	51,16	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 10:21 h  
**Identificación Muestra** : L2-4 (B)  
**Código Muestra** : **S-0319**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	64,91	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 10:23 h  
**Identificación Muestra** : L2-4 (C)  
**Código Muestra** : **S-0320**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	8,06	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 11:11 h  
 Identificación Muestra : L7-14 (A)  
 Código Muestra : S-0321

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	34,67	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 11:13 h  
 Identificación Muestra : L7-14 (B)  
 Código Muestra : S-0322

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	35,05	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 11:15 h  
 Identificación Muestra : L7-14 (C)  
 Código Muestra : S-0323

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	33,01	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 11:37 h  
**Identificación Muestra** : L1-3 (A)  
**Código Muestra** : **S-0324**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	6,74	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 11:39 h  
**Identificación Muestra** : L1-3 (B)  
**Código Muestra** : **S-0325**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	4,60	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 24/04/2019 11:41 h  
**Identificación Muestra** : L1-3 (C)  
**Código Muestra** : **S-0326**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	4,16	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 12:18 h  
 Identificación Muestra : L3-3 (A)  
 Código Muestra : S-0327

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17,91	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 12:20 h  
 Identificación Muestra : L3-3 (B)  
 Código Muestra : S-0328

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	19,36	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 24/04/2019 12:22 h  
 Identificación Muestra : L3-3 (C)  
 Código Muestra : S-0329

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17,60	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 25/04/2019 18:00 Final : 26/04/2019 10:00

**Observaciones:**

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización del área.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas, las cuales fueron muestreadas, identificadas y proporcionadas por Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Muestreo acreditado de acuerdo a NCh-ISO 17025 por A2LA. Certificado 4235.01, Metodología P-1002 Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG.



Ruby Utrera C.  
**Gerente Laboratorio**  
**ÁREA ANÁLISIS QUÍMICO**

Santiago, 29 de Abril de 2019

**ANEXO III  
DECLARACIONES JURADAS**

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ruby Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en El Vergel N° 2341, Dpto 401, Providencia, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 6.024.293-3; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-2278, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del inspector ambiental**

lunes, 29 de abril de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA  
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-2278, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del Representante Legal**

lunes, 29 de abril de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ariel Maturana Palacios, RUN N° 18.126.945-6, domiciliado en Calle Nueva 264, Hijuelas, Valparaíso, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 18.126.945-6; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°6 HID180-18\_04-19 v1, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del inspector ambiental**

03 de mayo de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA  
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°6 HID180-18\_04-19 v1, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



**Firma del Representante Legal**

03 de mayo de 2019

## MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO

*Preparado por:*



*Para:*



Julio, 2019

INFORME DE RESULTADOS N°07/19  
HID180-18

**MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO**

*Preparado para:*



Versión del Documento			1
Responsable	Elaboración	Revisión	Aprobación
Nombre:	María E. Cámara	Julia Provoste	Jacqueline Orias
Cargo:	Jefe de Proyectos	Encargado de Proyecto	Jefe de Unidad Aguas y suelos
Fecha:	30/08/2019	30/08/2019	30/08/2019
Firma:			

Julio, 2019

## INDICE DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo .....	i
1 Introducción .....	1
2 Objetivo .....	2
3 Alcances.....	2
4 Antecedentes Generales.....	3
4.1 Antecedentes Titular.....	3
4.2 Antecedentes ETFA .....	3
5 Materiales y Métodos .....	4
5.1 Descripción del Área de Estudio.....	4
5.2 Ubicación del Punto de Muestreo .....	7
5.3 Parámetros Analizados.....	9
5.4 Metodologías .....	9
5.5 Equipo de Medición.....	11
5.6 Fecha de Monitoreo .....	11
6 Resultados.....	12
7 Discusiones .....	16
7.1 Perfil de Humedad .....	16
7.2 Evolución del muestro de Humedad .....	17
8 Conclusión.....	21
9 Anexo .....	21

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación de los Puntos de muestreo. ....	8
--	---

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Puntos de muestreo, julio 2019. ....	4
Fotografía N° 2: Puntos de muestreo, julio 2019. ....	5
Fotografía N° 3: Puntos de muestreo, julio 2019. ....	6
Fotografía N° 4: Materiales utilizados. ....	11

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Porcentaje de humedad de cada muestra, julio 2019. ....	14
Gráfico N° 2: Promedio del porcentaje de humedad por punto, julio 2019.....	15
Gráfico N° 3: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.....	17
Gráfico N° 4: Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 7 campañas de monitoreo.....	20

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Coordenadas de los Puntos de Muestreo. ....	7
Tabla N° 2: Parámetros solicitados. ....	9
Tabla N° 3: Puntos de muestreo. ....	10
Tabla N° 4: Resultados de Humedad % Base seca, julio 2019. ....	12
Tabla N° 5: Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, julio 2019. ....	15
Tabla N° 6: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo. ....	16
Tabla N° 7: Evolución del contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 7 campañas de monitoreo. ....	19

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Cadenas de Custodia .....	21
ANEXO II: Informes de Ensayo. ....	21
ANEXO III: Declaraciones Juradas .....	21

## Resumen Ejecutivo

El presente documento corresponde a la presentación del Informe de Seguimiento N°07/2019, en el marco del servicio "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18 realizado por Algoritmos y Mediciones Ambientales Spa para SQM Salar S.A en la Planta SQM, Región de Antofagasta. El monitoreo fue realizado durante el mes de julio de 2019, con el objetivo de dar cumplimiento a los compromisos ambientales, descritos en la RCA N° 226/2006, el que se ejecuta con frecuencia trimestral.

El muestreo fue realizado por un Inspector Ambiental con autorización de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) para el muestreo de suelos.

La actividad de monitoreo consideró la toma de muestras en 18 puntos, ubicados en el borde Este del Salar de Atacama. En cada punto de monitoreo se tomaron 3 muestras (réplicas) de suelo a la misma profundidad para su posterior análisis en el laboratorio de Algoritmos. Cabe mencionar que en 2 de estos puntos no se realizó el muestreo debido a que no se contaba con la autorización de la comunidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la campaña de julio del 2019, cotejados con las campañas del año 2018 se observa lo siguiente:

En la campaña realizada durante el mes de julio de 2019, correspondiente a los 16 puntos muestreados y comparados con la primera y segunda campaña del año 2019 realizada en enero y febrero, mostró un aumento en el porcentaje de humedad en los puntos L5-7, L4-17, L3-15, L2-25 y L1-3.

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de julio de 2019, con las campañas anteriores del 2018, se infiere que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 53,3%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 10,5%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuyó aumentando nuevamente a profundidades mayor a los 70 cm.

## 1 Introducción

El presente documento corresponde al Informe de Seguimiento N°07/2019 correspondiente a la tercera campaña trimestral del año 2019 del proyecto "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18, el cual informa los resultados obtenidos del muestreo realizado durante los días 30 y 31 de julio del 2019 en la planta SQM II, ubicada en la Región de Atacama.

Este documento entrega los resultados de los muestreos realizados para dar cumplimiento a lo comprometido en los planes de monitoreo en la etapa de operación del proyecto, según lo establecido en la RCA N° 226/2006, que calificó ambientalmente favorable el Proyecto "Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama. En el Considerando 10.3.1 se describe el compromiso ambiental, el cual indica:

*"...Se medirá el contenido de humedad de suelo a distintas profundidades en una muestra de 18 puntos ubicados a lo largo de la franja de vegetación existente en el área de influencia de los pozos de extracción de agua dulce Mullay 1, Allana y Camar 2". Con el objetivo de "...detectar cambios en el contenido de humedad del suelo, relacionados con un potencial descenso del nivel freático ocasionado por la extracción de agua dulce de los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2, que pudieran alterar el desarrollo de la vegetación del Borde Este del Salar de Atacama".*

Así mismo en el *Considerando 10.3.1.2 "Momento y frecuencia de medición"*, se indica:

*"...Con posterioridad al inicio del bombeo de salmuera y agua dulce, se efectuarán mediciones trimestrales de humedad del suelo (4 mediciones al año)..."*

En base a lo anterior, la variable ambiental que es objeto de seguimiento corresponde al contenido de humedad del suelo.

SQM Salar ha solicitado los servicios de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA para la realización del muestreo y el posterior análisis de humedad del suelo para los 16 puntos de interés, en el borde Este del Salar de Atacama (ver Tabla N° 3). Quedando pendiente 2 puntos pendientes que se realizarán en el mes de septiembre.

Algoritmos SpA., dispuso de un Inspector Ambiental en terreno, autorizado por la Superintendencia de Medio Ambiente, para la toma de muestras de suelo, las que fueron analizadas en el laboratorio Algoritmos SpA.

## **2 Objetivo**

El objetivo del monitoreo ambiental presentado en el Informe de Seguimiento N°7/2019, es analizar y determinar posibles cambios en el contenido de humedad del suelo en 18 puntos ubicados en el borde Este del Salar de Atacama, comparando las campañas del año 2018 y 2019, dando así cumplimiento a los compromisos adquiridos en la RCA N°226/2006, "*Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama*".

## **3 Alcances**

Los alcances del monitoreo son los mencionados a continuación:

- a) Toma de tres muestras de sedimento (3 réplicas) por cada punto de interés (16 puntos), siendo un total de cuarenta y ocho (48) muestras.
- b) Traslado y conservación de las muestras según las condiciones de protección de la contaminación y aislamiento de fuentes de calor y luz.
- c) Elaboración y entrega del Informe de Resultados del monitoreo realizado.

## 4 Antecedentes Generales.

### 4.1 Antecedentes Titular

<b>Nombre proyecto</b>	: Muestreo y determinación de humedad de suelo.
<b>Titular proyecto</b>	: SQM Salar S.A.
<b>RCA aplicable</b>	: 226/2006
<b>Fuente o Actividad</b>	: Minería.
<b>RUT</b>	: 79.626.800-k
<b>Dirección</b>	: Planta SQM II Región Antofagasta.
<b>Nombre Contacto</b>	: Carolina Concha.
<b>E-mail</b>	: <a href="mailto:carolina.concha@sqm.com">carolina.concha@sqm.com</a>

### 4.2 Antecedentes ETFA <sup>a</sup>

<b>Empresa</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.
<b>Sucursal</b>	: Casa Matriz
<b>Código ETFA</b>	: N° 015-01
<b>Dirección</b>	: Seminario 180, Providencia, Santiago.
<b>Inspector Ambiental</b>	: Ariel Maturana.
<b>Código</b>	: 18.126.945-6
<b>Alcances</b>	: Muestreo y Medición en Agua potable/bebida, Aguas crudas, Aguas subterráneas, Aguas superficiales y Aguas residuales, Muestreo y Medición de suelos.

<sup>a</sup> La declaración jurada del Inspector Ambiental y ETFA se encuentra en el ANEXO III

## 5 Materiales y Métodos

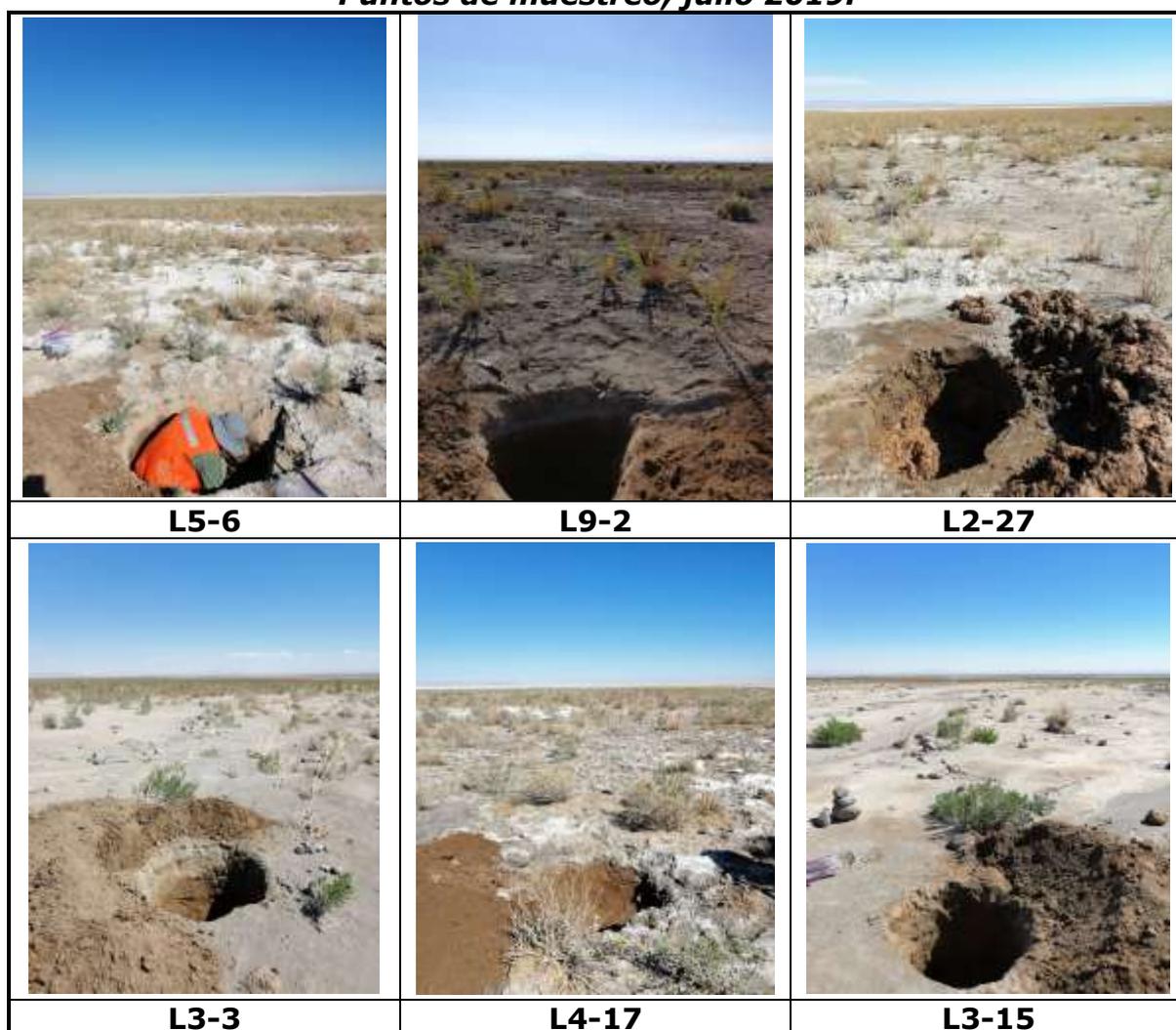
### 5.1 Descripción del Área de Estudio

El muestreo solicitado por la empresa SQM Salar S.A. se efectuó los días 30 y 31 de julio del 2019. La toma de muestras fue realizada por un Inspector Ambiental de la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, autorizado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

