



BIO LIGHT S.A.  
Fono: 65 2 274330  
www.biolight.cl

## ORDEN DE TRABAJO

Nº 6177

Fecha 09/11/2020  
NV 66990  
GD 367  
GE  
OC 4000154501

Empresa: ESSAL Lugar: Planta Peltus  
Contacto: Maria Jannette Chavez Teléfono: Equipo:

### Identificación del Trabajo

☐ Instalación ☒ Mantenimiento ☐ Reparación ☐ Medición ☐ Garantía ☐ Presupuesto ☐ Taller ☐ Otro Servicio

### Instalaciones

SI NO

Red Monofásica  
Red Trifásica  
Estabilizador  
Relé protección  
Tierra de protección  
Tierra de servicio  
Conexión bien apertadas  
Ventilador  
Identificación del tablero  
Señalética de seguridad  
Señalética precaución UV  
Condición IP  
Equipo Operativo

### Mediciones de Voltaje

Voltaje Red (V)		Voltaje Salida del estabilizador (V)	
R - S	R - N	R - S	R - N
S - T	S - N	S - T	S - N
T - R	T - N	T - R	T - N
	N - T		N - T

### Lectura

Horómetro

### Trabajo

Medición (V) ☐  
Retiro Piezas ☒  
Inspección ☒  
Reparación ☐  
Limpieza ☒  
Cambio Piezas ☒  
Sellado ☐  
Armado ☒  
Prueba ☒  
Puesta en Marcha ☐  
Registro y Guías ☐

Fecha Salida 09/11	Hora Salida
Fecha Inicio	Hora Inicio
Fecha Término	Hora Término
Fecha Llegada 09/11	Hora Llegada
Vendedor MBR	

### Observaciones:

Se destapó tapa de Camara de gases.  
Se retiró el Carbon activado del interior de la Camara.  
Se limpió y retiró residuos del interior de la Camara.  
Se instaló 2550 kg de Carbon activado nuevo.  
Se tapó y selló tapa de la Camara.  
Se realizó prueba de presión en el Estanque, equipo funciona con normalidad sin filtraciones.  
\* Personal de Planta se preocupó de la disposición final del Carbon retirado del Estanque.

Técnico Responsable: Fabian Barria	Recepción del Servicio:
Técnico Apoyo:	Cargo / Área:
Firma	Firma

Vendedor



# MEDICIÓN DE GASES ODORANTES

Interior de la Planta de Tratamiento  
De Aguas Servidas de Puerto Montt

# Medición de Gases Odorantes

- Acreditado INN LE 111 – LE 112 – LE 651 – LE 652 – LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 – LE 148 para ANAM Puerto Montt; Pte. Ibáñez N° 700, Puerto Montt.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta N° 007455\*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

## Medición de Gases Odorantes en Sistema de Desodorización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt

Asunto / Descripción

INFORME MENSUAL – JULIO 2020

### Clientes

Cliente: ESSAL S.A.  
Persona de contacto: Macarena Gamboa Lavados  
Persona de contacto: Jefa del Área de Medio Ambiente  
Dirección: Avda. Presidente Ibáñez 700, Puerto Montt

### Datos Empresa Contratista

Razón Social: ANALISIS AMBIENTALES S.A.  
Rut: 96.967.550-1  
Dirección: Av. Américo Vespucio 451, Quilicura  
Teléfono: +56 22 569 4000  
Correo electrónico: anam@anam.cl

## RESUMEN EJECUTIVO

---

La empresa ESSAL S.A., ha solicitado a la empresa Análisis Ambientales S.A., el análisis de gases del sistema de desodorización de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt, en base a un requerimiento de la SISS mediante su oficio N° 3908, del 09 de octubre del 2019.

Los monitoreos se realizaron los siguientes días: 02 de julio en horario diurno de 11:00 hrs. a 13:03 hrs., el 06 de julio en horario diurno de 15:00 hrs. a 17:01 hrs., el 15 de julio en horario diurno de 09:00 hrs. a 11:10 hrs., el 23 de julio en horario de 10:00 hrs. a 12:15 hrs. y el 28 de julio de 10:00 hrs. a 12:02 hrs., en donde se monitorearon los gases odorantes Amoniaco ( $\text{NH}_3$ ), Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Dimetil Sulfuro (DMS), Dimetil Disulfuro (DMDS) y Metil Mercaptano (MeM).

Solo se registraron gases odorantes durante la segunda y tercera jornada de medición. En lo que respecta a la segunda semana, se registró la presencia de DMDS en la entrada del sistema de desodorización en concentración máxima de 0,5 [ppm]. Además, en la tercera semana en la entrada y salida del sistema, fue registrado DMDS en concentraciones máximas de 1,5 [ppm] y 1,0 [ppm] respectivamente.

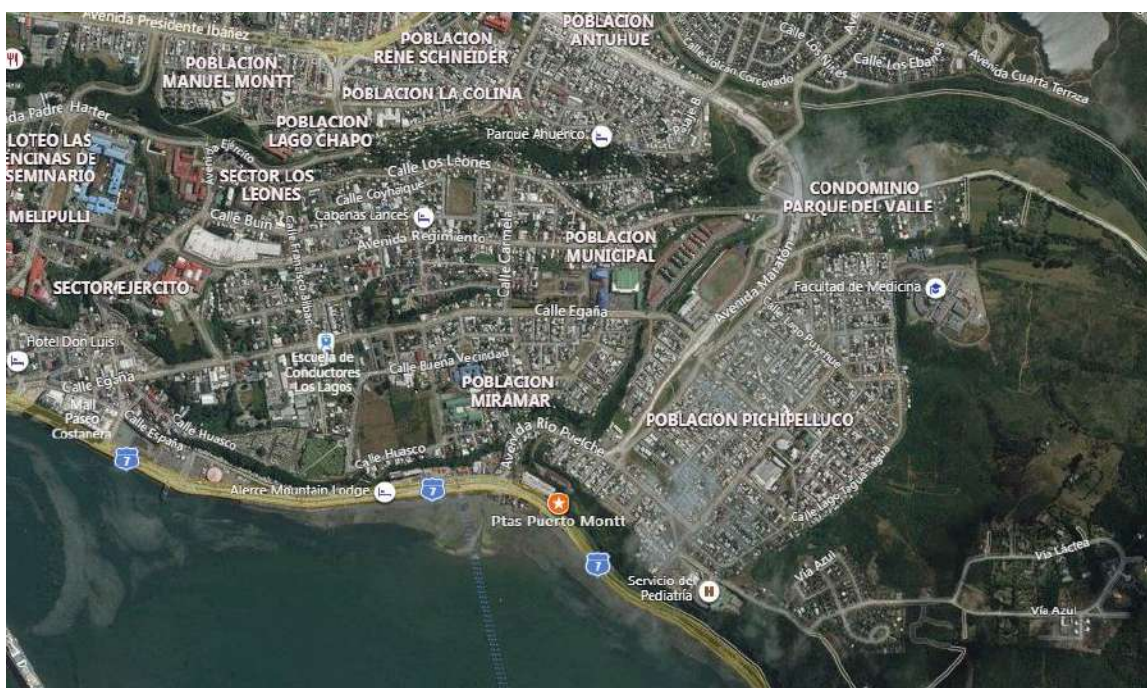
La eficiencia de remoción para el gas DMDS en la segunda y tercera jornada de monitoreo fue de 100% y 50,9% respectivamente. En el resto de las jornadas no fue posible de determinar la eficiencia de remoción, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo .....	6
3.2. Gases Monitoreados .....	7
3.3. Puntos de Medición .....	7
<b>4. RESULTADOS GENERALES .....</b>	<b>8</b>
4.1. Emisión de gases odorantes .....	8
4.2. Eficiencia del sistema .....	9
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>11</b>
5.1. Imágenes de los puntos de medición .....	11
5.2. Procesamiento de los datos .....	11
5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado .....	11
5.3. Certificados de calibración detectores de gases .....	12
<b>6. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>22</b>

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

ESSAL S.A., ha solicitado a ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., un análisis de gases al Biofiltro que tratan el aire viciado de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt, ubicada en la Plaza Saludable, de la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.



**Figura 1. Ubicación de PTAS Puerto Montt**

## 2. OBJETIVO

Determinar la concentración de gases provenientes de la entrada y salida del sistema de abatimiento de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt.

Determinación de la eficiencia de remoción de los sistemas de abatimiento medidos.

### 3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La medición de gases al ambiente consiste en determinar la concentración, en ppm, de diversos gases odorantes. Estas mediciones se efectúan con un detector múltiple de gases marca Dräger, modelo X-am 7000. Este equipo es capaz de monitorear hasta cinco compuestos al mismo tiempo, para lo cual cuenta con tres entradas para sensores del tipo Electroquímicos y dos entradas para sensores del tipo Catalíticos o Infrarrojo.

Para que la muestra ingrese al equipo, se utiliza una bomba de succión. El equipo además posee filtro de polvo y humedad ambiental, para proteger los sensores. Los sensores son los dispositivos encargados de analizar químicamente la muestra de gas que recibe el equipo y que posteriormente, será visualizada en pantalla como un valor de concentración.

La toma de muestra, se puede realizar de cuatro formas distintas dependiendo de la fuente emisora a evaluar, para este caso se utilizó la medición en ducto (FP): utilizada en fuentes puntuales, cuando existe un ducto o chimenea y un orificio apropiado para introducir la sonda de muestreo que se conecta al equipo detector de gases.

#### 3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo

**Tabla 1:** Antecedentes técnicos acerca del monitoreo en terreno.

<b>Lugar de monitoreo</b>	PTAS Puerto Montt
<b>Fecha monitoreo</b>	02-07-2020, 06-07-2020, 15-07-2020, 23-07-2020 y 28-07-2020
<b>Horario</b>	09:00 hrs. – 17:01 hrs.
<b>Puntos monitoreados</b>	2 puntos

### 3.2. Gases Monitoreados

A continuación, se presenta los gases monitoreados en los distintos procesos de la PTAS Puerto Montt.

**Tabla 2:** Gases monitoreados en PTAS Puerto Montt.

Compuesto	Peso Molecular [g/mol]	Formula Química	Descripción
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	17,03	NH <sub>3</sub>	Picante
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	34,08	H <sub>2</sub> S	Huevo podrido
Dimetil Sulfuro (DMS)	62,13	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	Verduras en mal estado
Dimetil Disulfuro (DMDS)	94,19	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Podrido
Metil Mercaptano (MeM)	48,11	CH <sub>3</sub> SH	Podrido

### 3.3. Puntos de Medición

**Tabla 3:** Unidades y N° de monitoreos.

Nombre del Área	Tipo de medición	N° de puntos
Entrada Sistema Desodorización	FP	1
Salida Sistema Desodorización	FP	1
<b>Total</b>		<b>2<sup>(*)</sup></b>

(\*) Las mediciones no se realizan en paralelo.

## 4. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de gases odorantes en el sistema. Los resultados expresados corresponden al valor de concentración promedio (ppm) registrado durante el periodo de medición y el valor de concentración máximo alcanzado (ppm).

### 4.1. Emisión de gases odorantes

**Tabla 4:** Concentración Promedio y Máxima de Entrada del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Entrada				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
02-07-2020 (11:00-12:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06-07-2020 (15:00-16:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
15-07-2020 (09:00-10:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
23-07-2020 (10:00-11:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28-07-2020 (10:00-11:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabla 5:** Concentración Promedio y Máxima de Salida del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Salida				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
02-07-2020 (12:03-13:03 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06-07-2020 (16:01-17:01 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-07-2020 (10:10-11:10 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
23-07-2020 (11:15-12:15 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28-07-2020 (11:02-12:02 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 4.2. Eficiencia del sistema

A continuación, en la Tabla 6, 7, 8, 9 y 10 se presentan los porcentajes de eficiencia del sistema de desodorización, en los diferentes días de monitoreo.

**Tabla 6:** Eficiencia de Sistema Desodorización 02 de julio 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 1				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no registraron presencia de gases.

**Tabla 7:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 06 de julio 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 2				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	100	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no registraron presencia de gases.

**Tabla 8:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 15 de julio 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 3				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	50,9	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 9:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 23 de julio 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 4				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 10:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 28 de julio 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 4				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

## 5. ANEXOS

### 5.1. Imágenes de los puntos de medición



**Figura 2:** Punto de muestreo Entrada Biofiltro.



**Figura 3:** Punto de muestreo Salida Biofiltro.


### 5.2. Procesamiento de los datos


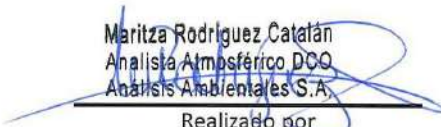

El procesamiento de los datos dependerá del método de toma de muestras efectuado en cada una. Es por esto que el procesamiento de los datos puede ser el siguiente:



#### 5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado


El equipo detector de gases, entrega la información de la concentración del gas en (ppm), para lo cual se trabajan con los valores máximos (peor escenario) y los valores promedios del monitoreo todos expresados en [ppm].



### 5.3. Certificados de calibración detectores de gases


 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	183	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	16/01/2020	Fecha Vencimiento 14/07/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SA 23	ARMC-0072	Drager	NH <sub>3</sub>																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>jun-21</td> <td>1236105</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	jun-21	1236105	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	jun-21	1236105																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		50																			
1er Valor (antes)		33																			
1er Valor (después)		50																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	50	50	50	0 ppm																	
Medición 2	50	50	50																		
Medición 3	50	50	50																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																					


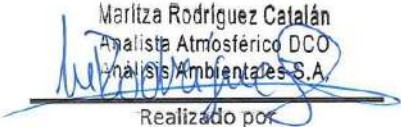

 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	216	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	26/05/2020	Fecha Vencimiento	22/11/2020															
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SS 17	ARKC-0064	Drager	H <sub>2</sub> S																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		10																			
1er Valor (antes)		9,4																			
1er Valor (después)		10,2																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	10,2	10	0,2 ppm																	
Medición 2	10	10,2	10																		
Medición 3	10	10,2	10																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Aprobado por           </div> </div>																					



 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0														
Numero	217	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	26/05/2020	Fecha Vencimiento									
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas										
Equipo	DragerSensor XS S0d 24	ARJK-0007	Drager	ODORANT										
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20
Descripción	Fecha	Nº Lote												
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22												
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20												
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>														
valor seleccionado	0													
1er Valor (antes)	0													
1er Valor (después)	0													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>														
valor seleccionado	30													
1er Valor (antes)	27													
1er Valor (después)	30													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Verificación</b>														
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento										
Medición 1	10	30	30	0 ppm										
Medición 2	10	30	30											
Medición 3	10	30	30											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div>             Aprobado por         </div> </div>														


 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	204	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	06/03/2020	Fecha Vencimiento	02/09/2020																
Descripción			N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS S0d 6		ARZI-0126	Drager	ODORANT																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>1156061</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		28																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30	30	0 ppm																		
Medición 2	10	30	30																			
Medición 3	10	30	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A. Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A. Aprobado por</p> </div> </div>																						


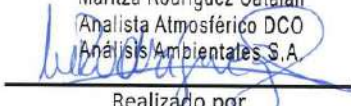
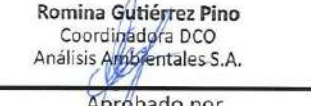
 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	219	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	04/06/2020	Fecha Vencimiento	01/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 26	ARMC-0008	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		27,5																				
1er Valor (después)		27,5																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30	30	0 ppm																		
Medición 2	10	30	30																			
Medición 3	10	30	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p></p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																						

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	203	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	06/03/2020	Fecha Vencimiento	02/09/2020															
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SS 13	ARDH-0049	Drager	H <sub>2</sub> S																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>1156061</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																					
valor seleccionado		10																			
1er Valor (antes)		8,5																			
1er Valor (después)		10,1																			
Resultado		OK																			
<b>Resultados de la Verificación</b>																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	10,1	10	0,1 ppm																	
Medición 2	10	10,1	10																		
Medición 3	10	10,1	10																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																					

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																
Numero	206	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	08/04/2020	Fecha Vencimiento	05/10/2020										
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas												
Equipo	DragerSensor XS SA 12	ARCA-0018	Drager	NH <sub>3</sub>												
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>jun-21</td> <td>1236105</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	jun-21	1236105	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción	Fecha	N° Lote														
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	jun-21	1236105													
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173													
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																
valor seleccionado		0														
1er Valor (antes)		0														
1er Valor (después)		0														
Resultado		OK														
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																
valor seleccionado		50														
1er Valor (antes)		58														
1er Valor (después)		50														
Resultado		OK														
<b>Resultados de la Verificación</b>																
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento												
Medición 1	50	50	50	0 ppm												
Medición 2	50	50	50													
Medición 3	50	50	50													
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>  Coordinadora DCO  Análisis Ambientales S.A.  Aprobado por </div> </div>																

 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	223	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020															
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SOd 23	ARJL-0015	Drager	ODORANT																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																		
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		30																			
1er Valor (antes)		27																			
1er Valor (después)		30																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	30	30	0 ppm																	
Medición 2	10	30	30																		
Medición 3	10	30	30																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p></p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																					

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	224	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020															
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SOD 25	ARJL-0017	Drager	ODORANT																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	Nº Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																		
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		30																			
1er Valor (antes)		30,5																			
1er Valor (después)		30																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	30	30	0 ppm																	
Medición 2	10	30	30																		
Medición 3	10	30	30																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																					

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																					
Numero	191	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	04/02/2020	Fecha Vencimiento 02/08/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS S0d 27	ARKF-0003	Drager	ODORANT																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>1156061</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		30																			
1er Valor (antes)		28																			
1er Valor (después)		28																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	28	30	- 2 ppm																	
Medición 2	10	28	30																		
Medición 3	10	28	30																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>            Coordinadora DCO            Análisis Ambientales S.A.            Aprobado por         </div> </div>																					

## 6. RESPONSABILIDADES

---

La Empresa Contratista Análisis Ambientales S.A. hace entrega a ESSAL S.A., el informe AGO (Análisis de Gases Odorantes) N°5760270 correspondiente a las campañas de monitoreo realizadas los días 02, 06, 15, 23 y 28 de julio de 2020 en el Sistema de Desodorización de PTAS de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos.

Elaboración análisis de datos por:

Jorge Ramírez P.  
Analista Atmosférico

Firma:



Elaboración Informe por:

Jorge Ramírez P.  
Analista Atmosférico


Firma:



Revisado por:

Rodolfo Olate G.  
Analista Atmosférico

Firma:





# MEDICIÓN DE GASES ODORANTES

Interior de la Planta de Tratamiento  
De Aguas Servidas de Puerto Montt

# Medición de Gases Odorantes

- Acreditado INN LE 111 – LE 112 – LE 651 – LE 652 – LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 – LE 148 para ANAM Puerto Montt; Pte. Ibáñez N° 700, Puerto Montt.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta N° 007455\*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

## Medición de Gases Odorantes en Sistema de Desodorización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt

Asunto / Descripción

INFORME MENSUAL – AGOSTO 2020

### Cientes

Cliente: ESSAL S.A.  
Persona de contacto: Macarena Gamboa Lavados  
Persona de contacto: Jefa del Área de Medio Ambiente  
Dirección: Avda. Presidente Ibáñez 700, Puerto Montt

### Datos Empresa Contratista

Razón Social: ANALISIS AMBIENTALES S.A.  
Rut: 96.967.550-1  
Dirección: Av. Américo Vespucio 451, Quilicura  
Teléfono: +56 22 569 4000  
Correo electrónico: anam@anam.cl

## RESUMEN EJECUTIVO

---

La empresa ESSAL S.A., ha solicitado a la empresa Análisis Ambientales S.A., el análisis de gases del sistema de desodorización de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt, en base a un requerimiento de la SISS mediante su oficio N° 3908, del 09 de octubre del 2019.

Los monitoreos se realizaron los siguientes días: 07 de agosto en horario diurno de 10:41 hrs. a 12:53 hrs., el 14 de agosto en horario diurno de 14:30 hrs. a 16:45 hrs., el 21 de agosto en horario diurno de 11:00 hrs. a 13:01 hrs. y el 26 de agosto en horario de 12:00 hrs. a 14:01 hrs., en donde se monitorearon los gases odorantes Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Dimetil Sulfuro (DMS), Dimetil Disulfuro (DMDS) y Metil Mercaptano (MeM).

Solo se registró presencia gases odorantes durante la tercera jornada de medición. Específicamente se registró DMDS, a la entrada del sistema de desodorización, en concentración máxima de 0,5 [ppm].

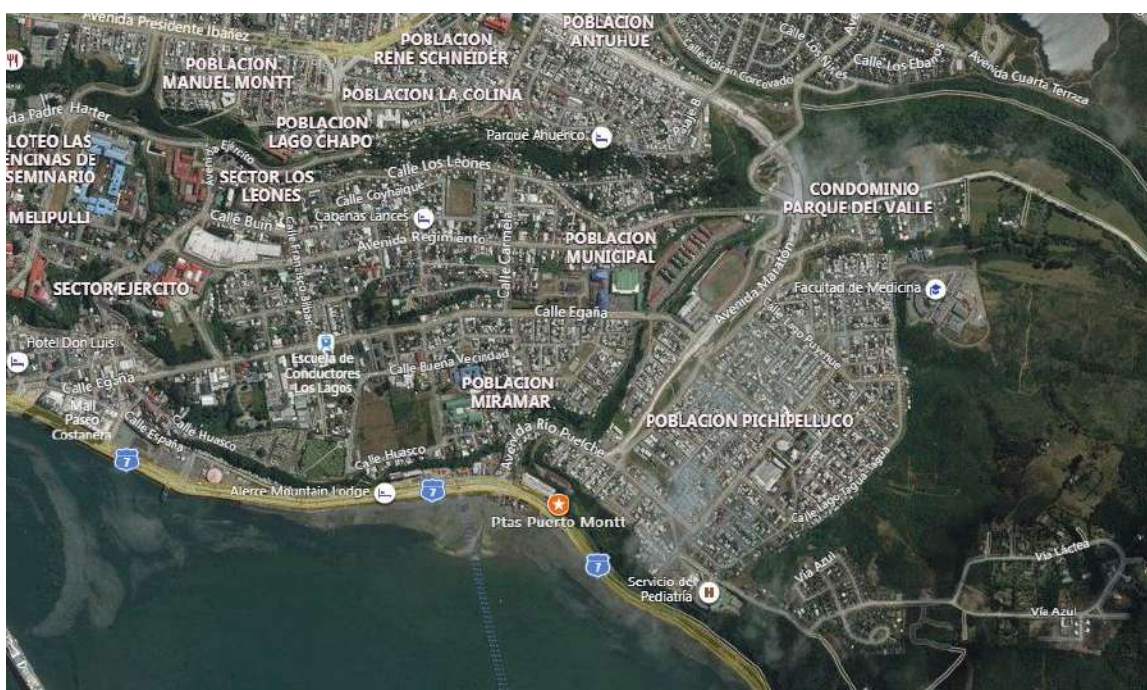
La eficiencia de remoción para el gas DMDS en la tercera jornada de monitoreo fue de 100%. En el resto de las jornadas no fue posible de determinar la eficiencia de remoción, ya que en la entrada y salida no se registró presencia de gases.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo .....	6
3.2. Gases Monitoreados .....	7
3.3. Puntos de Medición .....	7
<b>4. RESULTADOS GENERALES .....</b>	<b>8</b>
4.1. Emisión de gases odorantes .....	8
4.2. Eficiencia del sistema .....	9
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>11</b>
5.1. Imágenes de los puntos de medición .....	11
5.2. Procesamiento de los datos .....	11
5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado .....	11
5.3. Certificados de calibración detectores de gases .....	12
<b>6. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>23</b>

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

ESSAL S.A., ha solicitado a ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., un análisis de gases al Biofiltro que tratan el aire viciado de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt, ubicada en la Plaza Saludable, de la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.



**Figura 1.** Ubicación de PTAS Puerto Montt

## 2. OBJETIVO

Determinar la concentración de gases provenientes de la entrada y salida del sistema de abatimiento de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt.

Determinación de la eficiencia de remoción de los sistemas de abatimiento medidos.

**Análisis Ambientales S.A.**  
Av. Américo Vespucio 451, Quilicura, Santiago - Tel +56 2 2569 4400  
Av. Presidente Ibáñez 700, Puerto Montt - Tel +56 2 2569 4450

[www.anam.cl](http://www.anam.cl)

### 3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La medición de gases al ambiente consiste en determinar la concentración, en ppm, de diversos gases odorantes. Estas mediciones se efectúan con un detector múltiple de gases marca Dräger, modelo X-am 7000. Este equipo es capaz de monitorear hasta cinco compuestos al mismo tiempo, para lo cual cuenta con tres entradas para sensores del tipo Electroquímicos y dos entradas para sensores del tipo Catalíticos o Infrarrojo.

Para que la muestra ingrese al equipo, se utiliza una bomba de succión. El equipo además posee filtro de polvo y humedad ambiental, para proteger los sensores. Los sensores son los dispositivos encargados de analizar químicamente la muestra de gas que recibe el equipo y que posteriormente, será visualizada en pantalla como un valor de concentración.

La toma de muestra, se puede realizar de cuatro formas distintas dependiendo de la fuente emisora a evaluar, para este caso se utilizó la medición en ducto (FP): utilizada en fuentes puntuales, cuando existe un ducto o chimenea y un orificio apropiado para introducir la sonda de muestreo que se conecta al equipo detector de gases.

#### 3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo

**Tabla 1:** Antecedentes técnicos acerca del monitoreo en terreno.

<b>Lugar de monitoreo</b>	PTAS Puerto Montt
<b>Fecha monitoreo</b>	07-08-2020, 14-08-2020, 21-08-2020 y 26-08-2020
<b>Horario</b>	10:41 hrs. – 16:45 hrs.
<b>Puntos monitoreados</b>	2 puntos

### 3.2. Gases Monitoreados

A continuación, se presenta los gases monitoreados en los distintos procesos de la PTAS Puerto Montt.

**Tabla 2:** Gases monitoreados en PTAS Puerto Montt.

Compuesto	Peso Molecular [g/mol]	Formula Química	Descripción
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	17,03	NH <sub>3</sub>	Picante
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	34,08	H <sub>2</sub> S	Huevo podrido
Dimetil Sulfuro (DMS)	62,13	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	Verduras en mal estado
Dimetil Disulfuro (DMDS)	94,19	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Podrido
Metil Mercaptano (MeM)	48,11	CH <sub>3</sub> SH	Podrido

### 3.3. Puntos de Medición

**Tabla 3:** Unidades y N° de monitoreos.

Nombre del Área	Tipo de medición	N° de puntos
Entrada Sistema Desodorización	FP	1
Salida Sistema Desodorización	FP	1
<b>Total</b>		<b>2<sup>(*)</sup></b>

(\*) Las mediciones no se realizan en paralelo.

## 4. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de gases odorantes en el sistema. Los resultados expresados corresponden al valor de concentración promedio (ppm) registrado durante el periodo de medición y el valor de concentración máximo alcanzado (ppm).

### 4.1. Emisión de gases odorantes

**Tabla 4:** Concentración Promedio y Máxima de Entrada del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Entrada				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
07-08-2020 (10:41-11:41 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14-08-2020 (14:30-15:30 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-08-2020 (11:00-12:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0*	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
26-08-2020 (12:00-13:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\*Valor inferior a 0,05 [ppm].

**Tabla 5:** Concentración Promedio y Máxima de Salida del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Salida				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
07-08-2020 (11:53-12:53 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14-08-2020 (15:45-16:45 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-08-2020 (12:01-13:01 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26-08-2020 (13:01-14:01 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 4.2. Eficiencia del sistema

A continuación, en la Tabla 6, 7, 8 y 9 se presentan los porcentajes de eficiencia del sistema de desodorización, en los diferentes días de monitoreo.

**Tabla 6:** Eficiencia de Sistema Desodorización 07 de agosto 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 1				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no registraron presencia de gases.

**Tabla 7:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 14 de agosto 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 2				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no registraron presencia de gases.

**Tabla 8:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 21 de agosto 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 3				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0*	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	100,0	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

(\*) Valor inferior a 0,05 [ppm].