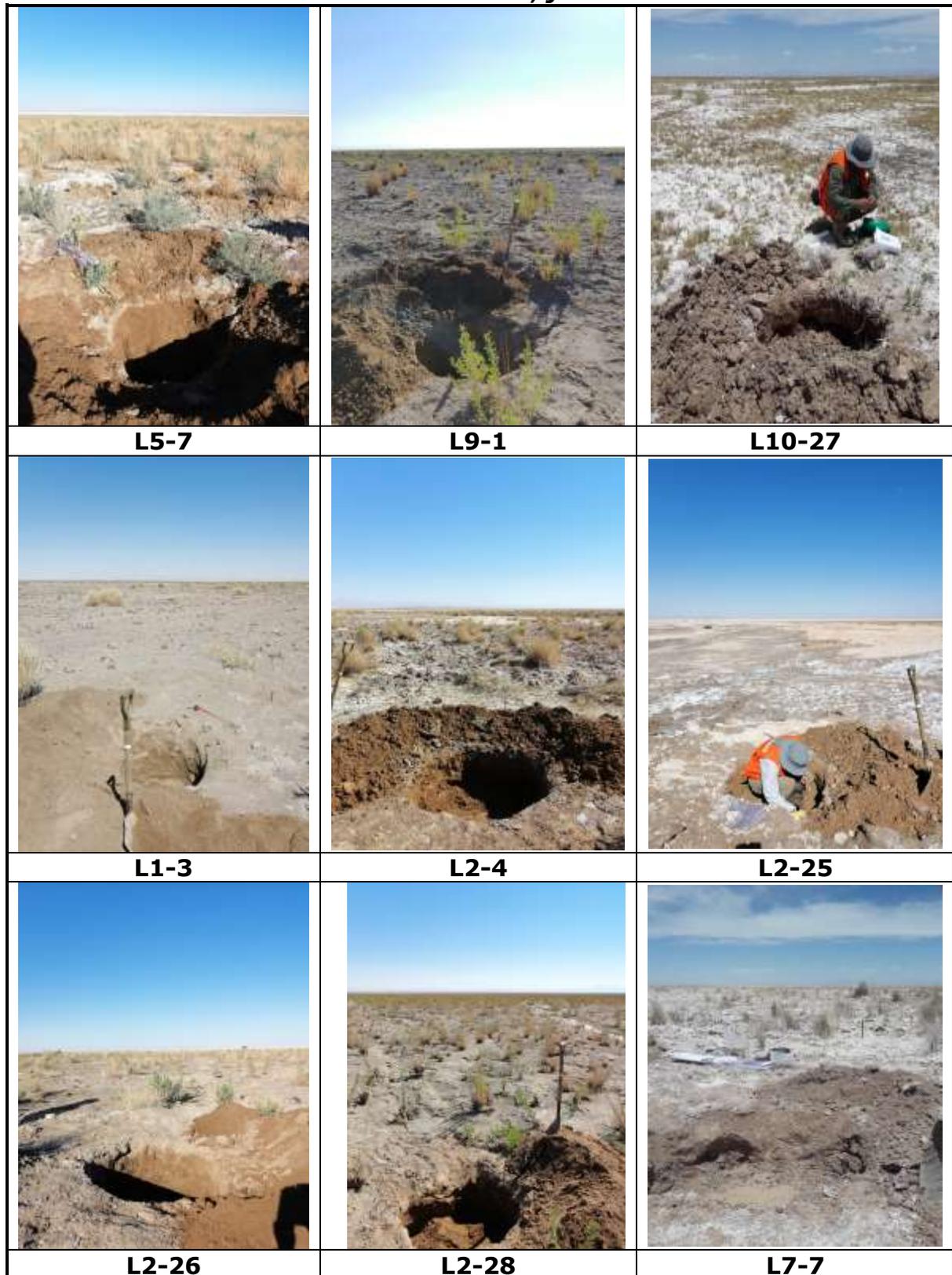
De los 18 puntos solicitados en julio, se realizaron 16 debido a que no se contaba con la autorización de la autoridad.

Desde la Fotografía N° 1 a la Fotografía N° 2 se muestran los 16 puntos donde se tomaron las muestras de suelo.

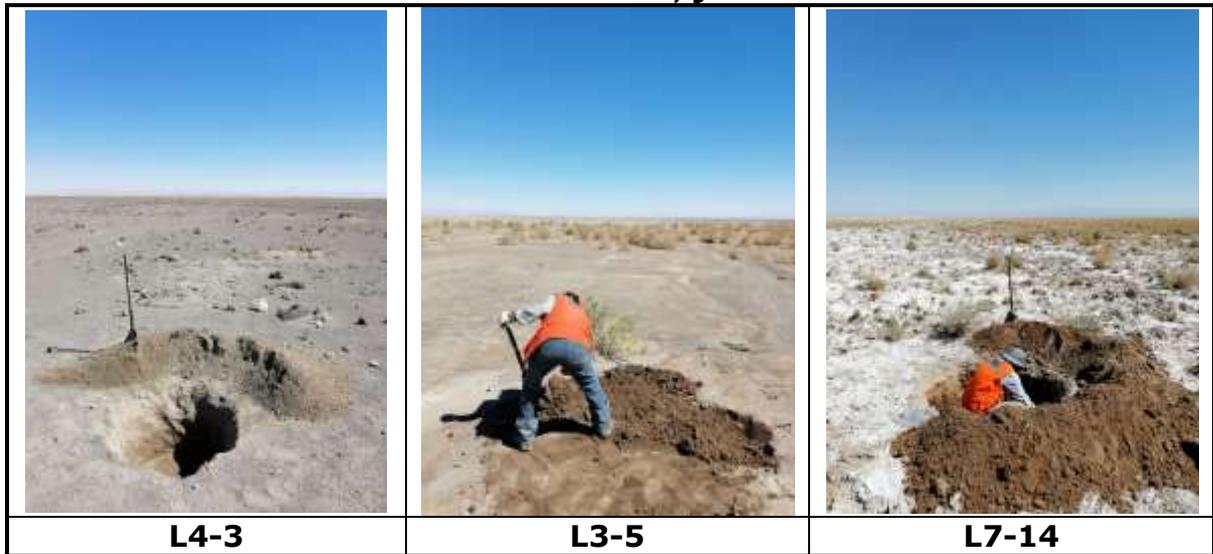
**Fotografía N° 1:  
Puntos de muestreo, julio 2019.**



**Fotografía N° 2:  
Puntos de muestreo, julio 2019.**



**Fotografía N° 3:  
Puntos de muestreo, julio 2019.**



## 5.2 Ubicación del Punto de Muestreo

La Tabla N° 1 indica los puntos de muestreo con sus respectivas coordenadas.

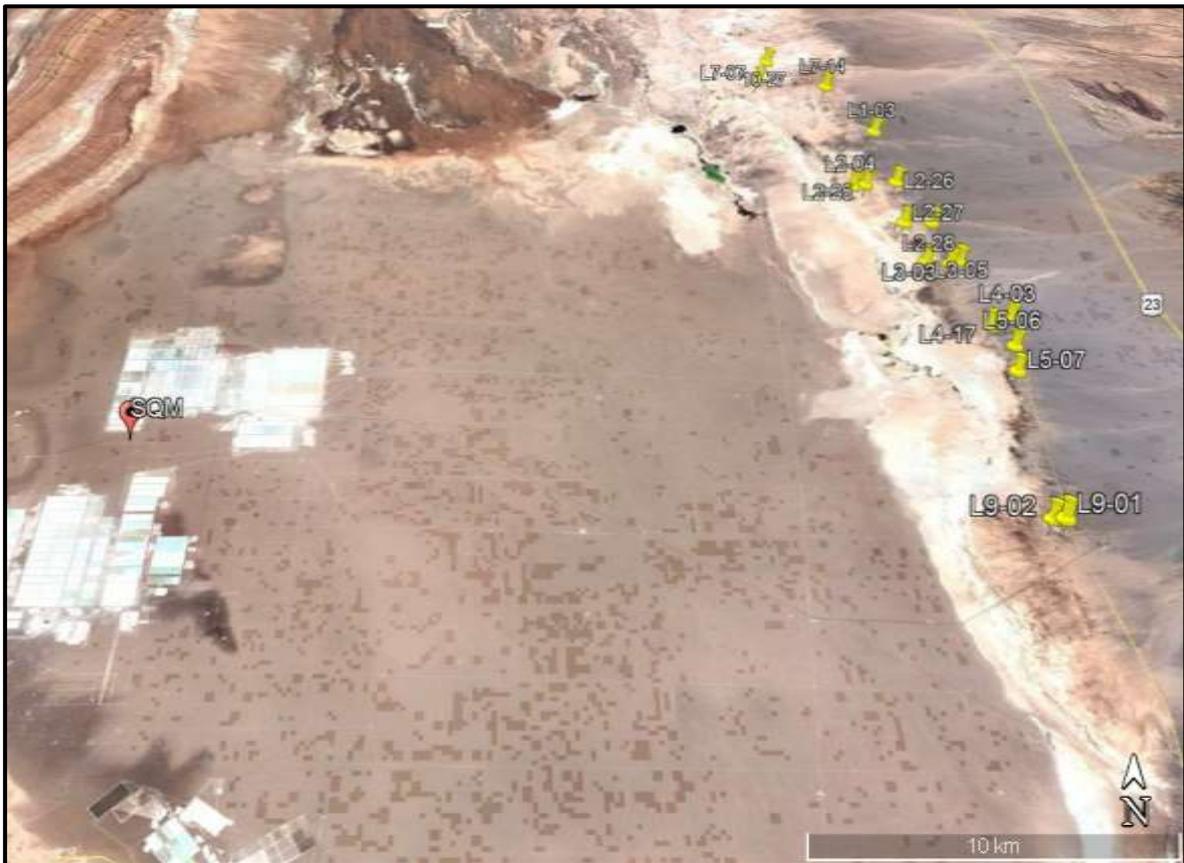
Las muestras obtenidas de los muestreos realizados en julio de 2019, se enviaron al Laboratorio Algoritmos ubicado en Santiago (Región Metropolitana) en donde se determinó el porcentaje de humedad.

**Tabla N° 1:  
Coordenadas de los Puntos de Muestreo.**

Punto de muestreo	Coordenadas UTM <sup>b</sup>	
	Este (m)	Norte (m)
L9-2	594.490	7.396.738
L9-1	594.895	7.396.733
L5-7	595.459	7.403.516
L5-6	595.779	7.404.834
L4-3	596.055	7.406.330
L4-17	595.190	7.405.590
L3-5	593.695	7.409.630
L3-3	594.618	7.409.505
L3-15	595.029	7.409.683
L2-27	593.435	7.412.140
L2-28	594.574	7.412.145
L2-4	591.838	7.414.641
L2-25	592.418	7.414.744
L2-26	593.783	7.414.938
L1-3	593.700	7.418.722
L7-14	592.240	7.422.446
L7-7	589.086	7.422.875
L10-27	589.797	7.424.638

<sup>b</sup> Datum WGS:1984, Huso: 19H

**Figura N° 1:**  
**Ubicación de los Puntos de muestreo.**



### 5.3 Parámetros Analizados

El parámetro analizado en la tercera campaña (julio 2019) se detalla en la Tabla N° 2. Las muestras fueron enviadas al laboratorio Algoritmos SpA.

**Tabla N° 2:  
Parámetros solicitados.**

Matriz	Parámetro	Metodología y Análisis	Informe de ensayo
Suelo	Humedad	MLAB-S-01	LAB19-4654

### 5.4 Metodologías

#### 5.4.1 Metodología de muestreo.

Las principales etapas del muestreo de suelos se detallan a continuación:

- Se rotularon las etiquetas correspondientes a cada punto de muestreo y se alistaron los materiales a utilizar: guantes, palas y bolsas herméticas (bolsas tipo ziploc) de modo que se encontraran limpias y ordenadas al momento de realizar el muestreo.
- Para evitar la contaminación de los materiales de muestreo, se utilizó agua destilada y papel absorbente para realizar limpieza y secado del material entre cada punto de muestreo.
- Para la realización del muestreo se realizaron calicatas en los puntos a muestrear por parte del cliente.
- Las muestras de suelo se extrajeron mediante el uso de una pala plástica.
- Se tomaron tres muestras en cada punto, obteniéndose un total de 48 muestras en total, para la segunda campaña del 2019.
- La muestra recolectada se introdujo en una bolsa hermética tipo ziploc la cual se selló. Para mayor seguridad y con el fin de no perder la muestra de suelo durante su traslado se colocó una segunda bolsa.
- Se identificó la muestra utilizando la etiqueta previamente rotulada. Las bolsas se transportaron en un cooler al laboratorio Algoritmos, en donde se realizaron los análisis solicitados.
- Se obtuvo una cantidad de 1 kg aproximadamente de muestra en cada punto muestreado, para su posterior análisis.

El muestreo de suelos se realizó en forma puntual, en los 16 puntos de muestreo indicados por el cliente, donde se extrajeron 3 muestras por cada punto, con un total de 48 muestras de suelos. En la Tabla N° 3 se indica el detalle de cada uno de los puntos de muestreo, fecha, hora y profundidad a la que se tomó la muestra.

**Tabla N° 3:  
Puntos de muestreo.**

Nombre	Este	Norte	HORA			Fecha	Profundidad (cm)
			Replica A	Replica B	Replica C		
L9-2	594.490	7.396.738	08:51	09:15	09:17	30/07/2019	60
L9-1	594.895	7.396.733	08:47	08:49	08:51	30/07/2019	48
L5-7	595.459	7.403.516	09:50	09:51	09:53	30/07/2019	80
L5-6	595.779	7.404.834	10:25	10:26	10:27	30/07/2019	57
L4-3	596.055	7.406.330	10:33	10:34	10:35	30/07/2019	45
L4-17	595.190	7.405.909	10:55	10:56	10:57	30/07/2019	60
L3-5	593.695	7.409.630	12:15	12:16	12:17	30/07/2019	47
L3-3	594.618	7.409.505	12:37	12:38	12:39	30/07/2019	62
L3-15	595.029	7.409.683	13:24	13:26	13:28	30/07/2019	75
L2-27	593.435	7.412.140	14:28	14:30	14:32	30/07/2019	30
L2-28	594.574	7.412.145	13:56	13:58	14:00	30/07/2019	30
L2-4	591.838	7.414.641	10:15	10:16	10:17	31/07/2019	45
L2-25	592.418	7.414.744	10:55	10:56	10:57	31/07/2019	27
L2-26	593.783	7.414.938	11:18	11:19	11:20	31/07/2019	45
L1-3	593.700	7.418.722	09:48	09:49	09:51	31/07/2019	60
L7-14	592.240	7.422.446	09:11	09:13	09:15	31/07/2019	30
L7-7	589.086	7.422.875	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente	30
L10-27	589.797	7.424.638	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente	25

El muestreo de suelo se encuentra acreditado de acuerdo a la NCh-ISO 17.025 por A2LA, Certificado 4235.01, Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG, el cual se encuentra consolidado en el Procedimiento interno: "Procedimiento Técnico para el muestreo de suelos" P-1002.

#### 5.4.2 Metodología de Análisis.

El método de ensayo utilizado para la determinación de humedad de las muestras de suelo, corresponde al MLAB-S-01, Basado en la NCh 1515 Of 79, la cual se encuentra aprobada por el INN.