**Tabla 9:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 26 de agosto 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 4				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

## 5. ANEXOS

### 5.1. Imágenes de los puntos de medición



**Figura 2:** Punto de muestreo Entrada Biofiltro.



**Figura 3:** Punto de muestreo Salida Biofiltro.


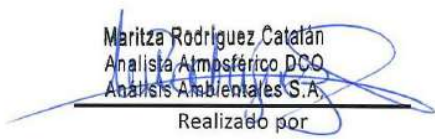

### 5.2. Procesamiento de los datos


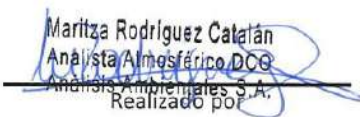
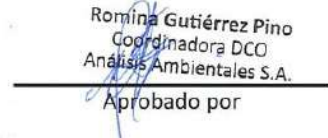
El procesamiento de los datos dependerá del método de toma de muestras efectuado en cada una. Es por esto que el procesamiento de los datos puede ser el siguiente:




#### 5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado


El equipo detector de gases, entrega la información de la concentración del gas en (ppm), para lo cual se trabajan con los valores máximos (peor escenario) y los valores promedios del monitoreo todos expresados en [ppm].


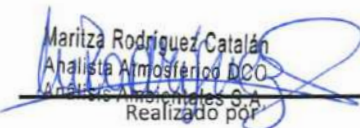
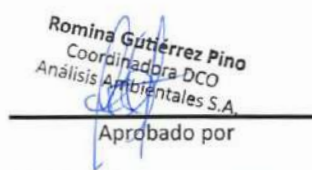
### 5.3. Certificados de calibración detectores de gases


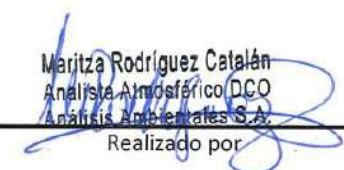

 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>														
Numero	216	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	26/05/2020	Fecha Vencimiento 22/11/2020									
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas										
Equipo	DragerSensor XS SS 17	ARKC-0064	Drager	H <sub>2</sub> S										
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20
Descripción	Fecha	Nº Lote												
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22												
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20												
Resultados Calibración aire fresco														
valor seleccionado		0												
1er Valor (antes)		0												
1er Valor (después)		0												
Resultado		OK												
Resultados de la Calibración de Sensibilidad														
valor seleccionado		10												
1er Valor (antes)		9,4												
1er Valor (después)		10,2												
Resultado		OK												
Resultados de la Verificación														
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento										
Medición 1	10	10,2	10	0,2 ppm										
Medición 2	10	10,2	10											
Medición 3	10	10,2	10											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>														


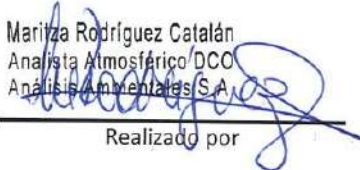

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																					
Numero	204	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	06/03/2020	Fecha Vencimiento 02/09/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SOD 6	ARZI-0126	Drager	ODORANT																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>1156061</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		30																			
1er Valor (antes)		28																			
1er Valor (después)		30																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	30	30	0 ppm																	
Medición 2	10	30	30																		
Medición 3	10	30	30																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>            Coordinadora DCO            Análisis Ambientales S.A.            Aprobado por         </div> </div>																					


 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</p> <p style="text-align: center;">CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	219	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	04/06/2020	Fecha Vencimiento	01/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 26	ARMC-0008	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		27,5																				
1er Valor (después)		27,5																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30	30	0 ppm																		
Medición 2	10	30	30																			
Medición 3	10	30	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">               Maritza Rodríguez Catalán              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Aprobado por           </div> </div>																						


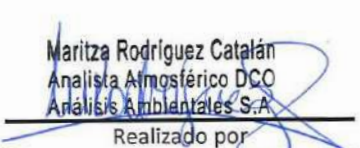

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	203	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	06/03/2020	Fecha Vencimiento	02/09/2020															
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SS 13	ARDH-0049	Drager	H <sub>2</sub> S																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>1156061</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	jul-21	1156061																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																					
valor seleccionado		10																			
1er Valor (antes)		8,5																			
1er Valor (después)		10,1																			
Resultado		OK																			
<b>Resultados de la Verificación</b>																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	10,1	10	0,1 ppm																	
Medición 2	10	10,1	10																		
Medición 3	10	10,1	10																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																					




 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>						
Numero	238	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	08/07/2020	Fecha Vencimiento	04/01/2021
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas		
Equipo	DragerSensor XS S0d 28	ARKF-0004	Drager	ODORANT		
INSTRUMENTO PATRON						
Descripción		Fecha	N° Lote			
Cilindro H <sub>2</sub> S		10 ppm	feb-22		1250769	
Cilindro Aire Fresco		21%	may-20		837559	
Resultados Calibración aire fresco						
valor seleccionado		0				
1er Valor (antes)		0				
1er Valor (después)		0				
Resultado		OK				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad						
valor seleccionado		30				
1er Valor (antes)		20,5				
1er Valor (después)		30				
Resultado		OK				
Resultados de la Verificación						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento		
Medición 1	10	30	30	0 ppm		
Medición 2	10	30	30			
Medición 3	10	30	30			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A. Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A. Aprobado por</p> </div> </div>						




 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																					
Numero	227	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento 09/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SA 22	ARMA-0045	Drager	NH <sub>3</sub>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ago-21</td> <td>1275627</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627																		
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		50																			
1er Valor (antes)		44																			
1er Valor (después)		51																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	50	51	50	1 ppm																	
Medición 2	50	51	50																		
Medición 3	50	51	50																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">             Aprobado por         </div> </div>																					

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																		
Numero	230	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	24/06/2020	Fecha Vencimiento	21/12/2020												
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS S0d 21	AREE-0022	Drager	ODORANT														
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
Descripción		Fecha	N° Lote															
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769															
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559															
Resultados Calibración aire fresco																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																		
valor seleccionado		30																
1er Valor (antes)		29																
1er Valor (después)		29																
Resultado		OK																
Resultados de la Verificación																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	29	30	-1 ppm														
Medición 2	10	29	30															
Medición 3	10	29	30															
<p>             Maritza Rodríguez Catalán              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.           </p> <p>             Realizado por              Aprobado por  </p>																		

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	217	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	26/05/2020	Fecha Vencimiento	22/11/2020															
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS S0d 24	ARJK-0007	Drager	ODORANT																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	Nº Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		30																			
1er Valor (antes)		27																			
1er Valor (después)		30																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	30	30	0 ppm																	
Medición 2	10	30	30																		
Medición 3	10	30	30																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																					

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																					
Numero	215	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	26/05/2020	Fecha Vencimiento 22/11/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SA 23	ARMC-0072	Drager	NH <sub>3</sub>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ago-21</td> <td>1275627</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		50																			
1er Valor (antes)		56																			
1er Valor (después)		51																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	50	50	51	1 ppm																	
Medición 2	50	50	51																		
Medición 3	50	50	51																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">             Aprobado por         </div> </div>																					

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	211	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	07/05/2020	Fecha Vencimiento	03/11/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 4	ARZJ-0093	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		28,5																				
1er Valor (después)		29,5																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	29,5	30	-0,5 ppm																		
Medición 2	10	29,5	30																			
Medición 3	10	29,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																					
Numero	231	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	24/06/2020	Fecha Vencimiento 21/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SS 12	ARBM-0033	Drager	H <sub>2</sub> S																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																		
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		10																			
1er Valor (antes)		9																			
1er Valor (después)		10																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	10	10	0 ppm																	
Medición 2	10	10	10																		
Medición 3	10	10	10																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">             Aprobado por         </div> </div>																					

## 6. RESPONSABILIDADES

---

La Empresa Contratista Análisis Ambientales S.A. hace entrega a ESSAL S.A., el informe AGO (Análisis de Gases Odorantes) N°5782908 correspondiente a las campañas de monitoreo realizadas los días 07, 14, 21 y 26 de agosto de 2020 en el Sistema de Desodorización de PTAS de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos.

Elaboración análisis de datos por:

Jorge Ramírez P.  
Analista Atmosférico


Firma:



Elaboración Informe por:

Jorge Ramírez P.  
Analista Atmosférico

Firma:



Revisado por:

Rodolfo Olate G.  
Analista Atmosférico

Firma:





# MEDICIÓN DE GASES ODORANTES

Interior de la Planta de Tratamiento  
De Aguas Servidas de Puerto Montt

# Medición de Gases Odorantes

- Acreditado INN LE 111 – LE 112 – LE 651 – LE 652 – LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 – LE 148 para ANAM Puerto Montt; Pte. Ibáñez N° 700, Puerto Montt.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta N° 007455\*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

## Medición de Gases Odorantes en Sistema de Desodorización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt

Asunto / Descripción

INFORME MENSUAL – SEPTIEMBRE 2020

### Clientes

Cliente: ESSAL S.A.  
Persona de contacto: Macarena Gamboa Lavados  
Persona de contacto: Jefa del Área de Medio Ambiente  
Dirección: Avda. Presidente Ibáñez 700, Puerto Montt

### Datos Empresa Contratista

Razón Social: ANALISIS AMBIENTALES S.A.  
Rut: 96.967.550-1  
Dirección: Av. Américo Vespucio 451, Quilicura  
Teléfono: +56 22 569 4000  
Correo electrónico: anam@anam.cl

## RESUMEN EJECUTIVO

---

La empresa ESSAL S.A., ha solicitado a la empresa Análisis Ambientales S.A., el análisis de gases del sistema de desodorización de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt, en base a un requerimiento de la SISS mediante su oficio N° 3908, del 09 de octubre del 2019.

Los monitoreos se realizaron los siguientes días: 01 de septiembre en horario diurno de 09:30 hrs. a 11:45 hrs., el 11 de septiembre en horario diurno de 10:31 hrs. a 12:41 hrs., el 15 de septiembre en horario diurno de 15:40 hrs. a 17:42 hrs. y el 20 de septiembre en horario de 11:40 hrs. a 14:30 hrs., en donde se monitorearon los gases odorantes Amoniaco ( $\text{NH}_3$ ), Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Dimetil Sulfuro (DMS), Dimetil Disulfuro (DMDS) y Metil Mercaptano (MeM).

Solo se registró presencia gases odorantes durante la primera jornada de medición. Específicamente se registró  $\text{NH}_3$ , a la entrada y salida del sistema de desodorización, en concentraciones máximas de 2,0 [ppm] y 2,0 [ppm] respectivamente.

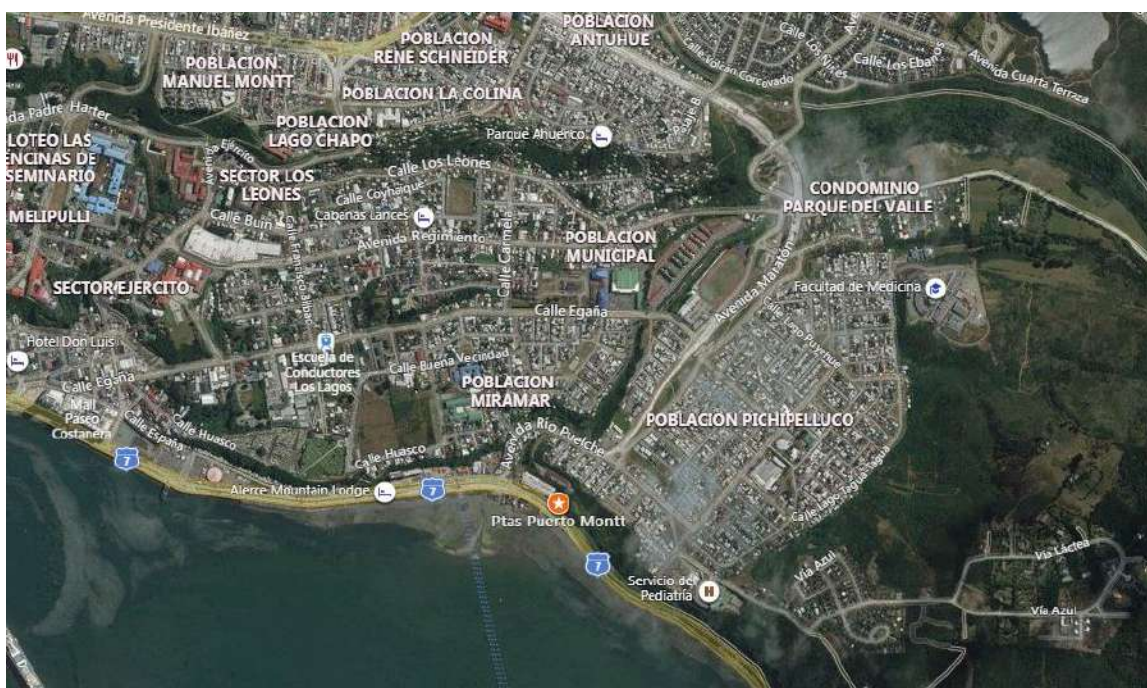
La eficiencia de remoción para el gas  $\text{NH}_3$  en la primera jornada de monitoreo fue de 33,3%. En el resto de las jornadas no fue posible de determinar la eficiencia de remoción, ya que en la entrada y salida no se registró presencia de gases.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN.....</b>	<b>6</b>
3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo .....	6
3.2. Gases Monitoreados .....	6
3.3. Puntos de Medición .....	7
<b>4. RESULTADOS GENERALES.....</b>	<b>8</b>
4.1. Emisión de gases odorantes .....	8
4.2. Eficiencia del sistema .....	9
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>11</b>
5.1. Imágenes de los puntos de medición.....	11
5.2. Procesamiento de los datos .....	11
5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado .....	11
5.3. Certificados de calibración detectores de gases .....	12
<b>6. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>25</b>

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

ESSAL S.A., ha solicitado a ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., un análisis de gases al Biofiltro que tratan el aire viciado de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt, ubicada en la Plaza Saludable, de la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.



**Figura 1. Ubicación de PTAS Puerto Montt**

## 2. OBJETIVO

Determinar la concentración de gases provenientes de la entrada y salida del sistema de abatimiento de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt.

Determinación de la eficiencia de remoción de los sistemas de abatimiento medidos.

### 3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La medición de gases al ambiente consiste en determinar la concentración, en ppm, de diversos gases odorantes. Estas mediciones se efectúan con un detector múltiple de gases marca Dräger, modelo X-am 7000. Este equipo es capaz de monitorear hasta cinco compuestos al mismo tiempo, para lo cual cuenta con tres entradas para sensores del tipo Electroquímicos y dos entradas para sensores del tipo Catalíticos o Infrarrojo.

Para que la muestra ingrese al equipo, se utiliza una bomba de succión. El equipo además posee filtro de polvo y humedad ambiental, para proteger los sensores. Los sensores son los dispositivos encargados de analizar químicamente la muestra de gas que recibe el equipo y que posteriormente, será visualizada en pantalla como un valor de concentración.

La toma de muestra, se puede realizar de cuatro formas distintas dependiendo de la fuente emisora a evaluar, para este caso se utilizó la medición en ducto (FP): utilizada en fuentes puntuales, cuando existe un ducto o chimenea y un orificio apropiado para introducir la sonda de muestreo que se conecta al equipo detector de gases.

#### 3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo

**Tabla 1:** Antecedentes técnicos acerca del monitoreo en terreno.

<b>Lugar de monitoreo</b>	PTAS Puerto Montt
<b>Fecha monitoreo</b>	01-09-20, 11-09-20, 15-09-20 y 20-09-20
<b>Horario</b>	09:30 hrs. – 17:42 hrs.
<b>Puntos monitoreados</b>	2 puntos

#### 3.2. Gases Monitoreados

A continuación, se presenta los gases monitoreados en los distintos procesos de la PTAS Puerto Montt.

**Tabla 2:** Gases monitoreados en PTAS Puerto Montt.

Compuesto	Peso Molecular [g/mol]	Formula Química	Descripción
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	17,03	NH <sub>3</sub>	Picante
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	34,08	H <sub>2</sub> S	Huevo podrido
Dimetil Sulfuro (DMS)	62,13	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	Verduras en mal estado
Dimetil Disulfuro (DMDS)	94,19	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Podrido
Metil Mercaptano (MeM)	48,11	CH <sub>3</sub> SH	Podrido

### 3.3. Puntos de Medición

**Tabla 3:** Unidades y N° de monitoreos.

Nombre del Área	Tipo de medición	N° de puntos
Entrada Sistema Desodorización	FP	1
Salida Sistema Desodorización	FP	1
<b>Total</b>		<b>2<sup>(*)</sup></b>

(\*) Las mediciones no se realizan en paralelo.

## 4. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de gases odorantes en el sistema. Los resultados expresados corresponden al valor de concentración promedio (ppm) registrado durante el periodo de medición y el valor de concentración máximo alcanzado (ppm).

### 4.1. Emisión de gases odorantes

**Tabla 4:** Concentración Promedio y Máxima de Entrada del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Entrada				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
01-09-2020 (09:30-10:30 hrs.)	Promedio	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11-09-2020 (10:31-11:31 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-09-2020 (15:40-16:40 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20-09-2020 (11:40-12:40 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\*Valor inferior a 0,05 [ppm].

**Tabla 5:** Concentración Promedio y Máxima de Salida del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Salida				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
01-09-2020 (10:45-11:45 hrs.)	Promedio	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11-09-2020 (11:41-12:41 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-09-2020 (16:42-17:42 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20-09-2020 (13:30-14:30 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 4.2. Eficiencia del sistema

A continuación, en la Tabla 6, 7, 8 y 9 se presentan los porcentajes de eficiencia del sistema de desodorización, en los diferentes días de monitoreo.

**Tabla 6:** Eficiencia de Sistema Desodorización 01 de septiembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 1				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	33,3	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no registraron presencia de gases.

**Tabla 7:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 11 de septiembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 2				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no registraron presencia de gases.

**Tabla 8:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 15 de septiembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 3				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 9:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 20 de septiembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 4				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

## 5. ANEXOS

### 5.1. Imágenes de los puntos de medición



**Figura 2:** Punto de muestreo Entrada Biofiltro.



**Figura 3:** Punto de muestreo Salida Biofiltro.


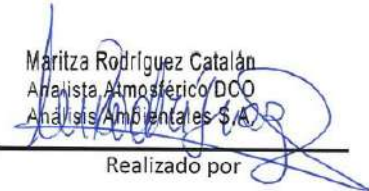

### 5.2. Procesamiento de los datos


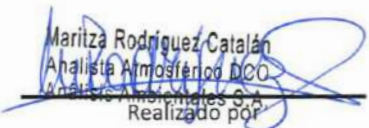

El procesamiento de los datos dependerá del método de toma de muestras efectuado en cada una. Es por esto que el procesamiento de los datos puede ser el siguiente:


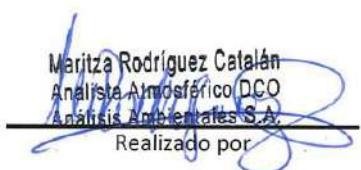

#### 5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado



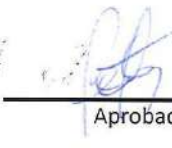
El equipo detector de gases, entrega la información de la concentración del gas en (ppm), para lo cual se trabajan con los valores máximos (peor escenario) y los valores promedios del monitoreo todos expresados en [ppm].




### 5.3. Certificados de calibración detectores de gases




 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</p> <p style="text-align: center;">CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	219	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	04/06/2020	Fecha Vencimiento	01/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 26	ARMC-0008	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		27,5																				
1er Valor (después)		27,5																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30	30	0 ppm																		
Medición 2	10	30	30																			
Medición 3	10	30	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">               Maritza Rodríguez Catalán              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Aprobado por           </div> </div>																						


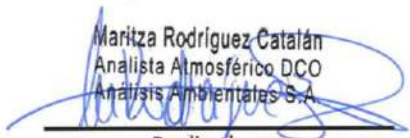

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	238	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	08/07/2020	Fecha Vencimiento	04/01/2021															
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SOd 28	ARKF-0004	Drager	ODORANT																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																		
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		30																			
1er Valor (antes)		20,5																			
1er Valor (después)		30																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	30	30	0 ppm																	
Medición 2	10	30	30																		
Medición 3	10	30	30																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A. Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A. Aprobado por</p> </div> </div>																					


 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																						
Numero	227	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SA 22	ARMA-0045	Drager	NH <sub>3</sub>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ago-21</td> <td>1275627</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		50																				
1er Valor (antes)		44																				
1er Valor (después)		51																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	50	51	50	1 ppm																		
Medición 2	50	51	50																			
Medición 3	50	51	50																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">             Aprobado por         </div> </div>																						


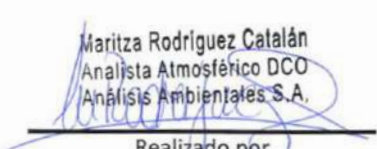
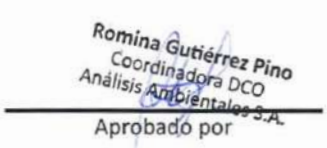
 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																	
Numero	217	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	26/05/2020	Fecha Vencimiento	22/11/2020											
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas													
Equipo	DragerSensor XS S0d 24	ARJK-0007	Drager	ODORANT													
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción		Fecha	N° Lote														
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769														
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173														
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																	
valor seleccionado		0															
1er Valor (antes)		0															
1er Valor (después)		0															
Resultado		OK															
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																	
valor seleccionado		30															
1er Valor (antes)		27															
1er Valor (después)		30															
Resultado		OK															
<b>Resultados de la Verificación</b>																	
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento													
Medición 1	10	30	30	0 ppm													
Medición 2	10	30	30														
Medición 3	10	30	30														
<p>   </p> <p>             Realizado por <u>Maritza Rodríguez Catalán</u>              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.           </p> <p style="text-align: right;">Aprobado por _____</p>																	




 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	231	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	24/06/2020	Fecha Vencimiento	21/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SS 12	ARBM-0033	Drager	H <sub>2</sub> S																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		10																				
1er Valor (antes)		9																				
1er Valor (después)		10																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	10	10	0 ppm																		
Medición 2	10	10	10																			
Medición 3	10	10	10																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Aprobado por           </div> </div>																						


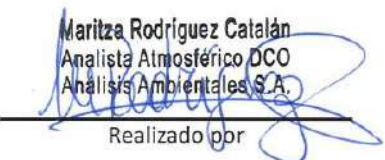

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	245	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	18/08/2020	Fecha Vencimiento	14/02/2021																
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 12	ARAE-0003	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	Nº Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		24.5																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	29,5	30	-0,5 ppm																		
Medición 2	10	29,5	30																			
Medición 3	10	29,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						


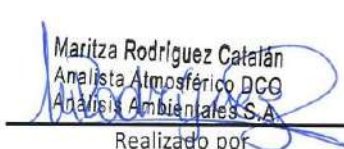

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	246	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	18/08/2020	Fecha Vencimiento	14/02/2021																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 16	ARBL-0008	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		28.5																				
1er Valor (después)		29.5																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	29,0	30	-0,5 ppm																		
Medición 2	10	29,0	30																			
Medición 3	10	29,0	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						




 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>														
Numero	250	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01/09/2020	Fecha Vencimiento 28/02/2021									
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas										
Equipo	DragerSensor XS S0d 18	ARCC-0010	Drager	ODORANT										
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>ago-22</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20
Descripción	Fecha	N° Lote												
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22												
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20												
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>														
valor seleccionado		0												
1er Valor (antes)		0												
1er Valor (después)		0												
Resultado		OK												
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>														
valor seleccionado		30												
1er Valor (antes)		31												
1er Valor (después)		30												
Resultado		OK												
<b>Resultados de la Verificación</b>														
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento										
Medición 1	10	30	30	0 ppm										
Medición 2	10	30	30											
Medición 3	10	30	30											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DGG Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DGG Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>														

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																		
Numero	240	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	23/07/2020	Fecha Vencimiento	19/01/2021												
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS SA 21	ARKD-0131	Drager	NH <sub>3</sub>														
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>10 ppm</td> <td>ago-21</td> <td>1275627</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	10 ppm	ago-21	1275627	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
Descripción		Fecha	N° Lote															
Cilindro NH <sub>3</sub>	10 ppm	ago-21	1275627															
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559															
Resultados Calibración aire fresco																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		-4																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																		
valor seleccionado		50																
1er Valor (antes)		73																
1er Valor (después)		51																
Resultado		OK																
Resultados de la Verificación																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	53	50	3 ppm														
Medición 2	10	53	50															
Medición 3	10	53	50															
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>  Coordinadora DCO  Análisis Ambientales S.A.  Aprobado por </div> </div>																		

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	213	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	22/05/2020	Fecha Vencimiento	18/11/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 19	AREE-0015	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		33																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30,5	30	0,5 ppm																		
Medición 2	10	30,5	30																			
Medición 3	10	30,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	214	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	22/05/2020	Fecha Vencimiento	18/11/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 20	AREE-0020	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		25,5																				
1er Valor (después)		30,5																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30,5	30	0,5 ppm																		
Medición 2	10	30,5	30																			
Medición 3	10	30,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																	
Numero	222	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020											
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas													
Equipo	DragerSensor XS S0d 6	ARZJ-0126	Drager	ODORANT													
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción	Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
Descripción	Fecha	N° Lote															
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769														
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559														
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																	
valor seleccionado		0															
1er Valor (antes)		-0,5															
1er Valor (después)		0															
Resultado		OK															
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																	
valor seleccionado		30															
1er Valor (antes)		32															
1er Valor (después)		30															
Resultado		OK															
<b>Resultados de la Verificación</b>																	
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento													
Medición 1	10	30	30	0 ppm													
Medición 2	10	30,5	30	0,5 ppm													
Medición 3	10	30,5	30	0,5 ppm													
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCC            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">             Aprobado por         </div> </div>																	

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0														
Numero	248	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01/09/2020	Fecha Vencimiento 28/02/2021									
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas										
Equipo	DragerSensor XS SS 6	ARBL-0096	Drager	H <sub>2</sub> S										
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>ago-22</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20
Descripción	Fecha	N° Lote												
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22												
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20												
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>														
valor seleccionado	0													
1er Valor (antes)	0													
1er Valor (después)	0													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>														
valor seleccionado	10													
1er Valor (antes)	10,2													
1er Valor (después)	10,1													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Verificación</b>														
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento										
Medición 1	10	10,1	10	0,1 ppm										
Medición 2	10	10,1	10											
Medición 3	10	10,1	10											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">   <b>Mariela Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>            Coordinadora DCO            Análisis Ambientales S.A.            Aprobado por         </div> </div>														

## 7. RESPONSABILIDADES

---

La Empresa Contratista Análisis Ambientales S.A. hace entrega a ESSAL S.A., el informe AGO (Análisis de Gases Odorantes) N°5794197 correspondiente a las campañas de monitoreo realizadas los días 01, 11, 15 y 20 de septiembre de 2020 en el Sistema de Desodorización de PTAS de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos.

Elaboración análisis de datos por:

Jorge Ramírez P.  
Analista Atmosférico

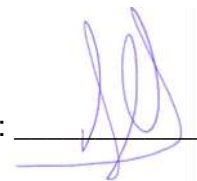
Firma:



Elaboración Informe por:

Jorge Ramírez P.  
Analista Atmosférico

Firma:



Revisado por:

Rodolfo Olate G.  
Analista Atmosférico

Firma:





# MEDICIÓN DE GASES ODORANTES

Interior de la Planta de Tratamiento  
De Aguas Servidas de Puerto Montt

# Medición de Gases Odorantes

- Acreditado INN LE 111 – LE 112 – LE 651 – LE 652 – LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 – LE 148 para ANAM Puerto Montt; Pte. Ibáñez N° 700, Puerto Montt.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta N° 007455\*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

## Medición de Gases Odorantes en Sistema de Desodorización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt

Asunto / Descripción

INFORME MENSUAL – OCTUBRE 2020

### Clientes

Cliente: ESSAL S.A.  
Persona de contacto: Macarena Gamboa Lavados  
Persona de contacto: Jefa del Área de Medio Ambiente  
Dirección: Avda. Presidente Ibáñez 700, Puerto Montt

### Datos Empresa Contratista

Razón Social: ANALISIS AMBIENTALES S.A.  
Rut: 96.967.550-1  
Dirección: Av. Américo Vespucio 451, Quilicura  
Teléfono: +56 22 569 4000  
Correo electrónico: anam@anam.cl

## RESUMEN EJECUTIVO

---

La empresa ESSAL S.A., ha solicitado a la empresa Análisis Ambientales S.A., el análisis de gases del sistema de desodorización de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt, en base a un requerimiento de la SISS mediante su oficio N° 3908, del 09 de octubre del 2019.