El procedimiento consta del secado de la muestra en una estufa a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C. La humedad se define como la pérdida de masa de la muestra de acuerdo con la siguiente fórmula (aproximado al 0,1 %):

$$w = \frac{mh - ms}{s - mr} \times 100$$

En que:

$w$  = humedad (%)

$mh$  = masa del recipiente más la muestra húmeda (g)

$ms$  = masa del recipiente más muestra seca (g)

$mr$  = masa del recipiente (g).

## 5.5 Equipo de Medición

Los materiales utilizados en la campaña de muestreo (julio del 2019) fueron: una pala de plástico, guantes y bolsas herméticas tipo Ziploc (Fotografía N° 4)

**Fotografía N° 4:  
Materiales utilizados.**



## 5.6 Fecha de Monitoreo

Los muestreos se realizaron los días 30 y 31 de julio del 2019, en la Planta SQM, región de Atacama.

## 6 Resultados

En la Tabla N° 4 se muestran los resultados del porcentaje de humedad<sup>c</sup> de las tres muestras de suelos tomadas en cada punto de la zona de estudio.

**Tabla N° 4:**  
**Resultados de Humedad % Base seca, julio 2019.**

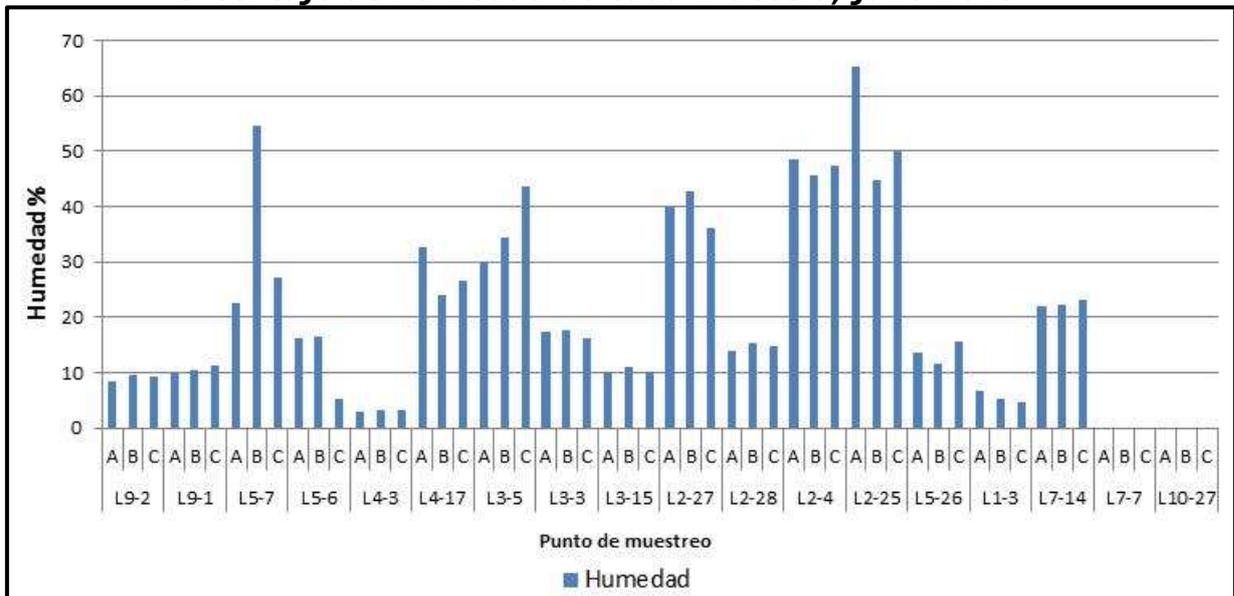
Punto de muestreo	Réplica	Unidades	Humedad
L9-2	A	%	8,43
	B	%	9,62
	C	%	9,35
L9-1	A	%	10,01
	B	%	10,37
	C	%	11,26
L5-7	A	%	22,63
	B	%	54,55
	C	%	27,05
L5-6	A	%	16,32
	B	%	16,50
	C	%	5,29
L4-3	A	%	2,89
	B	%	3,30
	C	%	3,08
L4-17	A	%	32,53
	B	%	23,88
	C	%	26,45
L3-5	A	%	30,10
	B	%	34,25
	C	%	43,56
L3-3	A	%	17,22
	B	%	17,50
	C	%	16,20
L3-15	A	%	10,17
	B	%	10,95
	C	%	10,24
L2-27	A	%	39,96
	B	%	42,61
	C	%	36,07
L2-28	A	%	13,78
	B	%	15,37

<sup>c</sup> En Anexo II, se adjuntan los informes del laboratorio

Punto de muestreo	Réplica	Unidades	Humedad
	C	%	14,73
L2-4	A	%	48,37
	B	%	45,64
	C	%	47,28
L2-25	A	%	65,11
	B	%	44,64
	C	%	50,06
L2-26	A	%	13,70
	B	%	11,46
	C	%	15,56
L1-3	A	%	6,60
	B	%	5,27
	C	%	4,74
L7-14	A	%	21,83
	B	%	22,13
	C	%	23,17
L7-7	A	Pendiente	Pendiente
	B	Pendiente	Pendiente
	C	Pendiente	Pendiente
L10-27	A	Pendiente	Pendiente
	B	Pendiente	Pendiente
	C	Pendiente	Pendiente

En el Gráfico N° 1 se presentan el porcentaje de humedad en base seca para cada muestra registrada en el monitoreo realizado en julio del 2019.

**Gráfico N° 1:  
Porcentaje de humedad de cada muestra, julio 2019.**



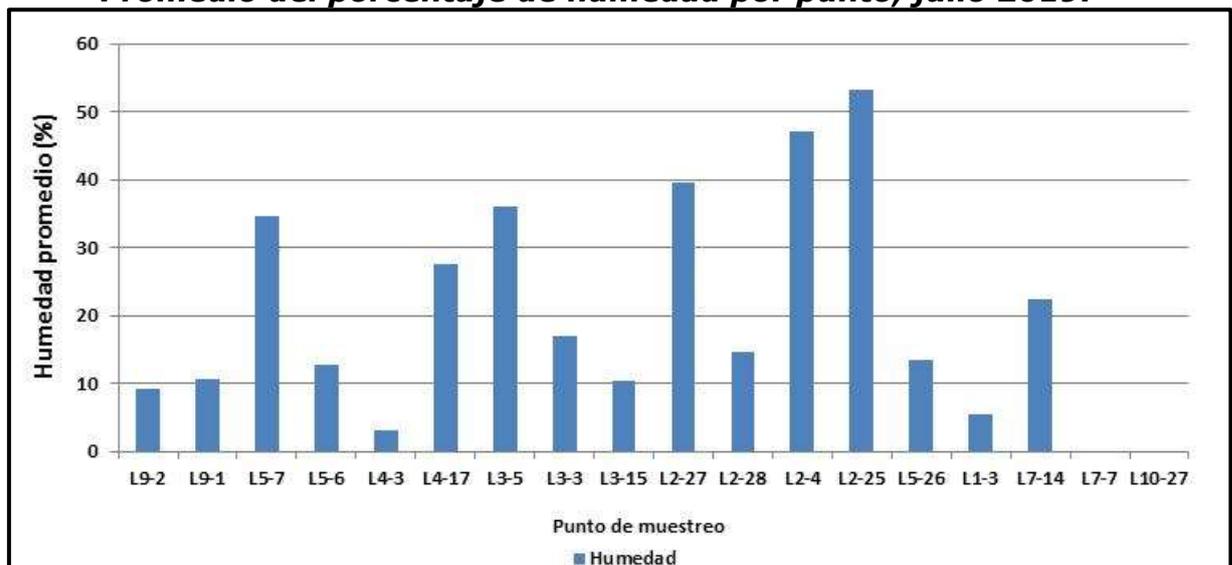
La Tabla N° 5 y el Gráfico N° 2, detallan los resultados de humedad registrada en cada punto de muestreo a partir del promedio aritmético de las 3 réplicas recolectadas en cada punto.

El mayor porcentaje de humedad se midió en la estación L5-25 con un promedio aritmético de las 3 réplicas de un 53,3%, mientras que el menor valor de humedad se midió en la estación L4-3 con un promedio aritmético de 3,1%.

**Tabla N° 5:**  
**Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, julio 2019.**

Punto de muestreo	Unidades	Promedio
L9-2	%	9,1
L9-1	%	10,5
L5-7	%	34,7
L5-6	%	12,7
L4-3	%	3,1
L4-17	%	27,6
L3-5	%	36,0
L3-3	%	17,0
L3-15	%	10,5
L2-27	%	39,5
L2-28	%	14,6
L2-4	%	47,1
L2-25	%	53,3
L2-26	%	13,6
L1-3	%	5,5
L7-14	%	22,4
L7-7	%	Pendiente
L10-27	%	Pendiente

**Gráfico N° 2:**  
**Promedio del porcentaje de humedad por punto, julio 2019.**



## 7 Discusiones

En la campaña realizada durante el mes de julio del 2019, se tomaron muestras en 16 puntos, los resultados obtenidos se detallan a continuación.

### 7.1 Perfil de Humedad

El porcentaje de humedad del suelo de acuerdo a la profundidad se indica en la Tabla N° 6 y se muestra el promedio aritmético de las 3 réplicas en cada punto en el Gráfico N° 2.

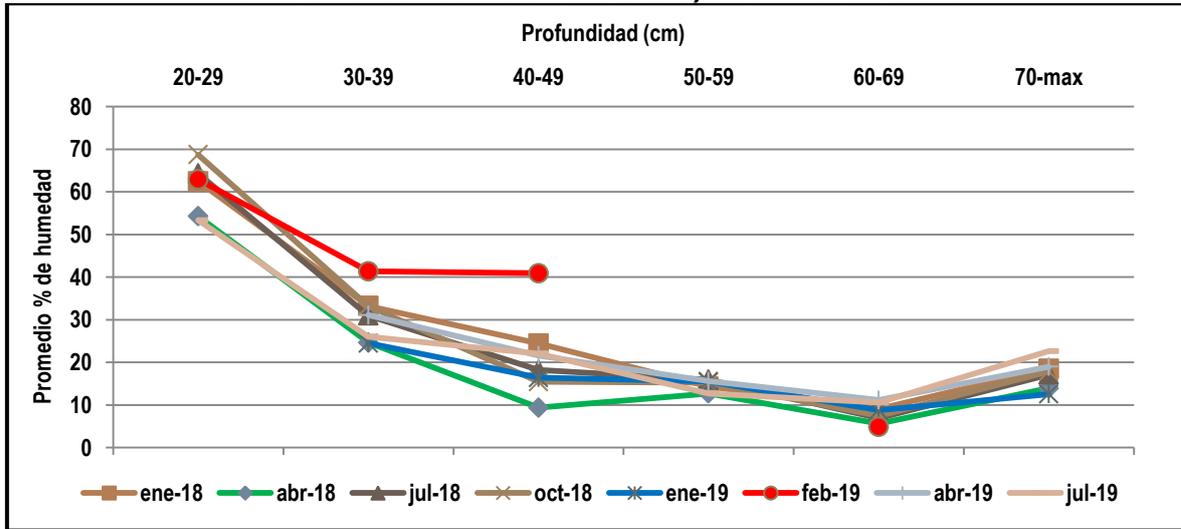
Durante la campaña de enero, febrero, abril y julio de 2019, se tomaron muestras desde los 30 cm a los 80 cm de profundidad.

Se observa al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de abril de 2019, con las campañas anteriores del 2018, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 53,3%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 10,5%.

**Tabla N° 6:**  
**Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**

Profundidad (cm)	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene- 19	feb-19	abr-19	jul-19
20-29	62,45	54,2	64,3	68,7	-	62,9	-	53,3
30-39	33,2	24,6	31,0	33,2	24,5	41,4	31,1	26,0
40-49	24,4	17,9	24,5	15,4	16,4	40,9	21,6	22,1
50-59	14,3	12,7	15,9	15,9	15,5	-	15,6	12,7
60-69	9,1	5,6	6,9	7,4	8,8	4,8	11,2	10,5
70-max	18,5	13,9	17,1	17,8	12,6	-	19,0	22,6

**Gráfico N° 3:  
Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**



## 7.2 Evolución del muestro de Humedad

En la Tabla N° 7 y Gráfico N° 4 se detalla la evolución del porcentaje de humedad del suelo para cada punto de muestreo durante las campañas del 2018 (enero, abril, julio y octubre) y enero, febrero, abril y julio del 2019.

Al observar la

Tabla N° 7 la que entrega la evolución del contenido de humedad a contar de las campañas realizadas el año 2018 y las campañas del año 2019, se puede observar:

El punto L4-3, presenta un aumento en el valor de porcentaje de humedad en la campaña del mes de abril y julio respecto a las campañas anteriores del 2018. Este punto de muestreo a lo largo de las 7 campañas realizadas, presentó los menores valores de humedad

Al comparar la campaña del mes de julio del 2019 con la campaña del mismo mes del año 2018 se tiene que la mayoría los puntos presentaron un valor de humedad mayor con excepción de los punto L5-6, L3-5, L2-27, L2-4, L2-26 Y L7-14 los cuales presentaron un porcentaje de humedad menor.

Al observar las campañas del 2018 y del 2019 se infiere lo siguiente:

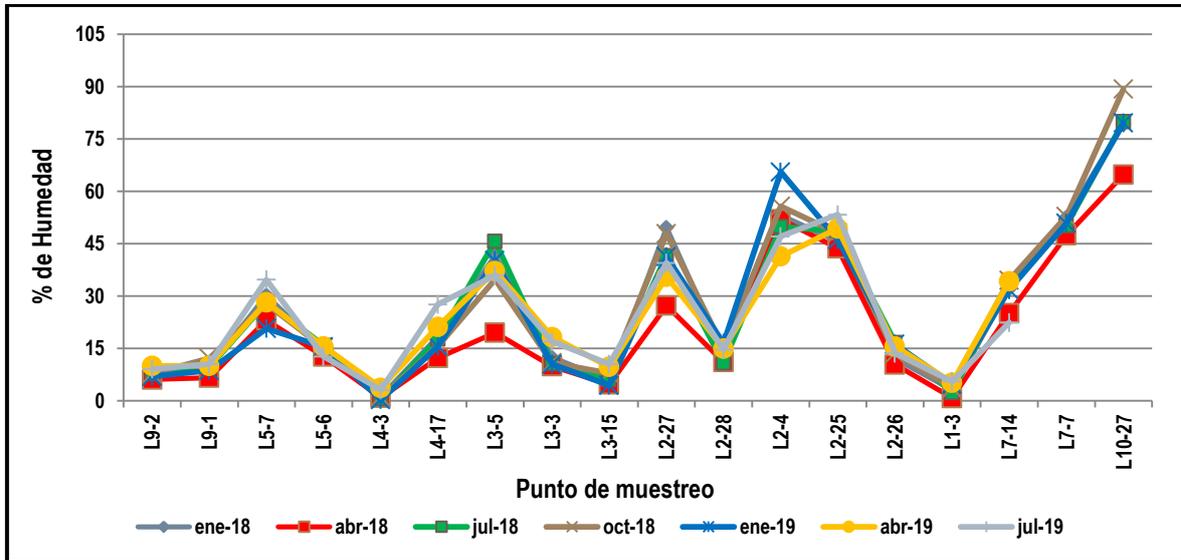
Los puntos L7-7 y L10-27 presentaron el mayor porcentaje de humedad durante las campañas del 2018 y 2019.