Los monitoreos se realizaron los siguientes días: 02 de octubre en horario diurno de 15:40 hrs. a 18:45 hrs., el 6 de octubre en horario diurno de 09:50 hrs. a 12:00 hrs., el 13 de octubre en horario diurno de 14:30 hrs. a 16:40 hrs., el 21 de octubre en horario diurno de 10:20 hrs. a 12:25 hrs. y el 26 de octubre en horario de 12:40 hrs. a 14:45 hrs., en donde se monitorearon los gases durante Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Dimetil Sulfuro (DMS), Dimetil Disulfuro (DMDS) y Metil Mercaptano (MeM).

En la entrada del sistema, se registró presencia de DMDS en la segunda, tercera y cuarta jornada de medición, en concentraciones máximas de 1,0 [ppm], 1,0 [ppm] y 2,5 [ppm] respectivamente.

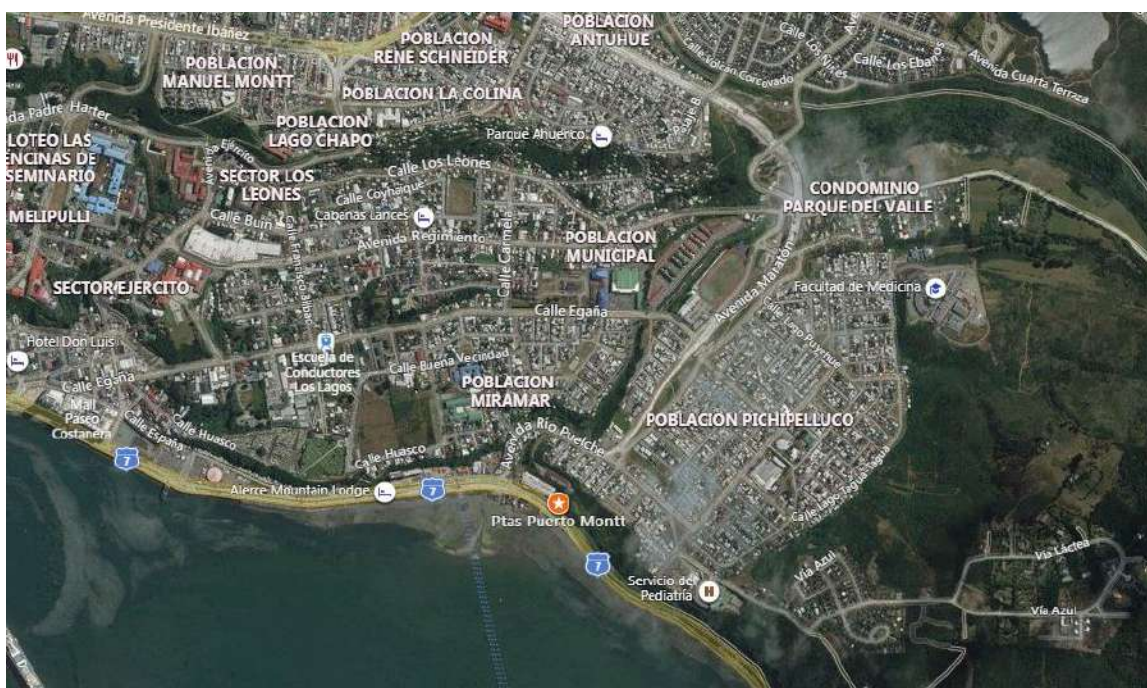
No es posible determinar la eficiencia en la remoción de los gases  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , DMS y MeM en la primera y última jornada de medición, ya que no se registró presencia de estos gases a la entrada del sistema. Para el caso de la segunda, tercera y cuarta jornada, fue posible determinar la eficiencia de remoción del DMDS, la cual fue de un 100%.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo .....	6
3.2. Gases Monitoreados .....	6
3.3. Puntos de Medición .....	7
<b>4. RESULTADOS GENERALES .....</b>	<b>8</b>
4.1. Emisión de gases odorantes .....	8
4.2. Eficiencia del sistema .....	8
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>11</b>
5.1. Imágenes de los puntos de medición .....	11
5.2. Procesamiento de los datos .....	11
5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado .....	11
5.3. Certificados de calibración detectores de gases .....	12
<b>6. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>22</b>

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

ESSAL S.A., ha solicitado a ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., un análisis de gases al Biofiltro que tratan el aire viciado de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt, ubicada en la Plaza Saludable, de la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.



**Figura 1. Ubicación de PTAS Puerto Montt**

## 2. OBJETIVO

Determinar la concentración de gases provenientes de la entrada y salida del sistema de abatimiento de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt.

Determinación de la eficiencia de remoción de los sistemas de abatimiento medidos.

### 3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La medición de gases al ambiente consiste en determinar la concentración, en ppm, de diversos gases odorantes. Estas mediciones se efectúan con un detector múltiple de gases marca Dräger, modelo X-am 7000. Este equipo es capaz de monitorear hasta cinco compuestos al mismo tiempo, para lo cual cuenta con tres entradas para sensores del tipo Electroquímicos y dos entradas para sensores del tipo Catalíticos o Infrarrojo.

Para que la muestra ingrese al equipo, se utiliza una bomba de succión. El equipo además posee filtro de polvo y humedad ambiental, para proteger los sensores. Los sensores son los dispositivos encargados de analizar químicamente la muestra de gas que recibe el equipo y que posteriormente, será visualizada en pantalla como un valor de concentración.

La toma de muestra, se puede realizar de cuatro formas distintas dependiendo de la fuente emisora a evaluar, para este caso se utilizó la medición en ducto (FP): utilizada en fuentes puntuales, cuando existe un ducto o chimenea y un orificio apropiado para introducir la sonda de muestreo que se conecta al equipo detector de gases.

#### 3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo

**Tabla 1:** Antecedentes técnicos acerca del monitoreo en terreno.

<b>Lugar de monitoreo</b>	PTAS Puerto Montt
<b>Fecha monitoreo</b>	02-10-2020, 06-10-2020, 13-10-2020, 21-10-2020 y 26-10-2020
<b>Horario</b>	09:50 hrs. – 17:45 hrs.
<b>Puntos monitoreados</b>	2 puntos

#### 3.2. Gases Monitoreados

A continuación, se presenta los gases monitoreados en los distintos procesos de la PTAS Puerto Montt.

**Tabla 2:** Gases monitoreados en PTAS Puerto Montt.

Compuesto	Peso Molecular [g/mol]	Formula Química	Descripción
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	17,03	NH <sub>3</sub>	Picante
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	34,08	H <sub>2</sub> S	Huevo podrido
Dimetil Sulfuro (DMS)	62,13	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	Verduras en mal estado
Dimetil Disulfuro (DMDS)	94,19	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Podrido
Metil Mercaptano (MeM)	48,11	CH <sub>3</sub> SH	Podrido

### 3.3. Puntos de Medición

**Tabla 3:** Unidades y N° de monitoreos.

Nombre del Área	Tipo de medición	N° de puntos
Entrada Sistema Desodorización	FP	1
Salida Sistema Desodorización	FP	1
<b>Total</b>		<b>2<sup>(*)</sup></b>

(\*) Las mediciones no se realizan en paralelo.

## 4. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de gases odorantes en el sistema. Los resultados expresados corresponden al valor de concentración promedio (ppm) registrado durante el periodo de medición y el valor de concentración máximo alcanzado (ppm).

### 4.1. Emisión de gases odorantes

**Tabla 4:** Concentración Promedio y Máxima de Entrada del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Entrada				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
02-10-2020 (15:40-16:40 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06-10-2020 (09:50-10:50 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
13-10-2020 (14:30-15:30 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
21-10-2020 (10:20-11:20 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0
26-10-2020 (12:40-13:40 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabla 5:** Concentración Promedio y Máxima de Salida del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Salida				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
02-10-2020 (16:45-17:45 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06-10-2020 (11:00-12:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13-10-2020 (15:40-16:40 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-10-2020 (11:25-12:25 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26-10-2020 (13:45-14:45 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 4.2. Eficiencia del sistema

A continuación, en la Tabla 6, 7, 8, 9 y 10 se presentan los porcentajes de eficiencia del sistema de desodorización, en los diferentes días de monitoreo.

**Tabla 6:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 02 de octubre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 1				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 7:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 06 de octubre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 2				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	100	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 8:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 13 de octubre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 3				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	100	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 9:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 21 de octubre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 4				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	<b>100</b>	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 10:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 26 de octubre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 5				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

## 5. ANEXOS

### 5.1. Imágenes de los puntos de medición



**Figura 2:** Punto de muestreo Entrada Biofiltro.



**Figura 3:** Punto de muestreo Salida Biofiltro.


### 5.2. Procesamiento de los datos



El procesamiento de los datos dependerá del método de toma de muestras efectuado en cada una. Es por esto que el procesamiento de los datos puede ser el siguiente:


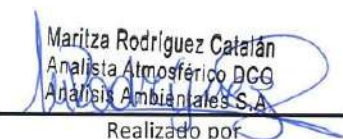

#### 5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado


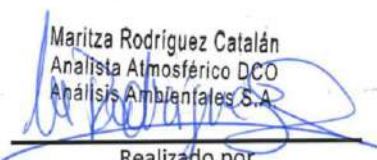

El equipo detector de gases, entrega la información de la concentración del gas en (ppm), para lo cual se trabajan con los valores máximos (peor escenario) y los valores promedios del monitoreo todos expresados en [ppm].



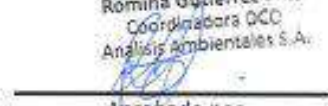
### 5.3. Certificados de calibración detectores de gases




 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0														
Numero	240	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	23/07/2020	Fecha Vencimiento									
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas										
Equipo	DragerSensor XS SA 21	ARKD-0131	Drager	NH <sub>3</sub>										
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>10 ppm</td> <td>ago-21</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	Nº Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	10 ppm	ago-21	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20
Descripción	Fecha	Nº Lote												
Cilindro NH <sub>3</sub>	10 ppm	ago-21												
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20												
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>														
valor seleccionado	0													
1er Valor (antes)	-4													
1er Valor (después)	0													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>														
valor seleccionado	50													
1er Valor (antes)	73													
1er Valor (después)	51													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Verificación</b>														
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento										
Medición 1	10	53	50	3 ppm										
Medición 2	10	53	50											
Medición 3	10	53	50											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>														


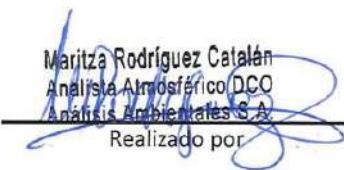

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	221	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SS 18	ARKC-0093	Drager	H <sub>2</sub> S																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		10																				
1er Valor (antes)		9,7																				
1er Valor (después)		10,1																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	10,2	10	0,2 ppm																		
Medición 2	10	10,2	10																			
Medición 3	10	10,2	10																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p></p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																						




 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	222	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 6	ARZJ-0126	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		-0,5																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		32																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30	30	0 ppm																		
Medición 2	10	30,5	30	0,5 ppm																		
Medición 3	10	30,5	30	0,5 ppm																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCG  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						


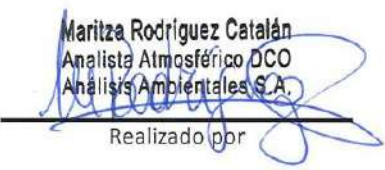

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	245	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	18/08/2020	Fecha Vencimiento	14/02/2021																
Descripción			N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS S0d 12		ARAE-0003	Drager	ODORANT																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		24.5																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	29,5	30	-0,5 ppm																		
Medición 2	10	29,5	30																			
Medición 3	10	29,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						


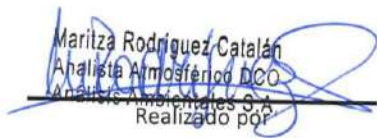

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0														
Numero	250	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01/09/2020	Fecha Vencimiento									
28/02/2021														
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas										
Equipo	DragerSensor XS S0d 18	ARCC-0010	Drager	ODORANT										
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>ago-22</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20
Descripción	Fecha	N° Lote												
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22												
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20												
Resultados Calibración aire fresco														
valor seleccionado		0												
1er Valor (antes)		0												
1er Valor (después)		0												
Resultado		OK												
Resultados de la Calibración de Sensibilidad														
valor seleccionado		30												
1er Valor (antes)		31												
1er Valor (después)		30												
Resultado		OK												
Resultados de la Verificación														
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento										
Medición 1	10	30	30	0 ppm										
Medición 2	10	30	30											
Medición 3	10	30	30											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">             Maritza Rodríguez Catalán              Analista Atmosférico DGC              Análisis Ambientales S.A.                Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">             Romina Gutiérrez Pino              Coordinadora DGC              Análisis Ambientales S.A.                Aprobado por           </div> </div>														

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																
Numero	259	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	23-09-2020	Fecha Vencimiento	22-03-2021										
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas												
Equipo	DragerSensor XS SS S	ARBL-0077	Drager	H <sub>2</sub> S												
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>50 ppm</td> <td>oct-21</td> <td>1012147</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	50 ppm	oct-21	1012147	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
Descripción	Fecha	Nº Lote														
Cilindro H <sub>2</sub> S	50 ppm	oct-21	1012147													
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559													
Resultados Calibración aire fresco																
valor seleccionado		0														
1er Valor (antes)		0														
1er Valor (después)		0														
Resultado		OK														
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																
valor seleccionado		50														
1er Valor (antes)		55,5														
1er Valor (después)		50,5														
Resultado		OK														
Resultados de la Verificación																
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento												
Medición 1	50	50,5	50	0,5 ppm												
Medición 2	50	50,5	50													
Medición 3	50	50,5	50													
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Mónica Rodríguez Catalán</b>            Analista Atmosférico DGO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">   <b>Roberto Gutiérrez Pino</b>            Coordinador DGO            Análisis Ambientales S.A.         </div> </div>																