**Tabla N° 7:**  
**Evolución del contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 7 campañas de monitoreo.**

Punto de muestreo	% de Humedad							
	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene-19	feb-19	abr-19	Jul-19
L9-2	8,5	6,1	7,8	7,8	7,0	-	10,0	9,1
L9-1	9,6	6,6	9,7	12,2	8,7	-	10,0	10,5
L5-7	30,2	23,1	28,1	27,8	20,7	-	28,2	34,7
L5-6	14,3	12,7	15,9	15,2	15,5	-	15,6	12,7
L4-3	1,2	0,9	0,6	1,1	0,3	-	3,7	3,1
L4-17	18,4	12,3	17,7	15,6	15,6	-	21,2	27,6
L3-5	41,5	19,5	45,7	34,8	40,2	-	37,2	36,0
L3-3	12,4	9,9	10,7	10,9	10,5	-	18,3	17,0
L3-15	5,9	4,7	6,1	7,9	4,4	-	9,7	10,5
L2-27	49,6	27,3	41,6	47,9	41,3	-	35,6	39,5
L2-28	13,4	11,1	10,8	15,1	-	16,5	15,0	14,6
L2-4	53,2	52,0	49,9	55,7	-	65,6	41,4	47,1
L2-25	45,7	43,7	48,6	48,1	-	46,2	49,4	53,3
L2-26	12,1	10,4	16,7	13,5	-	16,2	15,6	13,6
L1-3	3,1	0,8	2,3	3,6	-	4,8	5,2	5,5
L7-14	32,1	25,1	34,5	34,6	-	31,8	34,2	22,4
L7-7	52,5	47,4	50,2	52,9	-	50,9	s/m	Pendiente
L10-27	79,2	64,8	80,0	89,3	-	79,6	s/m	Pendiente

s/m: Sin muestreo

**Gráfico N° 4:**  
**Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 7 campañas de monitoreo.**



## **8 Conclusión**

En conclusión se tiene que en la campaña realizada durante el mes de julio de 2019, correspondiente a los 16 puntos muestreados y comparados con la primera y segunda campaña del año 2019 realizada en enero y febrero del 2019, mostró un aumento en el porcentaje de humedad en los puntos L5-7, L4-17, L3-15, L2-25 y L1-3.

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de julio de 2019, con las campañas anteriores del 2018, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 53,3%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 10,5%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuyó aumentando nuevamente a profundidades mayor a los 70 cm.

## **9 Anexo**

***ANEXO I: Cadenas de Custodia***

***ANEXO II: Informes de Ensayo***

***ANEXO III: Declaraciones Juradas***

**ANEXO I**  
**CADENAS DE CUSTODIA**

Inf: 4654

<i>Algoritmos</i> →	<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>	<b>R1-1002</b> <b>Rev.01</b> <b>05/09/2016</b>
---------------------	--	--

Cliente:	SQM / HID180-18		
Ubicación / Dirección:	Salzar de Atacama		
Fecha Muestreo:	30/07/19		
Tipo de Muestreo:			
Muestra Tomada por:	X	Algoritmos	Cliente

**DESCRIPCIÓN DE MUESTREO**

N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
		Fecha	Hora	Este	Norte	
1	L9-1 A S0677	30/07/19	08:47	594895	7396133	48cm
2	L9-1 B S0678	30/07/19	08:49	"	"	"
3	L9-1 C S0679	30/07/19	08:51	"	"	"
4	L9-2 A S0680	30/07/19	09:15	594490	7396238	60cm
5	L9-2 B S0681	"	09:17	"	"	"
6	L9-2 C S0682	"	09:19	"	"	"
7	L5-7 A S0683	30/07/19	09:50	595459	7403516	80cm
8	L5-7 B S0684	"	09:51	"	"	"
9	L5-7 C S0685	"	09:53	"	"	"
-	-	-	-	-	-	-

Responsable Muestreo:	Aniel Maturana 18126945-6
Responsable entrega muestra:	% Humedad M <sup>o</sup> Camara
Fecha y hora ingreso muestras:	01-08-19 16:00 Valentine M. G.
Observaciones:	Cristian Gonzalez C. 15 079662-K

<i>Algoritmos</i> →	<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>	<b>R1-1002</b> <b>Rev.01</b> <b>05/09/2016</b>
---------------------	--	--

Cliente:	SQM / HID 180-18		
Ubicación / Dirección:	Salzar de Atzacama		
Fecha Muestreo:	30/07/19		
Tipo de Muestreo:			
Muestra Tomada por:	X	Algoritmos	Cliente

DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad	
		Fecha	Hora	Este	Norte		
10	L5-6 A50686	30/07/19	10:25	595779	7404834	57cm	
11	L5-6 B50687	"	10:26	"	"	"	
12	L5-6 C50688	"	10:27	"	"	"	
13	L4-17 A50689	30/07/19	10:55	595190	7405909	30cm	
14	L4-17 B50690	"	10:56	"	"	"	
15	L4-17 C50691	"	10:57	"	"	"	
16	L4-3 A50692	30/07/19	10:33	596055	7406330	45cm	
17	L4-3 B50693	"	10:34	"	"	"	
18	L4-3 C50694	"	10:35	"	"	"	
	-	-	-	-	-	-	

Responsable Muestreo:	Ariel Maturana	181269456	
Responsable entrega muestra:	M° E Camare		
Fecha y hora ingreso muestras:	01-08-19 16:00	Valentín M. C.	% Humedad.
Observaciones:	Cristian González C.	15039662-K	

Algoritmos		ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS				R1-1002 Rev.01 05/09/2016	
Cliente:		SQM / HID 180-18					
Ubicación / Dirección:		Salor de Atzacán					
Fecha Muestreo:		30/07/19					
Tipo de Muestreo:							
Muestra Tomada por:		α	Algoritmos		Cliente		
DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad	
		Fecha	Hora	Este	Norte		
19	L3-5 A50695	30/07/19	12:15	593695	7409630	97cm	
20	L3-5 B50696	30/07/19	12:16	"	"	"	
21	L3-5 C50697	"	12:17	"	"	"	
22	L3-3 A50698	30/07/19	12:37	594618	7409505	62cm	
23	L3-3 B50699	"	12:38	"	"	"	
24	L3-3 C50700	"	12:39	"	"	"	
25	L3-15 A50701	30/07/19	13:05	595029	7409683	75cm	
26	L3-15 B50702	"	13:06	"	"	"	
27	L3-15 C50703	"	13:07	"	"	"	
-	-	-	-	-	-	-	
Responsable Muestreo:		Aniel Maturuz 181269456					
Responsable entrega muestra:		M <sup>o</sup> E. Camacho					
Fecha y hora ingreso muestras:		01-08-19 16:00 Valentín M. G.					
Observaciones:		Cristian González C. 15039662-K					

<i>Algoritmos</i> →	<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>	<b>R1-1002</b> <b>Rev.01</b> <b>05/09/2016</b>
---------------------	--	--

Cliente:	SQM / H10180-18		
Ubicación / Dirección:	Sector de Atacama		
Fecha Muestreo:	30/07/19		
Tipo de Muestreo:			
Muestra Tomada por:	X	Algoritmos	Cliente

**DESCRIPCIÓN DE MUESTREO**

N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
		Fecha	Hora	Este	Norte	
28	L2-27 A50704	30/07/19	13:35	593435	7412140	30cm
29	L2-27 B50705	"	13:36	"	"	"
30	L2-27 C50706	"	13:37	"	"	"
31	L2-28 A50707	30/07/19	13:25	594574	7412145	30cm
32	L2-28 B50708	"	13:06	"	"	"
33	L2-28 C50709	"	13:07	"	"	"

Responsable Muestreo:	Aniel Hdzum	18126945-6	
Responsable entrega muestra:	M <sup>o</sup> E Ramirez		
Fecha y hora ingreso muestras:	2-08-19 16:00	Volentin	
Observaciones:	Cristian Gonzalez C.	1503P662-V	

<i>Algoritmos</i>		<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>				<b>R1-1002</b> Rev.01 05/09/2016	
Cliente:		SQM / HID180-18					
Ubicación / Dirección:		Salzar de Atacama					
Fecha Muestreo:		31/07/19					
Tipo de Muestreo:							
Muestra Tomada por:		X	Algoritmos				Cliente
DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad	
		Fecha	Hora	Este	Norte		
34	L7-14 A50710	31/07/19	09:10	592240	7422446	30cm	
35	L7-14 B50711	"	09:11	"	"	"	
36	L7-14 C50712	"	09:12	"	"	"	
37	L1-3 A50713	31/07/19	09:48	593700	7418722	60cm	
38	LL-3 B50714	"	09:49	"	"	"	
39	L1-3 C50715	"	09:50	"	"	"	
40	L2-4 A50716	31/07/19	10:15	591838	7414641	45cm	
41	L2-4 B50717	"	10:16	"	"	"	
42	L2-4 C50718	"	10:17	"	"	"	
Responsable Muestreo:		Ariel Matoran 18126945-6 					
Responsable entrega muestra:		M <sup>o</sup> Camero 					
Fecha y hora ingreso muestras:		01-08-19 16:00 Valentina M. 					
Observaciones:		Cristian Gonzalez C. 15039662-K 					

Algoritmos		ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS				R1-1002 Rev.01 05/09/2016	
Cliente:		SQM / HIS 180-18					
Ubicación / Dirección:		Salas de Atecamé					
Fecha Muestreo:		31/07/19					
Tipo de Muestreo:							
Muestra Tomada por:		X	Algoritmos				Cliente
DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra		Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
			Fecha	Hora	Este	Norte	
43	L2-25	A 5-0719	31/07/19	10:55	592418	7414744	27cm
44	L2-25	B 5-0720	"	10:56	"	"	"
45	L2-25	C 5-0721	"	10:57	"	"	"
46	L2-26	A 5-0722	31/07/19	11:18	593783	7414938	45cm
47	L2-26	B 5-0723	"	11:19	"	"	"
48	L2-26	C 5-0724	"	11:20	"	"	"
Responsable Muestreo:		Ariel Matorras 181269456 					
Responsable entrega muestra:		M <sup>o</sup> Camare 					
Fecha y hora ingreso muestras:							
Observaciones:		Custodiar con lupa C. 18049662-K 					

**ANEXO II  
INFORME DE ENSAYOS**

## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de emisión: 06 de Agosto de 2019

INFORME N° LAB19-4654

### ANTECEDENTES ETFA

---

**Empresa** : Algoritmos y mediciones ambientales SpA  
**Sucursal** : Casa Matriz  
**Código ETFA** : N°015-01  
**Dirección** : Seminario N°180, Providencia, Santiago  
**Acreditación INN** : LE 1078 - LE1079 - LE1080

### INSPECTORES AMBIENTALES

---

Ruby Utrera Cabello : Código IA: 6.024.293-3  
- Suelo : Análisis de compost, lodos, RISES, residuos peligrosos, residuos sólidos y suelos.  
- Agua : Análisis de agua potable, agua cruda, aguas residuales, agua de mar, agua para fines industriales, Fuentes de captación, sedimentos, sedimentos acuáticos, lacustres y fluviales.

### ANTECEDENTES TITULAR

---

**Titular** : SQM Salar S.A.  
**Dirección** : Los Militares N° 4290, Las Condes.  
**RUT** : 79.626.800-k  
**Contacto** : Carolina Concha  
**Fuente o actividad** : Minera y Otras Canteras

### ANTECEDENTES DEL ENSAYO

---

**Tipo de Muestra** : Suelos.  
**Norma de Referencia** : N.A.  
**Instrumento ambiental aplicable** : RCA N°025/2011

### ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

---

**Tipo de Muestreo** : Manual Puntual  
**Responsable Muestreo** : Ariel Maturana  
**Fecha y Hora Inicio Muestreo** : 30-07-2019 08:47 horas  
**Fecha y Hora Final Muestreo** : 31-07-2019 11:20 horas  
**Fecha y Hora de Recepción** : 01-08-2019 16:00 horas

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 08:47 h  
 Identificación Muestra : L9-1 (A)  
 Código Muestra : S-0677

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.01	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 08:49 h  
 Identificación Muestra : L9-1 (B)  
 Código Muestra : S-0678

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.37	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 08:51 h  
 Identificación Muestra : L9-1 ©  
 Código Muestra : S-0679

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	11.26	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 09:15 h  
**Identificación Muestra** : L9-2 (A)  
**Código Muestra** : S-0680

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	8.43	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 09:17 h  
**Identificación Muestra** : L9-2 (B)  
**Código Muestra** : S-0681

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	9.62	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 09:19 h  
**Identificación Muestra** : L9-2 ©  
**Código Muestra** : S-0682

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	9.35	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:50 h  
 Identificación Muestra : L5-7 (A)  
 Código Muestra : S-0683

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	22.63	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:51 h  
 Identificación Muestra : L5-7 (B)  
 Código Muestra : S-0684

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	54.55	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:53 h  
 Identificación Muestra : L5-7 ©  
 Código Muestra : S-0685

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	27.05	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 10:25 h  
 Identificación Muestra : L5-6 (A)  
 Código Muestra : S-0686

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	16.32	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 10:26 h  
 Identificación Muestra : L5-6 (B)  
 Código Muestra : S-0687

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	16.50	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 10:27 h  
 Identificación Muestra : L5-6 ©  
 Código Muestra : S-0688

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	5.29	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:55 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (A)  
**Código Muestra** : **S-0689**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	32.53	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:56 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (B)  
**Código Muestra** : **S-0690**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	23.88	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:57 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (C)  
**Código Muestra** : **S-0691**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	26.45	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:33 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (A)  
**Código Muestra** : S-0692

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	2.89	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:34 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (B)  
**Código Muestra** : S-0693

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	3.30	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:35 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (C)  
**Código Muestra** : S-0694

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	3.08	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:15 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (A)  
**Código Muestra** : S-0695

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	30.10	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:16 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (B)  
**Código Muestra** : S-0696

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	34.25	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:17 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (C)  
**Código Muestra** : S-0697

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	43.56	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:37 h  
**Identificación Muestra** : L3-3 (A)  
**Código Muestra** : **S-0698**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17.22	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:38 h  
**Identificación Muestra** : L3-3 (B)  
**Código Muestra** : **S-0699**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17.50	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:39 h  
**Identificación Muestra** : L3-3 (C)  
**Código Muestra** : **S-0700**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	16.20	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:05 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (A)  
**Código Muestra** : S-0701

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.17	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:06 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (B)  
**Código Muestra** : S-0702

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.95	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:07 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (C)  
**Código Muestra** : S-0703

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.24	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:35 h  
**Identificación Muestra** : L2-27 (A)  
**Código Muestra** : **S-0704**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	39.96	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:36 h  
**Identificación Muestra** : L2-27 (B)  
**Código Muestra** : **S-0705**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	42.61	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:37 h  
**Identificación Muestra** : L2-27 (C)  
**Código Muestra** : **S-0706**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	36.07	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 13:05 h  
 Identificación Muestra : L2-28 (A)  
 Código Muestra : **S-0707**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	13.78	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 13:06 h  
 Identificación Muestra : L2-28 (B)  
 Código Muestra : **S-0708**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	15.37	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 13:07 h  
 Identificación Muestra : L2-28 (C)  
 Código Muestra : **S-0709**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	14.73	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:10 h  
**Identificación Muestra** : L7-14 (A)  
**Código Muestra** : **S-0710**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	21.83	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:11 h  
**Identificación Muestra** : L7-14 (B)  
**Código Muestra** : **S-0711**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	22.13	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:12 h  
**Identificación Muestra** : L7-14 (C)  
**Código Muestra** : **S-0712**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	23.17	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 09:48 h  
 Identificación Muestra : L1-3 (A)  
 Código Muestra : S-0713

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	6.60	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 09:49 h  
 Identificación Muestra : L1-3 (B)  
 Código Muestra : S-0714

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	5.27	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 09:50 h  
 Identificación Muestra : L1-3 (C)  
 Código Muestra : S-0715

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	4.74	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:15 h  
 Identificación Muestra : L2-4 (A)  
 Código Muestra : **S-0716**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	48.37	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:16 h  
 Identificación Muestra : L2-4 (B)  
 Código Muestra : **S-0717**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	45.64	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:17 h  
 Identificación Muestra : L2-4 (C)  
 Código Muestra : **S-0718**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	47.28	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:55 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (A)  
 Código Muestra : **S-0719**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	65.11	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:56 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (B)  
 Código Muestra : **S-0720**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	44.64	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:57 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (C)  
 Código Muestra : **S-0721**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	50.06	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 11:18 h  
 Identificación Muestra : L2-26 (A)  
 Código Muestra : S-0722

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	13.70	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 11:19 h  
 Identificación Muestra : L2-26 (B)  
 Código Muestra : S-0723

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	11.46	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 11:20 h  
 Identificación Muestra : L2-26 (C)  
 Código Muestra : S-0724

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	15.56	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

**Observaciones:**

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización del área.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas, las cuales fueron muestreadas, identificadas y proporcionadas por Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Muestreo acreditado de acuerdo a NCh-ISO 17025 por A2LA. Certificado 4235.01, Metodología P-1002 Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG.



Ruby Utrera C.  
**Gerente Laboratorio**  
**ÁREA ANÁLISIS QUÍMICO**

Santiago, 06 de Agosto de 2019

**ANEXO III  
DECLARACIONES JURADAS**

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ariel Maturana Palacios, RUN N° 18.126.945-6, domiciliado en Calle Nueva 264, Hijuelas, Valparaíso, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 18.126.945-6; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°6 HID180-18\_07-19 v1, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del inspector ambiental**

30 de agosto de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA  
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°6 HID180-18\_07-19 v1, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



**Firma del Representante Legal**

30 de agosto de 2019

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Ruby Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en El Vergel N° 2341, Dpto 401, Providencia, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 6.024.293-3; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-4654, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del inspector ambiental**

martes, 06 de agosto de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA  
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-4654, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del Representante Legal**

martes, 06 de agosto de 2019

## MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO

*Preparado por:*



*Para:*



Septiembre, 2019

[www.algoritmospa.com](http://www.algoritmospa.com)

📍 Seminario N°180 - Providencia - Santiago. ☎ Mesa Central: (56-2) 23616601

INFORME DE RESULTADOS N°07/19  
HID180-18

**MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE SUELO**

*Preparado para:*



<b>Versión del Documento</b>			<b>2</b>
<b>Responsable</b>	<b>Elaboración</b>	<b>Revisión</b>	<b>Aprobación</b>
Nombre:	María E. Cámara	Julia Provoste	Jacqueline Orias
Cargo:	Jefe de Proyectos	Encargado de Proyecto	Jefe de Unidad Aguas y suelos
Fecha:	17/10/2019	17/10/2019	17/10/2019
Firma:			

Septiembre, 2019

## INDICE DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo .....	i
1 Introducción .....	1
2 Objetivo .....	2
3 Alcances.....	2
4 Antecedentes Generales.....	3
4.1 Antecedentes Titular.....	3
4.2 Antecedentes ETFA .....	3
5 Materiales y Métodos .....	5
5.1 Descripción del Área de Estudio.....	5
5.2 Ubicación del Punto de Muestreo .....	8
5.3 Parámetros Analizados.....	10
5.4 Metodologías .....	10
5.5 Equipo de Medición.....	12
5.6 Fecha de Monitoreo .....	12
6 Resultados.....	13
7 Discusiones .....	17
7.1 Perfil de Humedad .....	17
7.2 Evolución del muestro de Humedad .....	18
8 Conclusión.....	21
9 Anexo .....	21

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación de los Puntos de muestreo. ....	9
--	---

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Puntos de muestreo, julio 2019. ....	5
Fotografía N° 2: Puntos de muestreo, julio 2019. ....	6
Fotografía N° 3: Puntos de muestreo, julio 2019. ....	7
Fotografía N° 4: Puntos de muestreo, septiembre 2019.....	7
Fotografía N° 5: Materiales utilizados. ....	12

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Porcentaje de humedad de cada muestra, julio - septiembre 2019. ....	15
Gráfico N° 2: Promedio del porcentaje de humedad por punto,.....	16
Gráfico N° 3: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.....	18
Gráfico N° 4: Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 7 campañas de monitoreo.....	20

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Coordenadas de los Puntos de Muestreo. ....	8
Tabla N° 2: Parámetros solicitados. ....	10
Tabla N° 3: Puntos de muestreo. ....	11
Tabla N° 4: Resultados de Humedad % Base seca, julio y septiembre 2019. ....	13
Tabla N° 5: Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, julio – septiembre 2019. .	16
Tabla N° 6: Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo. ....	17
Tabla N° 7: Evolución del contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 7 campañas de monitoreo. ....	19

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Cadenas de Custodia .....	21
ANEXO II: Informes de Ensayo.....	21
ANEXO III: Declaraciones Juradas .....	21

## Resumen Ejecutivo

El presente documento corresponde a la presentación del Informe de Seguimiento N°07/2019, en el marco del servicio "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18 realizado por Algoritmos y Mediciones Ambientales Spa para SQM Salar S.A en la Planta SQM, Región de Antofagasta. El monitoreo fue realizado durante el mes de julio de 2019 y mes de septiembre, con el objetivo de dar cumplimiento a los compromisos ambientales, descritos en la RCA N° 226/2006, el que se ejecuta con frecuencia trimestral.

El muestreo fue realizado por un Inspector Ambiental con autorización de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) para el muestreo de suelos.

La actividad de monitoreo consideró la toma de muestras en 16 puntos de los cuales 16 fueron tomados el 30 y 31 de julio y los 2 restantes el 25 de septiembre, debido a que no se contaba con la autorización de la autoridad. Los puntos de muestreo se encuentran ubicados en el borde Este del Salar de Atacama. En cada punto de monitoreo se tomaron 3 muestras (réplicas) de suelo a la misma profundidad para su posterior análisis en el laboratorio de Algoritmos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la campaña de julio y septiembre del 2019, cotejados con las campañas anteriores (2018 y 2019) se observa lo siguiente:

En conclusión se tiene que en la campaña realizada durante el mes de julio y septiembre de 2019, correspondiente a los 18 puntos muestreados y comparados con la primera y segunda campaña del año 2019 realizada en enero y febrero del 2019, mostró un aumento en el porcentaje de humedad en los puntos L5-7, L4-17, L3-15, L2-27, L2-25, L2-4, y L1-3.

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de trimestral de julio del 2019, con las campañas de enero del 2018 a abril del 2019, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 54,2%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 11,2%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuyó. Presentando un aumentando nuevamente a profundidades mayor a los 70 cm.

## 1 Introducción

El presente documento corresponde al Informe de Seguimiento N°07/2019 correspondiente a la tercera campaña trimestral del año 2019 del proyecto "Muestreo y determinación de humedad de suelo", HID180-18, el cual informa los resultados obtenidos del muestreo realizado durante los días 30 y 31 de julio y el 25 de septiembre del 2019 en la planta SQM II, ubicada en la Región de Atacama.

Este documento entrega los resultados de los muestreos realizados para dar cumplimiento a lo comprometido en los planes de monitoreo en la etapa de operación del proyecto, según lo establecido en la RCA N° 226/2006, que calificó ambientalmente favorable el Proyecto "Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama. En el Considerando 10.3.1 se describe el compromiso ambiental, el cual indica:

*"...Se medirá el contenido de humedad de suelo a distintas profundidades en una muestra de 18 puntos ubicados a lo largo de la franja de vegetación existente en el área de influencia de los pozos de extracción de agua dulce Mullay 1, Allana y Camar 2". Con el objetivo de "...detectar cambios en el contenido de humedad del suelo, relacionados con un potencial descenso del nivel freático ocasionado por la extracción de agua dulce de los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2, que pudieran alterar el desarrollo de la vegetación del Borde Este del Salar de Atacama".*

Así mismo en el Considerando 10.3.1.2 "Momento y frecuencia de medición", se indica:

*"...Con posterioridad al inicio del bombeo de salmuera y agua dulce, se efectuarán mediciones trimestrales de humedad del suelo (4 mediciones al año)..."*

En base a lo anterior, la variable ambiental que es objeto de seguimiento corresponde al contenido de humedad del suelo.

SQM Salar ha solicitado los servicios de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA para la realización del muestreo y el posterior análisis de humedad del suelo para los 18 puntos de interés, en el borde Este del Salar de Atacama (ver Tabla N° 3).

Algoritmos SpA., dispuso de un Inspector Ambiental en terreno, autorizado por la Superintendencia de Medio Ambiente, para la toma de muestras de suelo, las que fueron analizadas en el laboratorio Algoritmos SpA.

## 2 Objetivo

El objetivo del monitoreo ambiental presentado en el Informe de Seguimiento N°7/2019, es analizar y determinar posibles cambios en el contenido de humedad del suelo en 18 puntos ubicados en el borde Este del Salar de Atacama, comparando las campañas del año 2018 y 2019, dando así cumplimiento a los compromisos adquiridos en la RCA N°226/2006, "*Cambios y Mejoras de la Operación Minera en Salar de Atacama*".

## 3 Alcances

Los alcances del monitoreo son los mencionados a continuación:

- a) Toma de tres muestras de sedimento (3 réplicas) por cada punto de interés (18 puntos), siendo un total de cuarenta y ocho (54) muestras.
- b) Traslado y conservación de las muestras según las condiciones de protección de la contaminación y aislamiento de fuentes de calor y luz.
- c) Elaboración y entrega del Informe de Resultados del monitoreo realizado.

## 4 Antecedentes Generales.

### 4.1 Antecedentes Titular

<b>Nombre proyecto</b>	: Muestreo y determinación de humedad de suelo.
<b>Titular proyecto</b>	: SQM Salar S.A.
<b>RCA aplicable</b>	: 226/2006
<b>Fuente o Actividad</b>	: Minería.
<b>RUT</b>	: 79.626.800-k
<b>Dirección</b>	: Planta SQM II Región Antofagasta.
<b>Nombre Contacto</b>	: Carolina Concha.
<b>E-mail</b>	: <a href="mailto:carolina.concha@sqm.com">carolina.concha@sqm.com</a>

### 4.2 Antecedentes ETFA <sup>a</sup>

<b>Empresa</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.
<b>Sucursal</b>	: Casa Matriz
<b>Código ETFA</b>	: N° 015-01
<b>Dirección</b>	: Seminario 180, Providencia, Santiago.
<b>Inspector Ambiental</b>	: Ariel Maturana.
<b>Código</b>	: 18.126.945-6
<b>Alcances</b>	: Muestreo y Medición en Agua potable/bebida, Aguas crudas, Aguas subterráneas, Aguas superficiales y Aguas residuales, Muestreo y Medición de suelos.

---

<sup>a</sup> La declaración jurada del Inspector Ambiental y ETFA se encuentra en el ANEXO III

### 4.3 Antecedentes ETFA <sup>b</sup>

<b>Empresa</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.
<b>Sucursal</b>	: Casa Matriz
<b>Código ETFA</b>	: N° 015-01
<b>Dirección</b>	: Seminario 180, Providencia, Santiago.
<b>Inspector Ambiental</b>	: Haiter Rodriguez
<b>Código</b>	: 14.003.004-K
<b>Alcances</b>	: Muestreo y medición en agua de mar, agua potable/bebida, agua subterránea, agua superficial, aguas crudas, aguas residuales, aguas para fines industriales, fuentes de captación y suelos.

---

<sup>b</sup> La declaración jurada del Inspector Ambiental y ETFA se encuentra en el ANEXO III

## 5 Materiales y Métodos

### 5.1 Descripción del Área de Estudio

El muestreo solicitado por la empresa SQM Salar S.A. se efectuó los días 30 y 31 de julio y el 25 de septiembre del 2019. La toma de muestras fue realizada por un Inspector Ambiental de la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, autorizado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

De los 18 puntos solicitados en julio se realizaron 16 puntos, los 2 puntos restantes se realizaron en septiembre debido a que no se contaba con la autorización de la comunidad.

Desde la Fotografía N° 1 a la Fotografía N° 2 se muestran los 18 puntos donde se tomaron las muestras de suelo.

**Fotografía N° 1:  
Puntos de muestreo, julio 2019.**



**L5-6**



**L9-2**



**L2-27**



**L3-3**



**L4-17**



**L3-15**

**Fotografía N° 2:  
Puntos de muestreo, julio 2019.**



**L5-7**



**L9-1**



**L10-27**



**L1-3**



**L2-4**



**L2-25**



**L2-26**

**L2-28**

**L7-7**

**Fotografía N° 3:  
Puntos de muestreo, julio 2019.**



**L4-3**



**L3-5**



**L7-14**

**Fotografía N° 4:  
Puntos de muestreo, septiembre 2019.**



**L7-7**



**L10-27**

## 5.2 Ubicación del Punto de Muestreo

La Tabla N° 1 indica los puntos de muestreo con sus respectivas coordenadas.

Las muestras obtenidas de los muestreos realizados en julio y septiembre de 2019, se enviaron al Laboratorio Algoritmos ubicado en Santiago (Región Metropolitana) en donde se determinó el porcentaje de humedad.

**Tabla N° 1:  
Coordenadas de los Puntos de Muestreo.**

Punto de muestreo	Coordenadas UTM <sup>c</sup>	
	Este (m)	Norte (m)
L9-2	594.490	7.396.738
L9-1	594.895	7.396.733
L5-7	595.459	7.403.516
L5-6	595.779	7.404.834
L4-3	596.055	7.406.330
L4-17	595.190	7.405.590
L3-5	593.695	7.409.630
L3-3	594.618	7.409.505
L3-15	595.029	7.409.683
L2-27	593.435	7.412.140
L2-28	594.574	7.412.145
L2-4	591.838	7.414.641
L2-25	592.418	7.414.744
L2-26	593.783	7.414.938
L1-3	593.700	7.418.722
L7-14	592.240	7.422.446
L7-7	589.086	7.422.875
L10-27	589.797	7.424.638

<sup>c</sup> Datum WGS:1984, Huso: 19H

**Figura N° 1:**  
**Ubicación de los Puntos de muestreo.**



### 5.3 Parámetros Analizados

El parámetro analizado en la tercera campaña (julio y septiembre 2019) se detalla en la Tabla N° 2. Las muestras fueron enviadas al laboratorio Algoritmos SpA.