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	227	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SA 22	ARMA-0045	Drager	NH <sub>3</sub>																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ago-21</td> <td>1275627</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		50																				
1er Valor (antes)		44																				
1er Valor (después)		51																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	50	51	50	1 ppm																		
Medición 2	50	51	50																			
Medición 3	50	51	50																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						

 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</p> <p style="text-align: center;">CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	213	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	22/05/2020	Fecha Vencimiento	18/11/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 19	AREE-0015	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		33																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30,5	30	0,5 ppm																		
Medición 2	10	30,5	30																			
Medición 3	10	30,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">               Maritza Rodríguez Catalán              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Aprobado por           </div> </div>																						




 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</p> <p style="text-align: center;">CA 000047 Rev N°0</p>																					
Numero	214	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	22/05/2020	Fecha Vencimiento	18/11/2020															
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS S0d 20	AREE-0020	Drager	ODORANT																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		30																			
1er Valor (antes)		25,5																			
1er Valor (después)		30,5																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	30,5	30	0,5 ppm																	
Medición 2	10	30,5	30																		
Medición 3	10	30,5	30																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Aprobado por</p> </div> </div>																					

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	238	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	08/07/2020	Fecha Vencimiento	04/01/2021																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 28	ARKF-0004	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		20,5																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30	30	0 ppm																		
Medición 2	10	30	30																			
Medición 3	10	30	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>              Coordinadora DCO              Análisis Ambientales S.A.              Aprobado por           </div> </div>																						

## 24. RESPONSABILIDADES

---

La Empresa Contratista Análisis Ambientales S.A. hace entrega a ESSAL S.A., el informe AGO (Análisis de Gases Odorantes) N°5819618 correspondiente a las campañas de monitoreo realizadas los días 02, 06, 13, 21 y 26 de octubre de 2020 en el Sistema de Desodorización de PTAS de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos.

Elaboración análisis de datos por:	<u>Rodrigo Elguin Z.</u> Analista Atmosférico	Firma: 
Elaboración Informe por:	<u>Rodrigo Elguin Z.</u> Analista Atmosférico	Firma: 
Revisado por:	<u>Rodolfo Olate G.</u> Analista Atmosférico	Firma: 



# MEDICIÓN DE GASES ODORANTES

Interior de la Planta de Tratamiento  
De Aguas Servidas de Puerto Montt

# Medición de Gases Odorantes

- Acreditado INN LE 111 – LE 112 – LE 651 – LE 652 – LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 – LE 148 para ANAM Puerto Montt; Pte. Ibáñez N° 700, Puerto Montt.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta N° 007455\*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

## Medición de Gases Odorantes en Sistema de Desodorización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt

Asunto / Descripción

INFORME MENSUAL – NOVIEMBRE 2020

### Clientes

Cliente: ESSAL S.A.  
Persona de contacto: Macarena Gamboa Lavados  
Persona de contacto: Jefa del Área de Medio Ambiente  
Dirección: Avda. Presidente Ibáñez 700, Puerto Montt

### Datos Empresa Contratista

Razón Social: ANALISIS AMBIENTALES S.A.  
Rut: 96.967.550-1  
Dirección: Av. Américo Vespucio 451, Quilicura  
Teléfono: +56 22 569 4000  
Correo electrónico: anam@anam.cl

## RESUMEN EJECUTIVO

---

La empresa ESSAL S.A., ha solicitado a la empresa Análisis Ambientales S.A., el análisis de gases del sistema de desodorización de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt, en base a un requerimiento de la SISS mediante su oficio N° 3908, del 09 de octubre del 2019.

Los monitoreos se realizaron los siguientes días: 03 de noviembre en horario diurno de 09:10 hrs. a 11:15 hrs., el 11 de noviembre en horario diurno de 09:00 hrs. a 11:05 hrs., el 17 de noviembre en horario diurno de 08:38 hrs. a 10:43 hrs. y el 23 de noviembre en horario de 14:45 hrs. a 16:47 hrs., en donde se monitorearon los gases durante Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Dimetil Sulfuro (DMS), Dimetil Disulfuro (DMDS) y Metil Mercaptano (MeM).

En la entrada del sistema, se registró presencia de  $\text{H}_2\text{S}$  en la primera jornada de medición, en concentraciones máximas de 0,6 [ppm].

En la salida del sistema, se registró presencia de  $\text{H}_2\text{S}$  en la primera y segunda jornada de medición, en concentraciones máximas de 0,5 [ppm] y 0,6 [ppm] respectivamente.

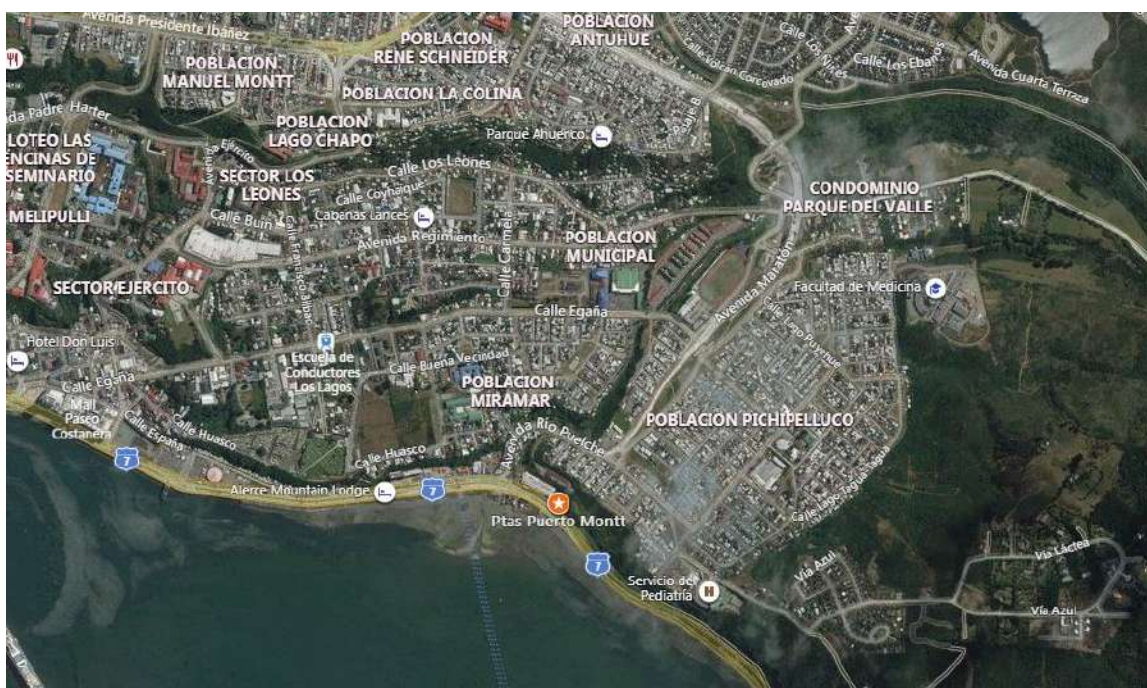
La eficiencia en la remoción en el primer día de medición fue de un 81,3% para el gas  $\text{H}_2\text{S}$ .

## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo .....	6
3.2. Gases Monitoreados .....	7
3.3. Puntos de Medición .....	7
<b>4. RESULTADOS GENERALES .....</b>	<b>8</b>
4.1. Emisión de gases odorantes .....	8
4.2. Eficiencia del sistema .....	8
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>11</b>
5.1. Imágenes de los puntos de medición .....	11
5.2. Procesamiento de los datos .....	11
5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado .....	11
5.3. Certificados de calibración detectores de gases .....	12
<b>6. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

ESSAL S.A., ha solicitado a ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., un análisis de gases al Biofiltro que tratan el aire viciado de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt, ubicada en la Plaza Saludable, de la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.



**Figura 1. Ubicación de PTAS Puerto Montt**

## 2. OBJETIVO

Determinar la concentración de gases provenientes de la entrada y salida del sistema de abatimiento de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt.

Determinación de la eficiencia de remoción de los sistemas de abatimiento medidos.

### 3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La medición de gases al ambiente consiste en determinar la concentración, en ppm, de diversos gases odorantes. Estas mediciones se efectúan con un detector múltiple de gases marca Dräger, modelo X-am 7000. Este equipo es capaz de monitorear hasta cinco compuestos al mismo tiempo, para lo cual cuenta con tres entradas para sensores del tipo Electroquímicos y dos entradas para sensores del tipo Catalíticos o Infrarrojo.

Para que la muestra ingrese al equipo, se utiliza una bomba de succión. El equipo además posee filtro de polvo y humedad ambiental, para proteger los sensores. Los sensores son los dispositivos encargados de analizar químicamente la muestra de gas que recibe el equipo y que posteriormente, será visualizada en pantalla como un valor de concentración.

La toma de muestra, se puede realizar de cuatro formas distintas dependiendo de la fuente emisora a evaluar, para este caso se utilizó la medición en ducto (FP): utilizada en fuentes puntuales, cuando existe un ducto o chimenea y un orificio apropiado para introducir la sonda de muestreo que se conecta al equipo detector de gases.

#### 3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo

**Tabla 1:** Antecedentes técnicos acerca del monitoreo en terreno.

<b>Lugar de monitoreo</b>	PTAS Puerto Montt
<b>Fecha monitoreo</b>	03-11-2020, 11-11-2020, 17-11-2020 y 23-11-2020
<b>Horario</b>	08:38 hrs. – 15:45 hrs.
<b>Puntos monitoreados</b>	2 puntos

### 3.2. Gases Monitoreados

A continuación, se presenta los gases monitoreados en los distintos procesos de la PTAS Puerto Montt.

**Tabla 2:** Gases monitoreados en PTAS Puerto Montt.

Compuesto	Peso Molecular [g/mol]	Formula Química	Descripción
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	17,03	NH <sub>3</sub>	Picante
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	34,08	H <sub>2</sub> S	Huevo podrido
Dimetil Sulfuro (DMS)	62,13	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	Verduras en mal estado
Dimetil Disulfuro (DMDS)	94,19	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Podrido
Metil Mercaptano (MeM)	48,11	CH <sub>3</sub> SH	Podrido

### 3.3. Puntos de Medición

**Tabla 3:** Unidades y N° de monitoreos.

Nombre del Área	Tipo de medición	N° de puntos
Entrada Sistema Desodorización	FP	1
Salida Sistema Desodorización	FP	1
<b>Total</b>		<b>2<sup>(*)</sup></b>

(\*) Las mediciones no se realizan en paralelo.

## 4. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de gases odorantes en el sistema. Los resultados expresados corresponden al valor de concentración promedio (ppm) registrado durante el periodo de medición y el valor de concentración máximo alcanzado (ppm).

### 4.1. Emisión de gases odorantes

**Tabla 4:** Concentración Promedio y Máxima de Entrada del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Entrada				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
03-11-2020 (10:15-11:15 hrs.)	Promedio	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
11-11-2020 (09:00-10:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17-11-2020 (08:38-09:38 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23-11-2020 (14:45-15:45 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabla 5:** Concentración Promedio y Máxima de Salida del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Salida				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
03-11-2020 (09:10-10:10 hrs.)	Promedio	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
11-11-2020 (10:05-11:05 hrs.)	Promedio	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
17-11-2020 (09:43-10:43 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23-11-2020 (15:47-16:47 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## 4.2. Eficiencia del sistema

A continuación, en la Tabla 6, 7, 8 y 9 se presentan los porcentajes de eficiencia del sistema de desodorización, en los diferentes días de monitoreo.

**Tabla 6:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 03 de noviembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 1				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	<b>81,3</b>	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 7:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 11 de noviembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 2				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	*	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

(\*) No se puede determinar la eficiencia, debido a no tener presencia de gases en la entrada del sistema.

**Tabla 8:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 17 de noviembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 3				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 9:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 23 de noviembre 2020.

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 4				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

## 5. ANEXOS

### 5.1. Imágenes de los puntos de medición



**Figura 2:** Punto de muestreo Entrada Biofiltro.



**Figura 3:** Punto de muestreo Salida Biofiltro.


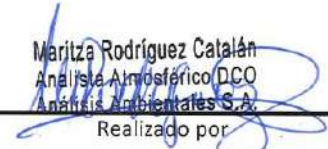

### 5.2. Procesamiento de los datos


El procesamiento de los datos dependerá del método de toma de muestras efectuado en cada una. Es por esto que el procesamiento de los datos puede ser el siguiente:




#### 5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado




El equipo detector de gases, entrega la información de la concentración del gas en (ppm), para lo cual se trabajan con los valores máximos (peor escenario) y los valores promedios del monitoreo todos expresados en [ppm].