**Tabla N° 2:  
Parámetros solicitados.**

Matriz	Parámetro	Metodología y Análisis	Informe de ensayo
Suelo	Humedad	MLAB-S-01	LAB19-4654 LAB19-6313

### 5.4 Metodologías

#### 5.4.1 Metodología de muestreo.

Las principales etapas del muestreo de suelos se detallan a continuación:

- Se rotularon las etiquetas correspondientes a cada punto de muestreo y se alistaron los materiales a utilizar: guantes, palas y bolsas herméticas (bolsas tipo ziploc) de modo que se encontraran limpias y ordenadas al momento de realizar el muestreo.
- Para evitar la contaminación de los materiales de muestreo, se utilizó agua destilada y papel absorbente para realizar limpieza y secado del material entre cada punto de muestreo.
- Para la realización del muestreo se realizaron calicatas en los puntos a muestrear por parte del cliente.
- Las muestras de suelo se extrajeron mediante el uso de una pala plástica.
- Se tomaron tres muestras en cada punto, obteniéndose un total de 54 muestras en total, para la segunda campaña del 2019.
- La muestra recolectada se introdujo en una bolsa hermética tipo ziploc la cual se selló. Para mayor seguridad y con el fin de no perder la muestra de suelo durante su traslado se colocó una segunda bolsa.
- Se identificó la muestra utilizando la etiqueta previamente rotulada. Las bolsas se transportaron en un cooler al laboratorio Algoritmos, en donde se realizaron los análisis solicitados.
- Se obtuvo una cantidad de 1 kg aproximadamente de muestra en cada punto muestreado, para su posterior análisis.

El muestreo de suelos se realizó en forma puntual, en los 18 puntos de muestreo indicados por el cliente, donde se extrajeron 3 muestras por cada punto, con un total de 54 muestras de suelos. En la Tabla N° 3 se indica el detalle de cada uno de los puntos de muestreo, fecha, hora y profundidad a la que se tomó la muestra.

**Tabla N° 3:  
Puntos de muestreo.**

Nombre	Este	Norte	HORA			Fecha	Profundidad (cm)
			Replica A	Replica B	Replica C		
L9-2	594.490	7.396.738	08:51	09:15	09:17	30/07/2019	60
L9-1	594.895	7.396.733	08:47	08:49	08:51	30/07/2019	48
L5-7	595.459	7.403.516	09:50	09:51	09:53	30/07/2019	80
L5-6	595.779	7.404.834	10:25	10:26	10:27	30/07/2019	57
L4-3	596.055	7.406.330	10:33	10:34	10:35	30/07/2019	45
L4-17	595.190	7.405.909	10:55	10:56	10:57	30/07/2019	60
L3-5	593.695	7.409.630	12:15	12:16	12:17	30/07/2019	47
L3-3	594.618	7.409.505	12:37	12:38	12:39	30/07/2019	62
L3-15	595.029	7.409.683	13:24	13:26	13:28	30/07/2019	75
L2-27	593.435	7.412.140	14:28	14:30	14:32	30/07/2019	30
L2-28	594.574	7.412.145	13:56	13:58	14:00	30/07/2019	30
L2-4	591.838	7.414.641	10:15	10:16	10:17	31/07/2019	45
L2-25	592.418	7.414.744	10:55	10:56	10:57	31/07/2019	27
L2-26	593.783	7.414.938	11:18	11:19	11:20	31/07/2019	45
L1-3	593.700	7.418.722	09:48	09:49	09:51	31/07/2019	60
L7-14	592.240	7.422.446	09:11	09:13	09:15	31/07/2019	30
L7-7	589.086	7.422.875	12:20	12:20	12:20	25/09/2019	30
L10-27	589.797	7.424.638	13:20	13:20	13:20	25/09/2019	25

El muestreo de suelo se encuentra acreditado de acuerdo a la NCh-ISO 17.025 por A2LA, Certificado 4235.01, Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG, el cual se encuentra consolidado en el Procedimiento interno: "Procedimiento Técnico para el muestreo de suelos" P-1002.

#### 5.4.2 Metodología de Análisis.

El método de ensayo utilizado para la determinación de humedad de las muestras de suelo, corresponde al MLAB-S-01, Basado en la NCh 1515 Of 79, la cual se encuentra aprobada por el INN.

El procedimiento consta del secado de la muestra en una estufa a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C. La humedad se define como la pérdida de masa de la muestra de acuerdo con la siguiente fórmula (aproximado al 0,1 %):

$$w = \frac{mh - ms}{s - mr} \times 100$$

En que:

$w$  = humedad (%)

$mh$  = masa del recipiente más la muestra húmeda (g)

$ms$  = masa del recipiente más muestra seca (g)

$mr$  = masa del recipiente (g).

## 5.5 Equipo de Medición

Los materiales utilizados en la campaña de muestreo (julio-septiembre del 2019) fueron: una pala de plástico, guantes y bolsas herméticas tipo Ziploc (Fotografía N° 5)

**Fotografía N° 5:  
Materiales utilizados.**



## 5.6 Fecha de Monitoreo

Los muestreos se realizaron los días 30 y 31 de julio y el 25 de septiembre del año 2019, en un sector cercano a la Planta SQM, región de Atacama.

## 6 Resultados

En la Tabla N° 4 se muestran los resultados del porcentaje de humedad<sup>d</sup> de las tres muestras de suelos tomadas en cada punto de la zona de estudio.

**Tabla N° 4:**  
**Resultados de Humedad % Base seca, julio y septiembre 2019.**

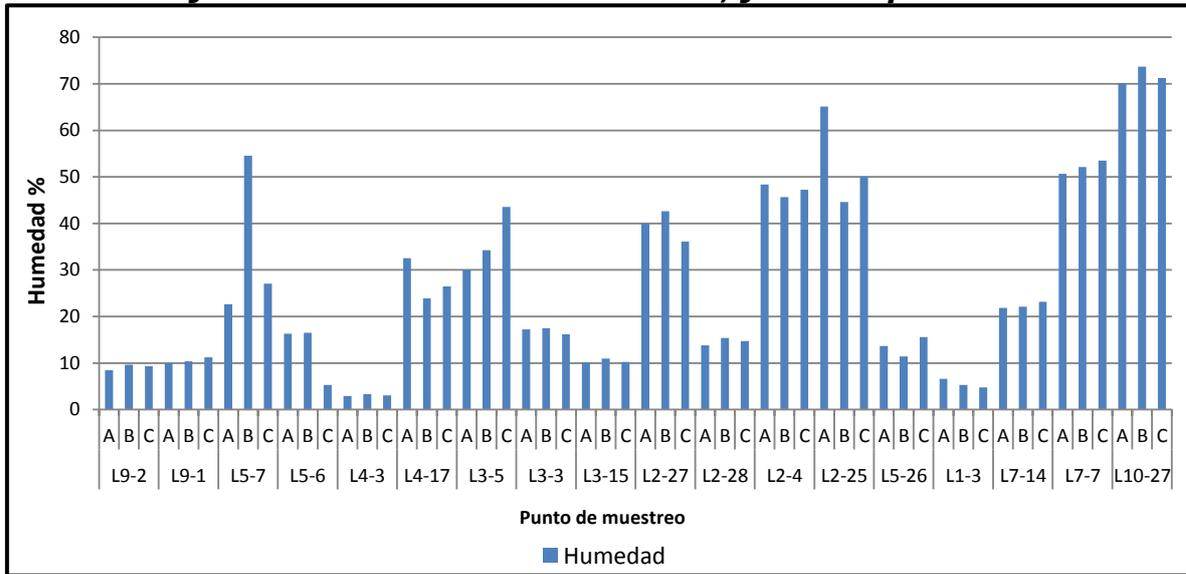
Punto de muestreo	Réplica	Unidades	Humedad
L9-2	A	%	8,43
	B	%	9,62
	C	%	9,35
L9-1	A	%	10,01
	B	%	10,37
	C	%	11,26
L5-7	A	%	22,63
	B	%	54,55
	C	%	27,05
L5-6	A	%	16,32
	B	%	16,50
	C	%	5,29
L4-3	A	%	2,89
	B	%	3,30
	C	%	3,08
L4-17	A	%	32,53
	B	%	23,88
	C	%	26,45
L3-5	A	%	30,10
	B	%	34,25
	C	%	43,56
L3-3	A	%	17,22
	B	%	17,50
	C	%	16,20
L3-15	A	%	10,17
	B	%	10,95
	C	%	10,24
L2-27	A	%	39,96
	B	%	42,61
	C	%	36,07
L2-28	A	%	13,78
	B	%	15,37

<sup>d</sup> En Anexo II, se adjuntan los informes del laboratorio

Punto de muestreo	Réplica	Unidades	Humedad
	C	%	14,73
L2-4	A	%	48,37
	B	%	45,64
	C	%	47,28
L2-25	A	%	65,11
	B	%	44,64
	C	%	50,06
L2-26	A	%	13,70
	B	%	11,46
	C	%	15,56
L1-3	A	%	6,60
	B	%	5,27
	C	%	4,74
L7-14	A	%	21,83
	B	%	22,13
	C	%	23,17
L7-7	A	%	50,68
	B	%	52,15
	C	%	53,49
L10-27	A	%	70,14
	B	%	73,67
	C	%	71,25

En el Gráfico N° 1 se presentan el porcentaje de humedad en base seca para cada muestra registrada en el monitoreo realizado en julio y septiembre del 2019.

**Gráfico N° 1:  
Porcentaje de humedad de cada muestra, julio - septiembre 2019.**



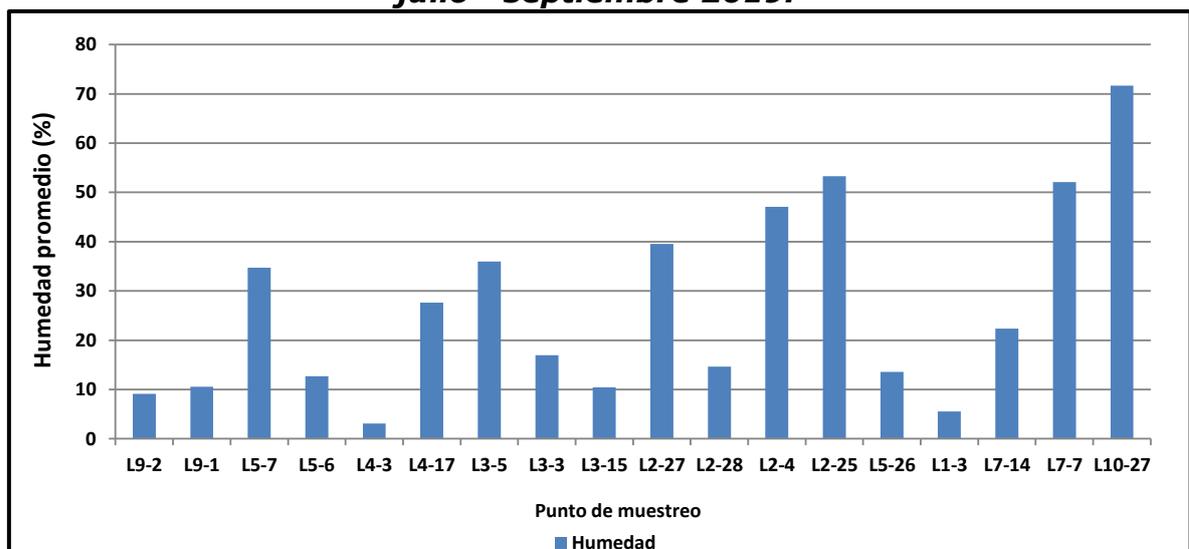
La Tabla N° 5 y el Gráfico N° 2, detallan los resultados de humedad registrada en cada punto de muestreo a partir del promedio aritmético de las 3 réplicas recolectadas en cada punto.

El mayor porcentaje de humedad se midió en la estación L10-27 con un promedio aritmético de las 3 réplicas de un 71,7%, mientras que el menor valor de humedad se midió en la estación L4-3 con un promedio aritmético de 3,1%.

**Tabla N° 5:**  
**Resumen de Resultados de Muestreos Suelos, julio - septiembre 2019.**

Punto de muestreo	Unidades	Promedio
L9-2	%	9,1
L9-1	%	10,5
L5-7	%	34,7
L5-6	%	12,7
L4-3	%	3,1
L4-17	%	27,6
L3-5	%	36,0
L3-3	%	17,0
L3-15	%	10,5
L2-27	%	39,5
L2-28	%	14,6
L2-4	%	47,1
L2-25	%	53,3
L2-26	%	13,6
L1-3	%	5,5
L7-14	%	22,4
L7-7	%	52,1
L10-27	%	71,7

**Gráfico N° 2:**  
**Promedio del porcentaje de humedad por punto, julio - septiembre 2019.**



## 7 Discusiones

En la campaña realizada durante el mes de julio y septiembre del 2019, se tomaron muestras en 18 puntos, los resultados obtenidos se detallan a continuación.

### 7.1 Perfil de Humedad

El porcentaje de humedad del suelo de acuerdo a la profundidad se indica en la Tabla N° 6 y se muestra el promedio aritmético de las 3 réplicas en cada punto en el Gráfico N° 2.

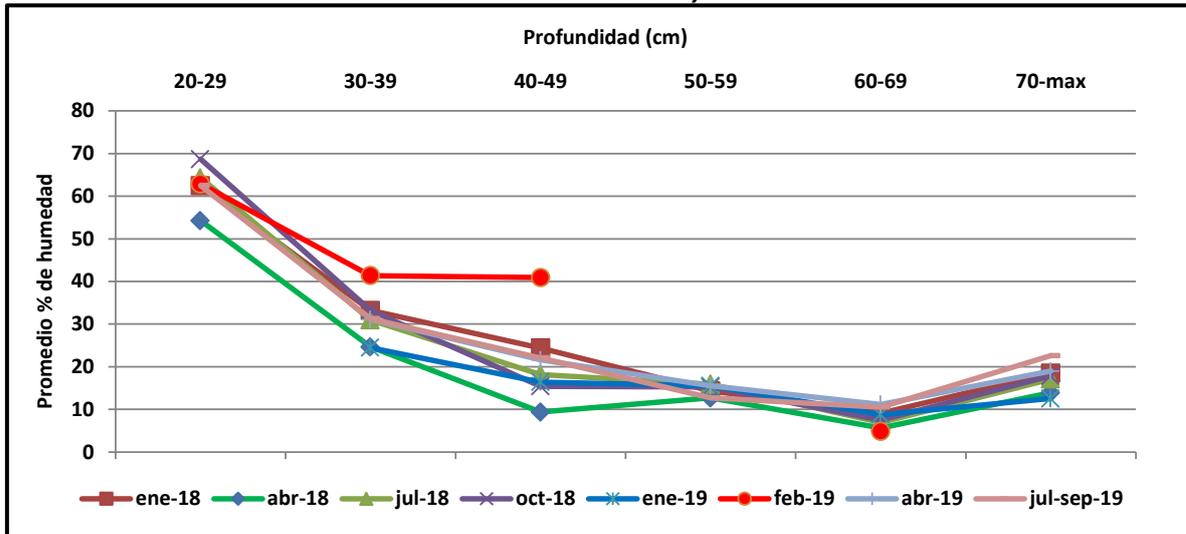
Durante la campaña de enero, febrero, abril y julio - septiembre de 2019, se tomaron muestras desde los 30 cm a los 80 cm de profundidad.

Se observa al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de julio - septiembre del 2019, con las campañas anteriores, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 54,3%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 11,2%.

**Tabla N° 6:**  
**Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**

Profundidad (cm)	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene- 19	feb-19	abr-19	jul-sep 19
20-29	62,45	54,3	64,3	68,7	-	62,9	-	62,5
30-39	33,2	24,6	31,0	33,2	24,5	41,4	31,1	31,2
40-49	24,4	17,9	24,5	15,4	16,4	40,9	21,6	22,1
50-59	14,3	12,7	15,9	15,9	15,5	-	15,6	12,7
60-69	9,1	5,6	6,9	7,4	8,8	4,8	11,2	10,5
70-max	18,5	13,9	17,1	17,8	12,6	-	19,0	22,6

**Gráfico N° 3:  
Humedad contenida en Suelo, Perfil del Suelo.**



## 7.2 Evolución del muestro de Humedad

En la Tabla N° 7 y Gráfico N° 4 se detalla la evolución del porcentaje de humedad del suelo para cada punto de muestreo durante las campañas del 2018 (enero, abril, julio y octubre) y enero, febrero, abril y julio - septiembre del 2019.

Al observar la Tabla N° 7 que entrega la evolución del contenido de humedad a contar de las campañas realizadas el año 2018 y las campañas del año 2019, se puede observar:

El punto L4-3, presentó un aumento en el valor de porcentaje de humedad en la campaña del mes de abril y julio respecto a las campañas anteriores del 2018. Este punto de muestreo a lo largo de las 7 campañas realizadas, presentó los menores valores de humedad

Al comparar la campaña de los meses de julio y septiembre del 2019 con la campaña del mismo mes del año 2018 se tiene que la mayoría los puntos presentaron un valor de humedad mayor con excepción de los punto L5-6, L3-5, L2-27, L2-4, L2-26, L7-14 y L10-27 los cuales presentaron un porcentaje de humedad menor.

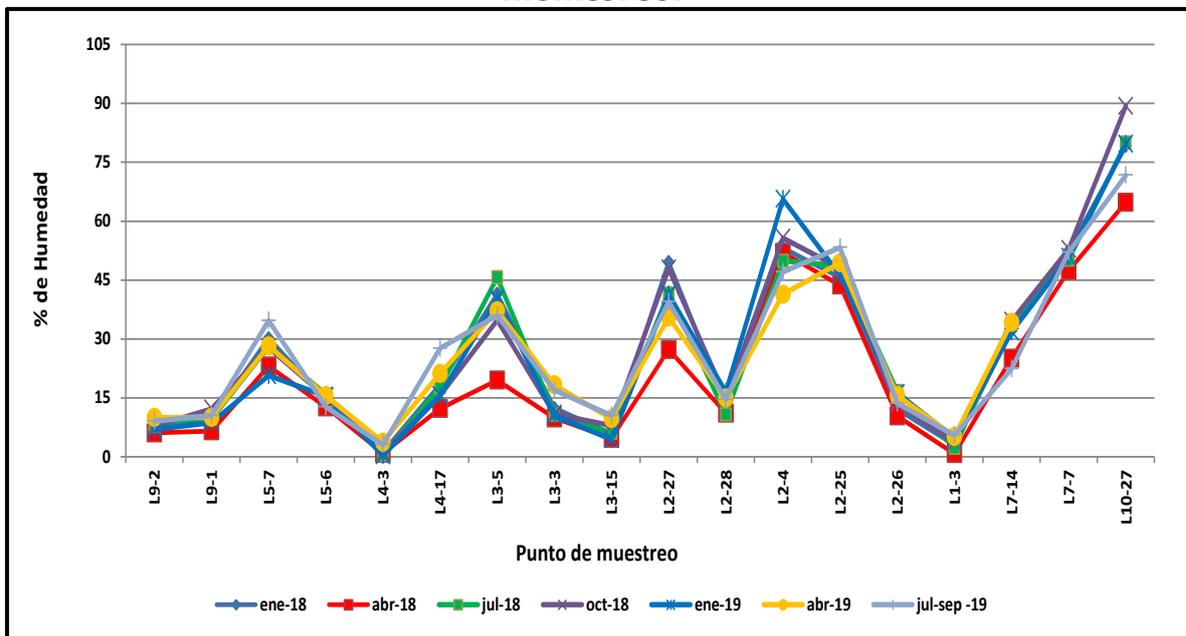
Al observar las campañas del 2018 y del 2019 se infiere lo siguiente:

Los puntos L7-7 y L10-27 presentaron el mayor porcentaje de humedad durante las campañas del 2018 y 2019.

**Tabla N° 7:  
Evolución del contenido de porcentaje de Humedad en suelo en 7  
campañas de monitoreo.**

Punto de muestreo	% de Humedad							
	ene-18	abr-18	jul-18	oct-18	ene-19	feb-19	abr-19	jul-sep-19
L9-2	8,5	6,1	7,8	7,8	7,0	-	10,0	9,1
L9-1	9,6	6,6	9,7	12,2	8,7	-	10,0	10,5
L5-7	30,2	23,1	28,1	27,8	20,7	-	28,2	34,7
L5-6	14,3	12,7	15,9	15,2	15,5	-	15,6	12,7
L4-3	1,2	0,9	0,6	1,1	0,3	-	3,7	3,1
L4-17	18,4	12,3	17,7	15,6	15,6	-	21,2	27,6
L3-5	41,5	19,5	45,7	34,8	40,2	-	37,2	36,0
L3-3	12,4	9,9	10,7	10,9	10,5	-	18,3	17,0
L3-15	5,9	4,7	6,1	7,9	4,4	-	9,7	10,5
L2-27	49,6	27,3	41,6	47,9	41,3	-	35,6	39,5
L2-28	13,4	11,1	10,8	15,1	-	16,5	15,0	14,6
L2-4	53,2	52,0	49,9	55,7	-	65,6	41,4	47,1
L2-25	45,7	43,7	48,6	48,1	-	46,2	49,4	53,3
L2-26	12,1	10,4	16,7	13,5	-	16,2	15,6	13,6
L1-3	3,1	0,8	2,3	3,6	-	4,8	5,2	5,5
L7-14	32,1	25,1	34,5	34,6	-	31,8	34,2	22,4
L7-7	52,5	47,4	50,2	52,9	-	50,9	s/m	52,1
L10-27	79,2	64,8	80,0	89,3	-	79,6	s/m	71,7

**Gráfico N° 4:**  
**Evolución de porcentaje de Humedad en suelo en 7 campañas de monitoreo.**



## **8 Conclusión**

En conclusión se tiene que en la campaña realizada durante el mes de julio y septiembre de 2019, correspondiente a los 18 puntos muestreados y comparados con la primera y segunda campaña del año 2019 realizada en enero y febrero del 2019, mostró un aumento en el porcentaje de humedad en los puntos L5-7, L4-17, L3-15, L2-27, L2-25, L2-4, y L1-3.

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar los resultados de los promedios obtenidos en la campaña de trimestral de julio del 2019, con las campañas de enero del 2018 a abril del 2019, se tiene que el mayor porcentaje de humedad se obtiene a una profundidad entre 20 y 29 cm, los valores fluctuaron entre 68,7% y 54,2%, mientras que el menor valor de porcentaje de humedad se registró a una profundidad entre 60 y 69 cm, y sus valores fluctuaron entre 4,8% y 11,2%, por lo que a medida que aumenta la profundidad el porcentaje de humedad disminuyó. Presentando un aumentando nuevamente a profundidades mayor a los 70 cm.

## **9 Anexo**

***ANEXO I: Cadenas de Custodia***

***ANEXO II: Informes de Ensayo***

***ANEXO III: Declaraciones Juradas***

**ANEXO I  
CADENAS DE CUSTODIA**

Inf: 4654

<i>Algoritmos</i> →	<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>	<b>R1-1002</b> <b>Rev.01</b> <b>05/09/2016</b>
---------------------	--	--

Cliente:	SQM / HID180-18		
Ubicación / Dirección:	Salzar de Atacama		
Fecha Muestreo:	30/07/19		
Tipo de Muestreo:			
Muestra Tomada por:	X	Algoritmos	Cliente

**DESCRIPCIÓN DE MUESTREO**

N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
		Fecha	Hora	Este	Norte	
1	L9-1 A S0677	30/07/19	08:47	594895	7396133	48cm
2	L9-1 B S0678	30/07/19	08:49	"	"	"
3	L9-1 C S0679	30/07/19	08:51	"	"	"
4	L9-2 A S0680	30/07/19	09:15	594490	7396238	60cm
5	L9-2 B S0681	"	09:17	"	"	"
6	L9-2 C S0682	"	09:19	"	"	"
7	L5-7 A S0683	30/07/19	09:50	595459	7403516	80cm
8	L5-7 B S0684	"	09:51	"	"	"
9	L5-7 C S0685	"	09:53	"	"	"
-	-	-	-	-	-	-

Responsable Muestreo:	Aniel Maturana 18126945-6
Responsable entrega muestra:	% Humedad M <sup>o</sup> Camara
Fecha y hora ingreso muestras:	01-08-19 16:00 Valentine M. G.
Observaciones:	Cristian Gonzalez C. 15 079662-K

<i>Algoritmos</i> →	<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>	<b>R1-1002</b> <b>Rev.01</b> <b>05/09/2016</b>
---------------------	--	--

Cliente:	SQM / HID 180-18		
Ubicación / Dirección:	Salzar de Atzacama		
Fecha Muestreo:	30/07/19		
Tipo de Muestreo:			
Muestra Tomada por:	X	Algoritmos	Cliente

DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad	
		Fecha	Hora	Este	Norte		
10	L5-6 A50686	30/07/19	10:25	595779	7404834	57cm	
11	L5-6 B50687	"	10:26	"	"	"	
12	L5-6 C50688	"	10:27	"	"	"	
13	L4-17 A50689	30/07/19	10:55	595190	7405909	30cm	
14	L4-17 B50690	"	10:56	"	"	"	
15	L4-17 C50691	"	10:57	"	"	"	
16	L4-3 A50692	30/07/19	10:33	596055	7406330	45cm	
17	L4-3 B50693	"	10:34	"	"	"	
18	L4-3 C50694	"	10:35	"	"	"	
	-	-	-	-	-	-	

Responsable Muestreo:	Ariel Maturana	181269456	
Responsable entrega muestra:	M° E Camare		
Fecha y hora ingreso muestras:	01-08-19 16:00	Valentín M. C.	% Humedad.
Observaciones:	Cristian González C.	15039662-K	

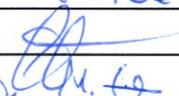
Algoritmos		ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS				R1-1002 Rev.01 05/09/2016	
Cliente:		SQM / HID 180-18					
Ubicación / Dirección:		Salor de Atzacán					
Fecha Muestreo:		30/07/19					
Tipo de Muestreo:							
Muestra Tomada por:		α	Algoritmos		Cliente		
DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad	
		Fecha	Hora	Este	Norte		
19	L3-5 A50695	30/07/19	12:15	593695	7409630	97cm	
20	L3-5 B50696	30/07/19	12:16	"	"	"	
21	L3-5 C50697	"	12:17	"	"	"	
22	L3-3 A50698	30/07/19	12:37	594618	7409505	62cm	
23	L3-3 B50699	"	12:38	"	"	"	
24	L3-3 C50700	"	12:39	"	"	"	
25	L3-15 A50701	30/07/19	13:05	595029	7409683	75cm	
26	L3-15 B50702	"	13:06	"	"	"	
27	L3-15 C50703	"	13:07	"	"	"	
-	-	-	-	-	-	-	
Responsable Muestreo:		Aniel Maturuz 181269456					
Responsable entrega muestra:		M <sup>o</sup> E. Camare					
Fecha y hora ingreso muestras:		01-08-19 16:00 Valentino M. G.					
Observaciones:		Cristian Gonzalez C. 15039662-K					

<i>Algoritmos</i> →	<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>	<b>R1-1002</b> <b>Rev.01</b> <b>05/09/2016</b>
---------------------	--	--

Cliente:	SQM / H10180-18		
Ubicación / Dirección:	Sector de Atacama		
Fecha Muestreo:	30/07/19		
Tipo de Muestreo:			
Muestra Tomada por:	X	Algoritmos	Cliente

**DESCRIPCIÓN DE MUESTREO**

N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
		Fecha	Hora	Este	Norte	
28	L2-27 A50704	30/07/19	13:35	593435	7412140	30cm
29	L2-27 B50705	" "	13:36	"	"	"
30	L2-27 C50706	"	13:37	"	"	"
31	L2-28 A50707	30/07/19	13:25	594574	7412145	30cm
32	L2-28 B50708	"	13:06	"	"	"
33	L2-28 C50709	"	13:07	"	"	"

Responsable Muestreo:	Aniel Hdzum 18126945-6	
Responsable entrega muestra:	M <sup>o</sup> E Ramirez	
Fecha y hora ingreso muestras:	2-08-19 16:00	
Observaciones:	Cristian Gonzalez C. 1503P662-V	

<i>Algoritmos</i>		<b>ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS</b>				<b>R1-1002</b> Rev.01 05/09/2016	
Cliente:		SQM / HID180-18					
Ubicación / Dirección:		Salzar de Atacama					
Fecha Muestreo:		31/07/19					
Tipo de Muestreo:							
Muestra Tomada por:		X	Algoritmos		Cliente		
DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad	
		Fecha	Hora	Este	Norte		
34	L7-14 A50710	31/07/19	09:10	592240	7422446	30cm	
35	L7-14 B50711	"	09:11	"	"	"	
36	L7-14 C50712	"	09:12	"	"	"	
37	L1-3 A50713	31/07/19	09:48	593700	7418722	60cm	
38	LL-3 B50714	"	09:49	"	"	"	
39	L1-3 C50715	"	09:50	"	"	"	
40	L2-4 A50716	31/07/19	10:15	591838	7414641	45cm	
41	L2-4 B50717	"	10:16	"	"	"	
42	L2-4 C50718	"	10:17	"	"	"	
Responsable Muestreo:		Ariel Matoran 18126945-6 					
Responsable entrega muestra:		M <sup>o</sup> Camero 					
Fecha y hora ingreso muestras:		01-08-19 16:00 Valentina M. 					
Observaciones:		Cristian Gonzalez C. 15039662-K 					

Algoritmos		ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS				R1-1002 Rev.01 05/09/2016	
Cliente:		SQM / HIS 180-18					
Ubicación / Dirección:		Salas de Atecamé					
Fecha Muestreo:		31/07/19					
Tipo de Muestreo:							
Muestra Tomada por:		X	Algoritmos				Cliente
DESCRIPCIÓN DE MUESTREO							
N°	Identificación Muestra		Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
			Fecha	Hora	Este	Norte	
43	L2-25	A 5-0719	31/07/19	10:55	592418	7414744	27cm
44	L2-25	B 5-0720	"	10:56	"	"	"
45	L2-25	C 5-0721	"	10:57	"	"	"
46	L2-26	A 5-0722	31/07/19	11:18	593783	7414938	45cm
47	L2-26	B 5-0723	"	11:19	"	"	"
48	L2-26	C 5-0724	"	11:20	"	"	"
Responsable Muestreo:		Ariel Matorras 181269456 					
Responsable entrega muestra:		M <sup>o</sup> Camare 					
Fecha y hora ingreso muestras:							
Observaciones:		Custodiar con clave C. 18049662-K 					



ANTECEDENTES MUESTREO DE SUELOS

R1-1002

Rev.01

05/09/2016

Cliente:	Sdn Hid 180-18		
Ubicación / Dirección:	Salón de ATICAMA		
Fecha Muestreo:	25/09/2019		
Tipo de Muestreo:	Monitoreo de suelo		
Muestra Tomada por:	X	Algoritmos	Cliente

DESCRIPCIÓN DE MUESTREO

N°	Identificación Muestra	Recolección		Coordenadas UTM (WGS84)		Profundidad
		Fecha	Hora	Este	Norte	
	L7-7 A	25/09/2019	12:20	589.086	7.422.875	30 cm
	L7-7 B	25/09/2019	12:20	589.086	7.422.875	30 cm
	L7-7 C	25/09/2019	12:20	589.086	7.422.875	30 cm
	L10-27 A	25/09/2019	13:20	589.797	7.424.638	25 cm
	L10-27 B	25/09/2019	13:20	589.797	7.424.638	25 cm
	L10-27 C	25/09/2019	13:20	589.797	7.424.638	25 cm

Responsable Muestreo:	Hotten Rodon'Ever Pineda
Responsable entrega muestra:	
Fecha y hora ingreso muestras:	
Observaciones:	análisis % Humedad.

**ANEXO II  
INFORME DE ENSAYOS**

## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de emisión: 06 de Agosto de 2019

INFORME N° LAB19-4654

### ANTECEDENTES ETFA

---

**Empresa** : Algoritmos y mediciones ambientales SpA  
**Sucursal** : Casa Matriz  
**Código ETFA** : N°015-01  
**Dirección** : Seminario N°180, Providencia, Santiago  
**Acreditación INN** : LE 1078 - LE1079 - LE1080

### INSPECTORES AMBIENTALES

---

Ruby Utrera Cabello : Código IA: 6.024.293-3  
- Suelo : Análisis de compost, lodos, RISES, residuos peligrosos, residuos sólidos y suelos.  
- Agua : Análisis de agua potable, agua cruda, aguas residuales, agua de mar, agua para fines industriales, Fuentes de captación, sedimentos, sedimentos acuáticos, lacustres y fluviales.

### ANTECEDENTES TITULAR

---

**Titular** : SQM Salar S.A.  
**Dirección** : Los Militares N° 4290, Las Condes.  
**RUT** : 79.626.800-k  
**Contacto** : Carolina Concha  
**Fuente o actividad** : Minera y Otras Canteras

### ANTECEDENTES DEL ENSAYO

---

**Tipo de Muestra** : Suelos.  
**Norma de Referencia** : N.A.  
**Instrumento ambiental aplicable** : RCA N°025/2011

### ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

---

**Tipo de Muestreo** : Manual Puntual  
**Responsable Muestreo** : Ariel Maturana  
**Fecha y Hora Inicio Muestreo** : 30-07-2019 08:47 horas  
**Fecha y Hora Final Muestreo** : 31-07-2019 11:20 horas  
**Fecha y Hora de Recepción** : 01-08-2019 16:00 horas

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 08:47 h  
**Identificación Muestra** : L9-1 (A)  
**Código Muestra** : S-0677

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.01	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 08:49 h  
**Identificación Muestra** : L9-1 (B)  
**Código Muestra** : S-0678

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.37	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 08:51 h  
**Identificación Muestra** : L9-1 ©  
**Código Muestra** : S-0679

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	11.26	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:15 h  
 Identificación Muestra : L9-2 (A)  
 Código Muestra : S-0680

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	8.43	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:17 h  
 Identificación Muestra : L9-2 (B)  
 Código Muestra : S-0681

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	9.62	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:19 h  
 Identificación Muestra : L9-2 ©  
 Código Muestra : S-0682

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	9.35	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:50 h  
 Identificación Muestra : L5-7 (A)  
 Código Muestra : S-0683

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	22.63	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:51 h  
 Identificación Muestra : L5-7 (B)  
 Código Muestra : S-0684

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	54.55	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 09:53 h  
 Identificación Muestra : L5-7 ©  
 Código Muestra : S-0685

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	27.05	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:25 h  
**Identificación Muestra** : L5-6 (A)  
**Código Muestra** : **S-0686**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	16.32	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:26 h  
**Identificación Muestra** : L5-6 (B)  
**Código Muestra** : **S-0687**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	16.50	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:27 h  
**Identificación Muestra** : L5-6 ©  
**Código Muestra** : **S-0688**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	5.29	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:55 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (A)  
**Código Muestra** : **S-0689**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	32.53	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:56 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (B)  
**Código Muestra** : **S-0690**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	23.88	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:57 h  
**Identificación Muestra** : L4-17 (C)  
**Código Muestra** : **S-0691**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	26.45	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:33 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (A)  
**Código Muestra** : S-0692

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	2.89	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:34 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (B)  
**Código Muestra** : S-0693

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	3.30	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 10:35 h  
**Identificación Muestra** : L4-3 (C)  
**Código Muestra** : S-0694

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	3.08	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:15 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (A)  
**Código Muestra** : S-0695

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	30.10	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:16 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (B)  
**Código Muestra** : S-0696

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	34.25	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:17 h  
**Identificación Muestra** : L3-5 (C)  
**Código Muestra** : S-0697

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	43.56	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:37 h  
**Identificación Muestra** : L3-3 (A)  
**Código Muestra** : **S-0698**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17.22	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:38 h  
**Identificación Muestra** : L3-3 (B)  
**Código Muestra** : **S-0699**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	17.50	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 12:39 h  
**Identificación Muestra** : L3-3 (C)  
**Código Muestra** : **S-0700**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	16.20	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:05 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (A)  
**Código Muestra** : S-0701

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.17	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:06 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (B)  
**Código Muestra** : S-0702

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.95	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:07 h  
**Identificación Muestra** : L3-15 (C)  
**Código Muestra** : S-0703

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	10.24	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:35 h  
**Identificación Muestra** : L2-27 (A)  
**Código Muestra** : **S-0704**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	39.96	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:36 h  
**Identificación Muestra** : L2-27 (B)  
**Código Muestra** : **S-0705**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	42.61	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 30/07/2019 13:37 h  
**Identificación Muestra** : L2-27 (C)  
**Código Muestra** : **S-0706**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	36.07	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 13:05 h  
 Identificación Muestra : L2-28 (A)  
 Código Muestra : **S-0707**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	13.78	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 13:06 h  
 Identificación Muestra : L2-28 (B)  
 Código Muestra : **S-0708**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	15.37	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 30/07/2019 13:07 h  
 Identificación Muestra : L2-28 (C)  
 Código Muestra : **S-0709**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	14.73	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:10 h  
**Identificación Muestra** : L7-14 (A)  
**Código Muestra** : **S-0710**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	21.83	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:11 h  
**Identificación Muestra** : L7-14 (B)  
**Código Muestra** : **S-0711**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	22.13	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:12 h  
**Identificación Muestra** : L7-14 (C)  
**Código Muestra** : **S-0712**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	23.17	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:48 h  
**Identificación Muestra** : L1-3 (A)  
**Código Muestra** : **S-0713**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	6.60	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:49 h  
**Identificación Muestra** : L1-3 (B)  
**Código Muestra** : **S-0714**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	5.27	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 09:50 h  
**Identificación Muestra** : L1-3 (C)  
**Código Muestra** : **S-0715**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	4.74	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 10:15 h  
**Identificación Muestra** : L2-4 (A)  
**Código Muestra** : **S-0716**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	48.37	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 10:16 h  
**Identificación Muestra** : L2-4 (B)  
**Código Muestra** : **S-0717**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	45.64	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 10:17 h  
**Identificación Muestra** : L2-4 (C)  
**Código Muestra** : **S-0718**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	47.28	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:55 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (A)  
 Código Muestra : S-0719

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	65.11	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:56 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (B)  
 Código Muestra : S-0720

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	44.64	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : SQM-Salar  
 Fecha y Hora de Muestreo : 31/07/2019 10:57 h  
 Identificación Muestra : L2-25 (C)  
 Código Muestra : S-0721

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	50.06	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 11:18 h  
**Identificación Muestra** : L2-26 (A)  
**Código Muestra** : **S-0722**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	13.70	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 11:19 h  
**Identificación Muestra** : L2-26 (B)  
**Código Muestra** : **S-0723**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	11.46	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

### RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 31/07/2019 11:20 h  
**Identificación Muestra** : L2-26 (C)  
**Código Muestra** : **S-0724**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	15.56	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 01/08/2019 18:00 Final : 02/08/2019 10:00

**Observaciones:**

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización del área.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas, las cuales fueron muestreadas, identificadas y proporcionadas por Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Muestreo acreditado de acuerdo a NCh-ISO 17025 por A2LA. Certificado 4235.01, Metodología P-1002 Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG.



Ruby Utrera C.  
**Gerente Laboratorio**  
**ÁREA ANÁLISIS QUÍMICO**

Santiago, 06 de Agosto de 2019

## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de emisión: 07 de Octubre de 2019

INFORME N° LAB19-6313

### ANTECEDENTES ETFA

---

**Empresa** : Algoritmos y mediciones ambientales SpA  
**Sucursal** : Casa Matriz  
**Código ETFA** : N°015-01  
**Dirección** : Seminario N°180, Providencia, Santiago  
**Acreditación INN** : LE 1078 - LE1079 - LE1080

### INSPECTORES AMBIENTALES

---

Ruby Utrera Cabello : Código IA: 6.024.293-3  
- Suelo : Análisis de compost, lodos, RISES, residuos peligrosos, residuos sólidos y suelos.  
- Agua : Análisis de agua potable, agua cruda, aguas residuales, agua de mar, agua para fines industriales, Fuentes de captación, sedimentos, sedimentos acuáticos, lacustres y fluviales.

### ANTECEDENTES TITULAR

---

**Titular** : SQM Salar S.A.  
**Dirección** : Los Militares N° 4290, Las Condes.  
**RUT** : 79.626.800-k  
**Contacto** : Carolina Concha  
**Fuente o actividad** : Minera y Otras Canteras

### ANTECEDENTES DEL ENSAYO

---

**Tipo de Muestra** : Suelos.  
**Norma de Referencia** : N.A.  
**Instrumento ambiental aplicable** : RCA N°025/2011

### ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

---

**Tipo de Muestreo** : Manual Puntual  
**Responsable Muestreo** : Haíter Rodríguez P.  
**Fecha y Hora Inicio Muestreo** : 25-09-2019 12:20 horas  
**Fecha y Hora Final Muestreo** : 25-09-2019 13:20 horas  
**Fecha y Hora de Recepción** : 30-09-2019 16:30 horas

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar Atacama  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 25/09/2019 12:20 h  
**Identificación Muestra** : L7-7 (A)  
**Código Muestra** : **S-0835**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	50.68	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 30/09/2019 18:00 Final : 01/10/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar Atacama  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 25/09/2019 12:20 h  
**Identificación Muestra** : L7-7 (B)  
**Código Muestra** : **S-0836**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	52.15	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 30/09/2019 18:00 Final : 01/10/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar Atacama  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 25/09/2019 12:20 h  
**Identificación Muestra** : L7-7 ©  
**Código Muestra** : **S-0837**

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	53.49	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 30/09/2019 18:00 Final : 01/10/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar Atacama  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 25/09/2019 13:20 h  
**Identificación Muestra** : L10-27 (A)  
**Código Muestra** : S-0838

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	70.14	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 30/09/2019 18:00 Final : 01/10/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar Atacama  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 25/09/2019 13:20 h  
**Identificación Muestra** : L10-27 (B)  
**Código Muestra** : S-0839

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	73.67	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 30/09/2019 18:00 Final : 01/10/2019 10:00

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : SQM-Salar Atacama  
**Fecha y Hora de Muestreo** : 25/09/2019 13:20 h  
**Identificación Muestra** : L10-27 ©  
**Código Muestra** : S-0840

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Humedad % Base seca	71.25	---	%	MLAB-S/01 rev.05 Basado en NCh 1515 Of 79	Inicio : 30/09/2019 18:00 Final : 01/10/2019 10:00

**Observaciones:**

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización del área.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas, las cuales fueron muestreadas, identificadas y proporcionadas por Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Muestreo acreditado de acuerdo a NCh-ISO 17025 por A2LA. Certificado 4235.01. Metodología P-1002 Technical Procedure for Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA 1992 Protocol Soil Sample Taking, Government of Chile, SAG.



Ruby Utrera C.  
**Gerente Laboratorio**  
**ÁREA ANALISIS QUÍMICO**

Santiago, 07 de Octubre de 2019

**ANEXO III  
DECLARACIONES JURADAS**

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Ruby Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en El Vergel N° 2341, Dpto 401, Providencia, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 6.024.293-3; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-4654, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del inspector ambiental**

martes, 06 de agosto de 2019

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-4654, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



\_\_\_\_\_  
**Firma del Representante Legal**

martes, 06 de agosto de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ruby Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en El Vergel N° 2341, Dpto 401, Providencia, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 6.024.293-3; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-6313, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del inspector ambiental**

lunes, 07 de octubre de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA  
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Ensayos N°LAB19-6313, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del Representante Legal**

lunes, 07 de octubre de 2019

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ariel Maturana Palacios, RUN N° 18.126.945-6, domiciliado en Calle Nueva 264, Hijuelas, Valparaíso, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 18.126.945-6; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°7 HID180-18\_07-19 v2, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



---

**Firma del inspector ambiental**

17 de octubre de 2019

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°7 HID180-18\_07-19 v2, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



**Firma del Representante Legal**

17 de octubre de 2019

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Haiter Rodriguez, RUN N° 14.003.004-K, domiciliado en Camino de luna ruta D55 N°1295 dpto 244 - Ovalle, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 14.003.004-K; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con SQM SALAR S.A
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°7 HID180-18\_07-19 v2, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



***Firma del inspector ambiental***

17 de octubre de 2019

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo, Ruby Inés Utrera Cabello, RUN N° 6.024.293-3, domiciliado en Seminario 180, Providencia, Santiago, en mi calidad de representante legal de Algoritmos SPA, Casa Matriz, Código ETFA N°015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de SQM SALAR S.A
- No ha controlado, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente a SQM SALAR S.A
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente a por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Patricio Contesse González, RUN 6.356.264-5, representante legal de SQM SALAR S.A, RUT 79.626.800-K.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de SQM SALAR S.A y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N°7 HID180-18\_07-19 v2, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



**Firma del Representante Legal**

17 de octubre de 2019