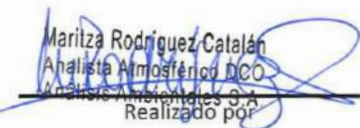
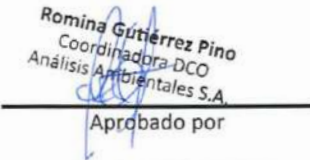
### 5.3. Certificados de calibración detectores de gases



 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	227	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	12/06/2020	Fecha Vencimiento	09/12/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SA 22	ARMA-0045	Drager	NH <sub>3</sub>																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ago-21</td> <td>1275627</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ago-21	1275627																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		50																				
1er Valor (antes)		44																				
1er Valor (después)		51																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	50	51	50	1 ppm																		
Medición 2	50	51	50																			
Medición 3	50	51	50																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">               Maritza Rodríguez Catalán              Analista Atmosférico DCO              Análisis Ambientales S.A.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Aprobado por           </div> </div>																						


 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	237	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	06/07/2020	Fecha Vencimiento	02/01/2021																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SS 5	ARBL-0077	Drager	H <sub>2</sub> S																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		10																				
1er Valor (antes)		9,7																				
1er Valor (después)		10,1																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	10,1	10	0,1 ppm																		
Medición 2	10	10,1	10																			
Medición 3	10	10,1	10																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																						


 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	213	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	22/05/2020	Fecha Vencimiento	18/11/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SOd 19	AREE-0015	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		33																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30,5	30	0,5 ppm																		
Medición 2	10	30,5	30																			
Medición 3	10	30,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Ambiental DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						


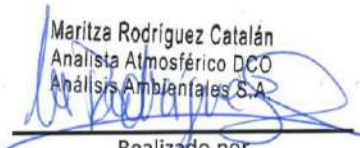
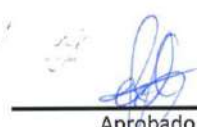
 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	214	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	22/05/2020	Fecha Vencimiento	18/11/2020																
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 20	AREE-0020	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	N° Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		25,5																				
1er Valor (después)		30,5																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	30,5	30	0,5 ppm																		
Medición 2	10	30,5	30																			
Medición 3	10	30,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						


 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																
Numero	238	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	08/07/2020	Fecha Vencimiento	04/01/2021										
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas												
Equipo	DragerSensor XS S0d 28	ARKF-0004	Drager	ODORANT												
<p style="text-align: center;">INSTRUMENTO PATRON</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
Descripción	Fecha	N° Lote														
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769													
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559													
Resultados Calibración aire fresco																
valor seleccionado		0														
1er Valor (antes)		0														
1er Valor (después)		0														
Resultado		OK														
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																
valor seleccionado		30														
1er Valor (antes)		20,5														
1er Valor (después)		30														
Resultado		OK														
Resultados de la Verificación																
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento												
Medición 1	10	30	30	0 ppm												
Medición 2	10	30	30													
Medición 3	10	30	30													
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Maritza Rodríguez Catalán Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A. Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A. Aprobado por</p> </div> </div>																

ANAM		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN																			
		CA 000047 Rev. N°0																			
Numero	252	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	08/09/2020	Fecha Vencimiento																
				07/03/2021																	
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS SA 4	ARYJ-0141	Drager	NH <sub>3</sub>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ene-22</td> <td>1340725</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ene-22	1340725	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	N° Lote																		
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ene-22	1340725																		
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		-2																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		50																			
1er Valor (antes)		52																			
1er Valor (después)		53																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	50	53	50	3 ppm																	
Medición 2	50	52	50																		
Medición 3	50	54	50																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">   <b>Rodrigo Elguín Zapata</b>            Analista Atmosférico DCO            Análisis Ambientales S.A.            Realizado por         </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>            Coordinadora DCO            Análisis Ambientales S.A.            Aprobado por         </div> </div>																					

 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																		
Numero	263	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	10-11-2020	Fecha Vencimiento	09-05-2021												
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS SS 17	ARKC-0064	Drager	H <sub>2</sub> S														
<p style="text-align: center;">INSTRUMENTO PATRON</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>40 ppm</td> <td>jun-22</td> <td>1317769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	40 ppm	jun-22	1317769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción		Fecha	N° Lote															
Cilindro H <sub>2</sub> S	40 ppm	jun-22	1317769															
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173															
Resultados Calibración aire fresco																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																		
valor seleccionado		40																
1er Valor (antes)		41,6																
1er Valor (después)		40,5																
Resultado		OK																
Resultados de la Verificación																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	40,5	40	0,5 ppm														
Medición 2	10	40,5	40															
Medición 3	10	40,5	40															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Jorge Ramírez Pino</b> Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Romina Gutiérrez Pino</b> Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																		

 <p>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																		
Numero	261	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	10-11-2020	Fecha Vencimiento	09-05-2021												
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS S0d 4	ARZI-0093	Drager	ODORANT														
<p align="center"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro THT</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>260760</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro THT	10 ppm	jul-21	260760	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción		Fecha	N° Lote															
Cilindro THT	10 ppm	jul-21	260760															
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173															
Resultados Calibración aire fresco																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																		
valor seleccionado		10																
1er Valor (antes)		9																
1er Valor (después)		10																
Resultado		OK																
Resultados de la Verificación																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	10	10	0,0 ppm														
Medición 2	10	10	10															
Medición 3	10	10	10															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Jorge Ramírez Pino</b> Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A. Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Romina Gutiérrez Pino</b> Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A. Aprobado por</p> </div> </div>																		


 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																		
Numero	245	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	18/08/2020	Fecha Vencimiento	14/02/2021												
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS S0d 12	ARAE-0003	Drager	ODORANT														
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
Descripción		Fecha	N° Lote															
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769															
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559															
Resultados Calibración aire fresco																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																		
valor seleccionado		30																
1er Valor (antes)		24.5																
1er Valor (después)		30																
Resultado		OK																
Resultados de la Verificación																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	29,5	30	-0,5 ppm														
Medición 2	10	29,5	30															
Medición 3	10	29,5	30															
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																		


 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																		
Numero	262	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	05-11-2020	Fecha Vencimiento	04-05-2021												
Descripción		N° Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS S0d 22	ARJL-0008	Drager	ODORANT														
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>N° Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro THT</td> <td>10 ppm</td> <td>jun-21</td> <td>260750</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	N° Lote	Cilindro THT	10 ppm	jun-21	260750	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción		Fecha	N° Lote															
Cilindro THT	10 ppm	jun-21	260750															
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173															
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																		
valor seleccionado		10																
1er Valor (antes)		8																
1er Valor (después)		10																
Resultado		OK																
<b>Resultados de la Verificación</b>																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	10	10	0,0 ppm														
Medición 2	10	10	10															
Medición 3	10	10	10															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Jorge Ramírez Pino</b> Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Romina Gutiérrez Pino</b> Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																		


## 6. RESPONSABILIDADES

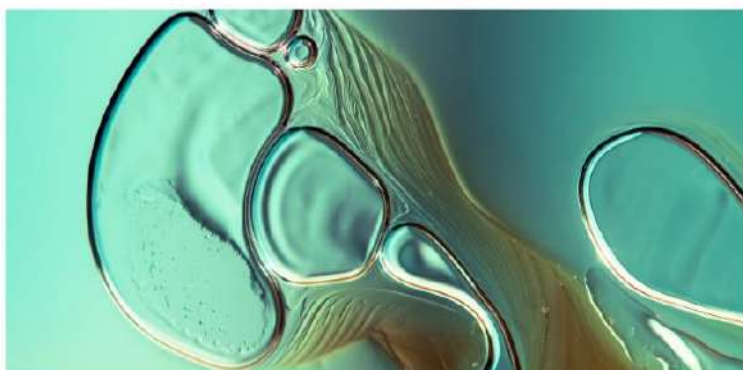
---

La Empresa Contratista Análisis Ambientales S.A. hace entrega a ESSAL S.A., el informe AGO (Análisis de Gases Odorantes) N°5831190 correspondiente a las campañas de monitoreo realizadas los días 03, 11, 17 y 23 de noviembre de 2020 en el Sistema de Desodorización de PTAS de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos.

Elaboración análisis de datos por: Rodrigo Elguin Z. Firma:   
Analista Atmosférico

Elaboración Informe por: Rodrigo Elguin Z. Firma:   
Analista Atmosférico

Revisado por: Rodolfo Olate G. Firma:   
Analista Atmosférico



## **INFORME DE GASES ODORANTES**

**Interior de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Puerto Montt**

# Medición de Gases Odorantes

Nº 5844822

Fecha: 12/01/2021

- Acreditado INN LE 111 – LE 112 – LE 651 – LE 652 – LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 – LE 148 para ANAM Puerto Montt; Pte. Ibáñez Nº 700, Puerto Montt.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta Nº 007455\*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago Nº 011-01 y ANAM Pto. Montt Nº 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

## RESUMEN EJECUTIVO

---

La empresa ESSAL S.A., ha solicitado a la empresa Análisis Ambientales S.A., el análisis de gases del sistema de desodorización de la planta de tratamiento de aguas servidas de Puerto Montt, en base a un requerimiento de la SISS mediante su oficio N° 3908, del 09 de octubre del 2019.

Los monitoreos se realizaron los siguientes días: 01 de diciembre en horario diurno de 10:50 hrs. a 13:15 hrs., el 09 de diciembre en horario diurno de 10:26 hrs. a 12:30 hrs., el 15 de diciembre en horario diurno de 15:00 hrs. a 17:02 hrs., el 24 de diciembre en horario de 10:45 hrs. a 12:52 hrs. y el 31 de diciembre en horario diurno de 08:26 a 10:30 hrs., en donde se monitorearon los gases durante Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Dimetil Sulfuro (DMS), Dimetil Disulfuro (DMDS) y Metil Mercaptano (MeM).

En la entrada del sistema, se registró presencia de DMDS en la cuarta y quinta jornada de medición, en concentraciones máximas de 0,5 y 1,0 [ppm] respectivamente.

En la salida del sistema, no se registró presencia de gases en ninguna de las jornadas de monitoreo.

La eficiencia en la remoción en la cuarta y quinta jornada día de medición fue de un 100% para el gas DMDS.

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo .....	6
3.2. Gases Monitoreados .....	7
3.3. Puntos de Medición.....	8
<b>4. RESULTADOS GENERALES .....</b>	<b>9</b>
4.1. Concentración de gases .....	9
<b>5. ANEXOS.....</b>	<b>12</b>
5.1. Imágenes de los puntos de medición.....	12
5.2. Procesamiento de los datos.....	12
5.3. Certificados de calibración detectores de gases .....	13
<b>6. RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>25</b>



### 3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La medición de gases al ambiente consiste en determinar la concentración, en ppm, de diversos gases odorantes. Estas mediciones se efectúan con un detector múltiple de gases marca Dräger, modelo X-am 7000. Este equipo es capaz de monitorear hasta cinco compuestos al mismo tiempo, para lo cual cuenta con tres entradas para sensores del tipo Electroquímicos y dos entradas para sensores del tipo Catalíticos o Infrarrojo.

Para que la muestra ingrese al equipo, se utiliza una bomba de succión. El equipo además posee filtro de polvo y humedad ambiental, para proteger los sensores. Los sensores son los dispositivos encargados de analizar químicamente la muestra de gas que recibe el equipo y que posteriormente, será visualizada en pantalla como un valor de concentración.

La toma de muestra, se puede realizar de cuatro formas distintas dependiendo de la fuente emisora a evaluar, para este caso se utilizó la medición en ducto (FP): utilizada en fuentes puntuales, cuando existe un ducto o chimenea y un orificio apropiado para introducir la sonda de muestreo que se conecta al equipo detector de gases.

#### 3.1. Antecedentes Técnicos del Monitoreo

**Tabla 1:** Antecedentes técnicos acerca del monitoreo en terreno.

<b>Lugar de monitoreo</b>	PTAS Puerto Montt
<b>Fecha monitoreo</b>	01-12-2020, 09-12-20, 15-12-20, 24-12-20 y 31-12-20
<b>Horario</b>	08:26 hrs. – 17:02 hrs.
<b>Puntos monitoreados</b>	2 puntos

### 3.2. Gases Monitoreados

A continuación, se presenta los gases monitoreados en los distintos procesos de la PTAS Puerto Montt.

**Tabla 2:** Gases monitoreados en PTAS Puerto Montt.

Compuesto	Peso Molecular [g/mol]	Formula Química	Descripción
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	17,03	NH <sub>3</sub>	Picante
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	34,08	H <sub>2</sub> S	Huevo podrido
Dimetil Sulfuro (DMS)	62,13	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	Verduras en mal estado
Dimetil Disulfuro (DMDS)	94,19	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Podrido
Metil Mercaptano (MeM)	48,11	CH <sub>3</sub> SH	Podrido

### 3.3. Puntos de Medición

**Tabla 3:** Áreas, unidades y N° de monitoreos.

Nombre del área	Tipo de Medición	N° de Puntos
<b>Entrada Sistema Desodorización</b>	FP	1
<b>Salida Sistema Desodorización</b>	FP	1
Total		2 <sup>(*)</sup>

(\*) Las mediciones no son realizadas en paralelo.

## 4. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de gases odorantes en el sistema. Los resultados expresados corresponden al valor de concentración promedio (ppm) registrado durante el periodo de medición y el valor de concentración máximo alcanzado (ppm).

### 4.1. Concentración de gases, variables meteorológicas y percepción de olor

**Tabla 4:** Concentración Promedio y Máxima de Entrada del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Entrada				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
01-12-2020 (12:15-13:15 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
09-12-2020 (10:26-11:26 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-12-2020 (15:00-16:00 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24-12-2020 (10:45-11:45 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
31-12-2020 (08:26-09:26 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	-	0,4	0,0
	Máximo	0,0	0,0	-	1,0	0,0

(-) Sin registro de datos de DMS

**Tabla 5:** Concentración Promedio y Máxima de Salida del Sistema de Desodorización.

		Resumen Concentración Salida				
		NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
01-12-2020 (10:50-11:50 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
09-12-2020 (11:30-12:30 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15-12-2020 (16:02-17:02 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24-12-2020 (11:52-12:52 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31-12-2020 (09:30-10:30 hrs.)	Promedio	0,0	0,0	-	0,0	0,0
	Máximo	0,0	0,0	-	0,0	0,0

(-) Sin registro de datos de DMS

## 5.2. Eficiencia del sistema

A continuación, en la Tabla 6, 7, 8, 9 y 10 se presentan los porcentajes de eficiencia del sistema de desodorización, en los diferentes días de monitoreo.

**Tabla 6:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 01 de diciembre 2020

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 1				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 7:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 09 de diciembre 2020

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 2				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
Entrada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eficiencia Remoción (%)	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar eficiencia, ya que en la entrada y salida no se registraron presencia de gases.

**Tabla 8:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 15 de diciembre 2020

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 3				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	-	-

(-) No es posible determinar la eficiencia, debido a la inexistencia de datos de ingreso.

**Tabla 9:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 24 de diciembre 2020

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 4				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	<b>100,0</b>	-

(-) No es posible determinar la eficiencia, debido a la inexistencia de datos de ingreso.

**Tabla 10:** Eficiencia de Sistema de Desodorización 31 de diciembre 2020

Unidad	Eficiencia Sistema de Desodorización Día 5				
	NH <sub>3</sub> [ppm]	H <sub>2</sub> S [ppm]	DMS [ppm]	DMDS [ppm]	MeM [ppm]
<b>Entrada</b>	0,0	0,0	-	0,4	0,0
<b>Salida</b>	0,0	0,0	-	0,0	0,0
<b>Eficiencia Remoción (%)</b>	-	-	-	<b>100,0</b>	-

(-) No es posible determinar la eficiencia, debido a la inexistencia de datos de ingreso.

## 5. ANEXOS

### 5.1. Imágenes de los puntos de medición



**Figura 2:** Punto de muestreo Entrada Biofiltro.



**Figura 3:** Punto de muestreo Salida Biofiltro.

### 5.2. Procesamiento de los datos




El procesamiento de los datos dependerá del método de toma de muestras efectuado en cada una. Es por esto que el procesamiento de los datos puede ser el siguiente:




#### 5.2.1. Ducto, Chimenea o encarpado


El equipo detector de gases, entrega la información de la concentración del gas en (ppm), para lo cual se trabajan con los valores máximos (peor escenario) y los valores promedios del monitoreo todos expresados en [ppm].




### 5.3. Certificados de calibración detectores de gases




ANAM		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN																				
		CA 000047 Rev N°0																				
Numero	252	Lugar: Laboratorio Olfatometria	Fecha Emisión	08/09/2020	Fecha Vencimiento	07/03/2021																
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SA 4	ARY1-0141	Drager	NH <sub>3</sub>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ene-22</td> <td>1340725</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ene-22	1340725	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	Nº Lote																			
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ene-22	1340725																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado	0																					
1er Valor (antes)	-2																					
1er Valor (después)	0																					
Resultado	OK																					
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado	50																					
1er Valor (antes)	52																					
1er Valor (después)	53																					
Resultado	OK																					
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	50	53	50	3 ppm																		
Medición 2	50	52	50																			
Medición 3	50	54	50																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Rodrigo Elguin Zapata Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div> <p>Romina Gutiérrez Pino Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																						




 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																		
Numero	266	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	30-11-2020	Fecha Vencimiento	29-05-2021												
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS SA 23	ARMC-0072	Drager	NH <sub>3</sub>														
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTO PATRON</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro NH<sub>3</sub></td> <td>50 ppm</td> <td>ene-22</td> <td>1340725</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ene-22	1340725	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	837559
Descripción		Fecha	Nº Lote															
Cilindro NH <sub>3</sub>	50 ppm	ene-22	1340725															
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	837559															
Resultados Calibración aire fresco																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																		
valor seleccionado		50																
1er Valor (antes)		50																
1er Valor (después)		50																
Resultado		OK																
Resultados de la Verificación																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	50	50	51	1 ppm														
Medición 2	50	50	51															
Medición 3	50	50	51															
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <hr style="width: 150px; margin: 0;"/> <p>Jorge Ramírez P. Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;">   <hr style="width: 150px; margin: 0;"/> <p>Romina Gutiérrez P. Aprobado por</p> </div> </div>																		




 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	247	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	19/08/2020	Fecha Vencimiento	15/02/2021																
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS SS 11	ARBM-0002	Drager	H <sub>2</sub> S																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha Vencimiento</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha Vencimiento	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha Vencimiento	Nº Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		10																				
1er Valor (antes)		7																				
1er Valor (después)		10																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	10	10	0 ppm																		
Medición 2	10	10	10																			
Medición 3	10	10	10																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						




 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																		
Numero	261	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	10-11-2020	Fecha Vencimiento	09-05-2021												
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS SOd 4	ARZJ-0093	Drager	ODORANT														
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro THT</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>260760</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro THT	10 ppm	jul-21	260760	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción		Fecha	Nº Lote															
Cilindro THT	10 ppm	jul-21	260760															
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173															
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																		
valor seleccionado		10																
1er Valor (antes)		9																
1er Valor (después)		10																
Resultado		OK																
<b>Resultados de la Verificación</b>																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	10	10	0,0 ppm														
Medición 2	10	10	10															
Medición 3	10	10	10															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Jorge Ramírez Pino</b> Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A. Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Romina Gutiérrez Pino</b> Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A. Aprobado por</p> </div> </div>																		


 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0						
Numero	269	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01-12-2020	Fecha Vencimiento	30-05-2021
Descripción			Nº Serie Fabrica	Marca	Gas	
Equipo	DragerSensor XS SS 12	ARBM-0033	Drager	H <sub>2</sub> S		
<b>INSTRUMENTO PATRON</b>						
Descripción			Fecha	Nº Lote		
Cilindro H <sub>2</sub> S			40 ppm	jun-22 1317769		
Cilindro Aire Fresco			21%	ene-21 837559		
Resultados Calibración aire fresco						
valor seleccionado			0			
1er Valor (antes)			0			
1er Valor (después)			0			
Resultado			OK			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad						
valor seleccionado			40			
1er Valor (antes)			37			
1er Valor (después)			40			
Resultado			OK			
Resultados de la Verificación						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento		
Medición 1	40	40	40	0 ppm		
Medición 2	40	40	40			
Medición 3	40	40	40			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <u>Jorge Ramírez P.</u>              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">   <u>Romina Gutiérrez P.</u>              Aprobado por           </div> </div>						


 <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA 000047 Rev N°0</p>																		
Numero	272	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01-12-2020	Fecha Vencimiento	30-05-2021												
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas														
Equipo	DragerSensor XS S0d 23	ARJL-0015	Drager	ODORANT														
<p style="text-align: center;">INSTRUMENTO PATRON</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro THT</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>wo260760</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-21</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro THT	10 ppm	jul-21	wo260760	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-21	837559
Descripción		Fecha	Nº Lote															
Cilindro THT	10 ppm	jul-21	wo260760															
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-21	837559															
Resultados Calibración aire fresco																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																		
valor seleccionado		10																
1er Valor (antes)		9																
1er Valor (después)		10																
Resultado		OK																
Resultados de la Verificación																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	10	10	0 ppm														
Medición 2	10	10	10															
Medición 3	10	10	10															
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">               Jorge Ramírez P.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Romina Gutiérrez P.              Aprobado por           </div> </div>																		




 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>						
Numero	273	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01-12-2020	Fecha Vencimiento	30-05-2021
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas		
Equipo	DragerSensor XS S0d 25	ARJL-0017	Drager	ODORANT		
<b>INSTRUMENTO PATRON</b>						
Descripción		Fecha	Nº Lote			
Cilindro THT		10 ppm	jul-21			
Cilindro Aire Fresco		21%	ene-21			
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>						
valor seleccionado		0				
1er Valor (antes)		0				
1er Valor (después)		0				
Resultado		OK				
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>						
valor seleccionado		10				
1er Valor (antes)		10,5				
1er Valor (después)		10				
Resultado		OK				
<b>Resultados de la Verificación</b>						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento		
Medición 1	10	10	10	0 ppm		
Medición 2	10	10	10			
Medición 3	10	10	10			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">               Jorge Ramírez P.              Realizado por           </div> <div style="text-align: center;">               Romina Gutiérrez P.              Aprobado por           </div> </div>						

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																					
Numero	274	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01-12-2020	Fecha Vencimiento 30-05-2021																
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas																	
Equipo	DragerSensor XS S0d 26	ARMC-0008	Drager	ODORANT																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th>Descripción</th> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro THT</td> <td>10 ppm</td> <td>jul-21</td> <td>wo260760</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-21</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>						INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro THT	10 ppm	jul-21	wo260760	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-21	837559
INSTRUMENTO PATRON																					
Descripción		Fecha	Nº Lote																		
Cilindro THT	10 ppm	jul-21	wo260760																		
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-21	837559																		
Resultados Calibración aire fresco																					
valor seleccionado		0																			
1er Valor (antes)		0																			
1er Valor (después)		0																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																					
valor seleccionado		10																			
1er Valor (antes)		10,5																			
1er Valor (después)		10																			
Resultado		OK																			
Resultados de la Verificación																					
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																	
Medición 1	10	10	10	0 ppm																	
Medición 2	10	10	10																		
Medición 3	10	10	10																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   Jorge Ramírez P.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Romina Gutiérrez P.  Aprobado por </div> </div>																					

 <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0</p>																						
Numero	245	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	18/08/2020	Fecha Vencimiento	14/02/2021																
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas																		
Equipo	DragerSensor XS S0d 12	ARAE-0003	Drager	ODORANT																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSTRUMENTO PATRON</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>feb-22</td> <td>1250769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> <td>837559</td> </tr> </tbody> </table>							INSTRUMENTO PATRON				Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559
INSTRUMENTO PATRON																						
Descripción		Fecha	Nº Lote																			
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	feb-22	1250769																			
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20	837559																			
Resultados Calibración aire fresco																						
valor seleccionado		0																				
1er Valor (antes)		0																				
1er Valor (después)		0																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Calibración de Sensibilidad																						
valor seleccionado		30																				
1er Valor (antes)		24,5																				
1er Valor (después)		30																				
Resultado		OK																				
Resultados de la Verificación																						
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento																		
Medición 1	10	29,5	30	-0,5 ppm																		
Medición 2	10	29,5	30																			
Medición 3	10	29,5	30																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   Aprobado por </div> </div>																						

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																	
Numero	263	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	10-11-2020	Fecha Vencimiento 09-05-2021												
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas													
Equipo	DragerSensor XS SS 17	ARKC-0064	Drager	H <sub>2</sub> S													
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>40 ppm</td> <td>jun-22</td> <td>1317769</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	40 ppm	jun-22	1317769	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción		Fecha	Nº Lote														
Cilindro H <sub>2</sub> S	40 ppm	jun-22	1317769														
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173														
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																	
valor seleccionado		0															
1er Valor (antes)		0															
1er Valor (después)		0															
Resultado		OK															
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																	
valor seleccionado		40															
1er Valor (antes)		41,6															
1er Valor (después)		40,5															
Resultado		OK															
<b>Resultados de la Verificación</b>																	
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento													
Medición 1	10	40,5	40	0,5 ppm													
Medición 2	10	40,5	40														
Medición 3	10	40,5	40														
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <b>Jorge Ramírez Pino</b>  Analista Atmosférico DCO  Análisis Ambientales S.A.  <hr/> Realizado por </div> <div style="text-align: center;"> <b>Romina Gutiérrez Pino</b>  Coordinadora DCO  Análisis Ambientales S.A.  <hr/> Aprobado por </div> </div>																	

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0																		
Numero	262	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	05-11-2020	Fecha Vencimiento	04-05-2021												
Descripción			Nº Serie Fabrica	Marca	Gas													
Equipo	DragerSensor XS S0d 22		ARJL-0008	Drager	ODORANT													
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro THT</td> <td>10 ppm</td> <td>jun-21</td> <td>260760</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>ene-20</td> <td>2173</td> </tr> </tbody> </table>							Descripción		Fecha	Nº Lote	Cilindro THT	10 ppm	jun-21	260760	Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173
Descripción		Fecha	Nº Lote															
Cilindro THT	10 ppm	jun-21	260760															
Cilindro Aire Fresco	21%	ene-20	2173															
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>																		
valor seleccionado		0																
1er Valor (antes)		0																
1er Valor (después)		0																
Resultado		OK																
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>																		
valor seleccionado		10																
1er Valor (antes)		8																
1er Valor (después)		10																
Resultado		OK																
<b>Resultados de la Verificación</b>																		
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento														
Medición 1	10	10	10	0,0 ppm														
Medición 2	10	10	10															
Medición 3	10	10	10															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Jorge Ramírez Pino</b> Analista Atmosférico DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Realizado por</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Romina Gutiérrez Pino</b> Coordinadora DCO Análisis Ambientales S.A.</p> <p>Aprobado por</p> </div> </div>																		

 <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> CA 000047 Rev N°0														
Numero	250	Lugar: Laboratorio Olfatometría	Fecha Emisión	01/09/2020	Fecha Vencimiento 28/02/2021									
Descripción		Nº Serie Fabrica	Marca	Gas										
Equipo	DragerSensor XS S0d 18	ARCC-0010	Drager	ODORANT										
<b>INSTRUMENTO PATRON</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Fecha</th> <th>Nº Lote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindro H<sub>2</sub>S</td> <td>10 ppm</td> <td>ago-22</td> </tr> <tr> <td>Cilindro Aire Fresco</td> <td>21%</td> <td>may-20</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Fecha	Nº Lote	Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22	Cilindro Aire Fresco	21%	may-20
Descripción	Fecha	Nº Lote												
Cilindro H <sub>2</sub> S	10 ppm	ago-22												
Cilindro Aire Fresco	21%	may-20												
<b>Resultados Calibración aire fresco</b>														
valor seleccionado	0													
1er Valor (antes)	0													
1er Valor (después)	0													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Calibración de Sensibilidad</b>														
valor seleccionado	30													
1er Valor (antes)	31													
1er Valor (después)	30													
Resultado	OK													
<b>Resultados de la Verificación</b>														
	Valor aplicado	Lectura	Valor calibrado	Corrimiento										
Medición 1	10	30	30	0 ppm										
Medición 2	10	30	30											
Medición 3	10	30	30											
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">   <b>Maritza Rodríguez Catalán</b>  Analista Atmosférico DGG  Análisis Ambientales S.A.  Realizado por </div> <div style="text-align: center;">   <b>Romina Gutiérrez Pino</b>  Coordinadora DGG  Análisis Ambientales S.A.  Aprobado por </div> </div>														

## 6. RESPONSABILIDADES

La Empresa Contratista Análisis Ambientales S.A., hace entrega a Essal S.A, el informe MGO (Medición de Gases Odorantes) N° 5844822 correspondiente a las campañas de monitoreo realizadas los días 01, 09, 15, 24 y 31 de diciembre de 2020 en el Sistema de Desodorización de PTAS de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt.

Elaboración análisis de datos por:

Rodolfo Olate G.  
Analista Atmosférico


Firma:



Elaboración Informe por:

Rodolfo Olate G.  
Analista Atmosférico

Firma:



Revisado por:

Rodrigo Elguin Zapata  
Analista Atmosférico

Firma:

