

CAMPAÑA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE, TERMINAL QUINTERO ENAP

INFORME N°3

Preparado por:



Para:



Septiembre, 2018

INFORME N°3 MCA 122-18

CAMPAÑA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE, TERMINAL QUINTERO ENAP

Preparado para:



Versión del Documento				1	
Responsable Elaboración		Responsable Revisión		Responsable Aprobación	
Nombre:	Pia Astudillo	Nombre:	Natalia Lisboa	Nombre:	Susan Saldaña
Cargo:	Ingeniero de Proyecto	Cargo:	Encargado de Proyecto	Cargo:	Jefe Área Calidad del Aire
Fecha:	20-09-2018	Fecha:	20-09-2018	Fecha:	20-09-2018
Firma:		Firma:		Firma:	

Septiembre, 2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	RESUMEN.....	I
2.	Introducción	1
3.	Objetivos	3
4.	Materiales y Metodología.....	4
4.1.	Descripción del área de estudio.....	4
4.2.	Ubicación del área de estudio	4
4.3.	Materiales y Equipos Utilizados	6
4.4.	Metodología de medición y control de muestreo	8
4.5	Fecha de Monitoreo	9
5.	Resultados	10
5.1.	Enap 1 costado laguna sector Remodelación.....	10
5.1.1.	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	10
5.1.2.	Hidrocarburos Totales (HCT).....	12
5.1.3.	Meteorología	14
5.1.3.1.	Velocidad del Viento	14
5.1.3.2.	Dirección del Viento.....	16
5.1.3.3.	Temperatura Ambiente	19
5.1.3.4.	Humedad Relativa	21
5.2.	Enap 2 Ampliación Sur.....	23
5.2.1.	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	23
5.2.2.	Hidrocarburos Totales (HCT).....	25
5.2.3.	Meteorología	27
5.2.3.1.	Velocidad del Viento	27
5.2.3.2.	Dirección del Viento.....	29
5.2.3.3.	Temperatura Ambiente	32
5.2.3.4.	Humedad Relativa	34
6	Conclusiones	36
6.1	Enap 1 costado laguna sector Remodelación.....	36
6.2	Enap 2 costado piscina sector Ampliación Sur	36
7	Referencias	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 4.2–1	Ubicación Espacial de las Estaciones de Monitoreo	5
Figura N° 5–1	Rosa de Vientos Estación Enap 1 Remodelación	17
Figura N° 5–2	Rosa de Vientos Horaria Estación Enap 1 Remodelación	18
Figura N° 5–3	Rosa de Vientos Estación Enap 2 Ampliación Sur.....	30
Figura N° 5–4	Rosa de Vientos Horaria Estación Enap 2 Ampliación Sur.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Resumen H ₂ S y HCT Enap 1 Remodelación y Enap 2 Ampliación Sur.....I
Tabla N° 2	Resumen Variables Meteorológicas Enap 1 Remodelación y Enap 2 Ampliación Sur II
Tabla N° 3	Identificación de puntos monitoreados..... 4
Tabla N° 4	Equipamiento Estación de Monitoreo Enap 1 Remodelación 6
Tabla N° 5	Sensores Estación Meteorológica Enap 1 Remodelación 6
Tabla N° 6	Equipamiento Estación de Monitoreo Enap 2 Ampliación Sur..... 7
Tabla N° 7	Sensores Estación Meteorológica Enap 2 Ampliación Sur 7
Tabla N° 8	Resumen de Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Estación Enap 1 Remodelación . 10
Tabla N° 9	Resumen de Hidrocarburos Estación Enap 1 Remodelación..... 12
Tabla N° 10	Dirección del Viento Estación Enap 1 Remodelación..... 16
Tabla N° 11	Dirección de Viento según Rango de Velocidades Estación Enap 1 Remodelación..... 16
Tabla N° 12	Resumen de Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Estación Enap 2 Ampliación Sur 23
Tabla N° 13	Resumen de Hidrocarburos Estación Enap 2 Ampliación Sur 25
Tabla N° 14	Dirección del Viento Estación Enap 2 Ampliación Sur 29
Tabla N° 15	Dirección de Viento según Rango de Velocidades Estación Enap 2 Ampliación Sur 29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S), Estación Enap 1 Remodelación 10
Gráfico N° 2	Ciclo Diario Sulfuro de Hidrógeno Estación Enap 1 Remodelación 11
Gráfico N° 3	Concentración de Hidrocarburos Estación Enap 1 Remodelación 12
Gráfico N° 4	Ciclo Diario Hidrocarburos Estación Enap 1 Remodelación 13
Gráfico N° 5	Velocidad del Viento Estación Enap 1 Remodelación 14
Gráfico N° 6	Ciclo Diario de Velocidad del Viento Estación Enap 1 Remodelación 15
Gráfico N° 7	Temperatura Estación Enap 1 Remodelación..... 19
Gráfico N° 8	Ciclo Diario de Temperatura Estación Enap 1 Remodelación 20
Gráfico N° 9	Humedad Relativa Estación Enap 1 Remodelación 21
Gráfico N° 10	Ciclo Diario Humedad Relativa Estación Enap 1 Remodelación 21
Gráfico N° 11	Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S), Estación Enap 2 Ampliación Sur 23
Gráfico N° 12	Ciclo Diario Sulfuro de Hidrógeno Estación Enap 2 Ampliación Sur..... 24
Gráfico N° 13	Concentración de Hidrocarburos Estación Enap 2 Ampliación Sur 25
Gráfico N° 14	Ciclo Diario Hidrocarburos Estación Enap 2 Ampliación Sur..... 26
Gráfico N° 15	Velocidad del Viento Estación Enap 2 Ampliación Sur..... 27
Gráfico N° 16	Ciclo Diario de Velocidad del Viento Estación Enap 2 Ampliación Sur.... 28
Gráfico N° 17	Temperatura Estación Enap 2 Ampliación Sur 32

Gráfico N° 18	Ciclo Diario de Temperatura Estación Enap 2 Ampliación Sur	33
Gráfico N° 19	Humedad Relativa Estación Enap 2 Ampliación Sur.....	34
Gráfico N° 20	Ciclo Diario Humedad Relativa Estación Enap 2 Ampliación Sur.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I	NOMENCLATURA PARA INVALIDACIÓN O PÉRDIDA DE DATOS SEGÚN DTO. N° 61	39
ANEXO II	TABLA DE CONCENTRACIÓN DE GASES ENAP 1 REMODELACIÓN	41
ANEXO III	TABLA DE CONCENTRACIÓN DE GASES ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR	44
ANEXO IV	TABLAS DE METEOROLOGÍA ENAP 1 REMODELACIÓN.....	47
ANEXO V	TABLAS DE METEOROLOGÍA ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR.....	52
ANEXO VI	FICHAS DE CALIBRACIÓN, ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR	57
ANEXO VII	CERTIFICADOS DE CILINDRO DE CALIBRACIÓN DE ENAP 1 REMODELACIÓN Y ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR.....	61
ANEXO VIII	RESPONSABLES Y PARTICIPANTES DE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO	64
ANEXO IX	CARTA INICIO DE MONITOREO, ALG 561 /2018, 30 DE AGOSTO DE 2018	66

1. RESUMEN

El presente informe entrega los resultados obtenidos a partir del muestreo de la variable Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) e Hidrocarburos Totales (HCT) realizado en dos lugares del Terminal Quintero de ENAP en la localidad de Quintero desde el día 09 al 16 de septiembre de 2018.

A petición de cliente Enap, el día 09 de septiembre se cambia de lugar la estación Enap 1 Ampliación Norte al sector de la laguna, por lo que el nuevo punto de monitoreo se denomina Estación Enap 1 Remodelación. En relación a la estación Enap 2 se mantiene su nombre en Ampliación Sur.

A continuación en la Tabla N° 1 se presenta un resumen de los resultados obtenidos en la campaña de monitoreo de calidad del aire en los 2 puntos donde se realizó la medición.

Tabla N° 1
Resumen H_2S y HCT
Enap 1 Remodelación y Enap 2 Ampliación Sur

<i>Punto de medición</i>	<i>Estadístico</i>	<i>H_2S (ppb)</i>	<i>HCT (ppm)</i>
ENAP 1 costado laguna sector Remodelación	Promedio horario	3.8	2.4
	Mínimo horario	0.0	2.1
	Máximo horario	33.5	5.4
ENAP 2 costado piscina sector Ampliación Sur	Promedio horario	2.1	0.6
	Mínimo horario	1.3	0.5
	Máximo horario	7.4	3.9

Los valores de concentración de H_2S obtenidos en los puntos de medición en el periodo son muy bajos si se comparan con los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para el H_2S que es $11,2 \text{ mg/m}^3$ (permisible) y 21 mg/m^3 (temporal), según DS 594, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", Artículo 66.

Respecto de los valores de concentración de HCT, estos son muy bajos si se compara con los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para la Gasolina con menos de 0,5% de Benceno que es 240 ppm (712 mg/m³) (permisible) y 500 ppm (1480 mg/m³) (temporal) según DS 594. Lo mismo ocurre si se compara con la normativa de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos, específicamente el límite de exposición recomendado NIOSH (RELs) y el límite de exposición permisible OSHA (PELs) para Hidrocarburos de mezclas de petróleo /destilados que indican un valor máximo de 350 mg/m³ y 500 ppm, respectivamente.

A continuación en la Tabla N° 2 se presenta un resumen de los resultados obtenidos de las variables meteorológicas en los 2 puntos donde se realizó el monitoreo.

Tabla N° 2
Resumen Variables Meteorológicas
Enap 1 Remodelación y Enap 2 Ampliación Sur

Punto de medición	Variable	Media	Mínima	Máxima
ENAP 1 costado laguna sector Remodelación	Velocidad del Viento (m/s)	1.6	Calma ^a	4.5
	Temperatura Ambiente (°C)	11.8	6.7	20.7
	Humedad Relativa (%)	84	57	100
ENAP 2 costado piscina sector Ampliación Sur	Velocidad del Viento (m/s)	1.6	Calma ^b	4.3
	Temperatura Ambiente (°C)	11.5	6.0	17.7
	Humedad Relativa (%)	84	61	100

Los vientos predominantes de la estación Enap 1 Remodelación provienen desde el este – sureste (ESE) con un 12,8% y en menor medida del noroeste (NO), sureste (SE), sur – sureste (SSE) y norte – noroeste (NNO) con un 11,4%, 10,7% y 10,1% respectivamente.

Los vientos predominantes de la estación Enap 2 Ampliación Sur provienen desde el sur - sureste (SSE) con un 13,8% y en menor medida del este – sureste (ESE), norte – noreste (NNO) y noroeste (NO) con un 11,0% y 10,5% respectivamente.

^a Velocidad del viento inferior a 0,5 m/s significa Calma.

^b Velocidad del viento inferior a 0,5 m/s significa Calma.

2. Introducción

La empresa ENAP solicitó a Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA realizar un monitoreo de calidad del aire y meteorología en la Bahía de Quintero. Específicamente en dos puntos que se encuentran al interior de la planta de ENAP en Quintero. Los puntos se denominan ENAP 1 costado laguna sector Remodelación y ENAP 2 costado piscina sector Ampliación Sur.

Lo anterior en virtud de dar cumplimiento a la Resolución Exenta 1066/2018 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), específicamente al resuelto primero, literal d), que señala *"Monitoreo de Hidrocarburos totales (THC) y Sulfuro de Hidrógeno, desde la notificación de la presente resolución hasta 48 horas después del término de la ejecución de todas las medidas precedentes, con una frecuencia de, al menos 4 horas, en los límites norte y sur de sus instalaciones"*.

Cabe señalar y tal como se puede ver en el anexo IX, la carta ALG 561 /2018, del 30 de Agosto del 2018", la estación de monitoreo en Punto 1 (ENAP 1) demoró su instalación respecto a lo solicitado debido a la no disponibilidad inmediata de analizadores calibrados. La estación de monitoreo en Punto 2 (ENAP 2) demoró su instalación respecto a lo solicitado debido a la no disponibilidad inmediata de analizadores calibrados y de gases para operación y calibración (nitrógeno e hidrogeno).

A través de este documento se cumple con lo comprometido con ENAP realizando la medición de concentraciones de calidad del aire de Sulfuro de Hidrógeno e Hidrocarburos Totales y variables meteorológicas, en lugares estratégicos de la planta, las cuales fueron definidas por personal de ENAP.

En la Bahía de Quintero se realiza mediciones a través de una caseta móvil (carro de arrastre) y una caseta de calidad del aire las cuales cuentan con el equipamiento requerido para realizar el monitoreo de H₂S e HCT. Adicionalmente se instalaron dos mástiles para medir las variables meteorológicas.

El monitoreo de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) se realiza mediante 2 equipos de dióxido de azufre (SO₂) y un horno, por diferencia de concentraciones se obtiene el sulfuro de hidrógeno. Cabe señalar que el analizador de SO₂ cumple con las exigencias definidas por la agencia ambiental USEPA (Environmental Protection Agency) para este tipo de equipos.

Los analizadores se encuentran instalados al interior de una caseta adaptada con las condiciones requeridas para realizar monitoreo de calidad del aire (carro de arrastre móvil). Así mismo en la estación de calidad del aire se encuentran los analizadores instalados al interior de un rack y climatizados mediante un equipo de aire acondicionado.

El presente documento informa los resultados obtenidos durante las mediciones realizadas desde el día domingo 09 de septiembre hasta el domingo 16 de septiembre 2018.

3. Objetivos

El objetivo del presente informe es entregar los resultados del Monitoreo de calidad de aire realizado en los puntos de muestreo denominados "Enap 1 costado laguna sector Remodelación" y "Enap 2 costado piscina sector Ampliación Sur" en el Terminal Quintero de ENAP desde los días 09 de septiembre al 16 de septiembre de 2018.

4. Materiales y Metodología

4.1. Descripción del área de estudio

Los puntos de monitoreo de calidad del aire fueron definidos por Enap, de acuerdo a los criterios establecidos por la SMA en la Resolución Exenta 1066/18 y corresponden a lugares representativos dentro de la planta Terminal Quintero de ENAP, encontrándose libre de elementos naturales y artificiales que puedan alterar las concentraciones de las mediciones en la zona.

4.2. Ubicación del área de estudio

En la Tabla N° 3 se presentan las coordenadas^c de los puntos de monitoreo Enap 1 costado laguna sector Remodelación y Enap 2 costado piscina sector Ampliación Sur.

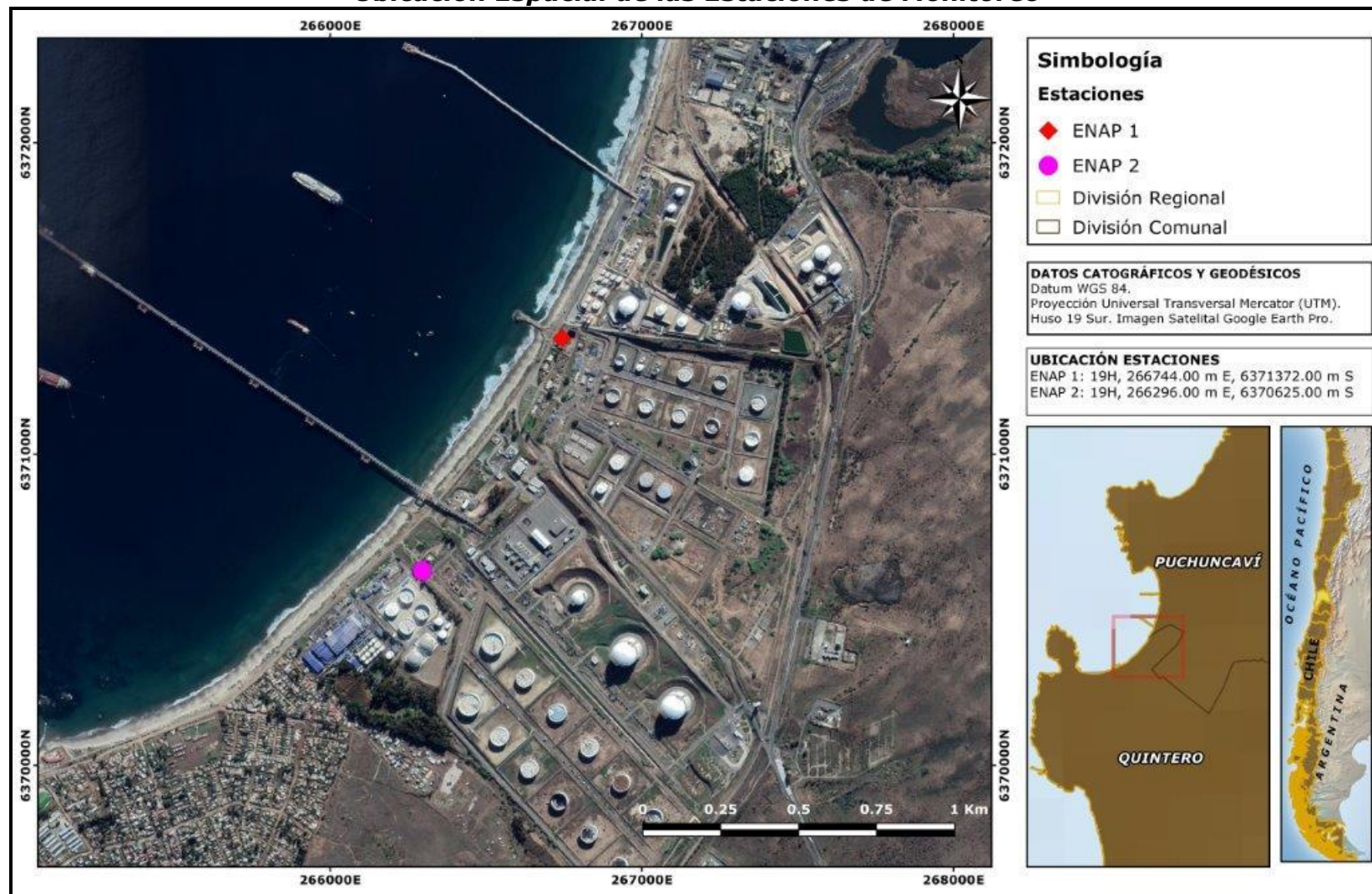
Tabla N° 3
Identificación de puntos monitoreados

<i>Estación</i>	<i>Coordenadas UTM</i>	
	<i>Norte</i>	<i>Este</i>
ENAP 1 costado laguna sector Remodelación	6.371.372	266.744
ENAP 2 costado piscina sector Ampliación Sur	6.370.684	266.285

A continuación, la Figura N° 4.2–1 presenta la ubicación espacial de los puntos de monitoreo Enap 1 Remodelación y Enap 2 Ampliación Sur.

^c Coordenadas utilizando como referente Datum: WGS84, Huso 19-H.
Informe N°3 MCA 122/18, Campaña de Monitoreo de Calidad de Aire,
 Terminal Quintero de ENAP
 Versión 1

Figura N° 4.2-1
Ubicación Espacial de las Estaciones de Monitoreo



4.3. Materiales y Equipos Utilizados

4.3.1 Enap 1 costado laguna sector Remodelación:

El monitoreo se realizó usando tres analizadores continuos instalados en una caseta móvil. Este último es de material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes en la zona.

Así mismo la caseta móvil cuenta con un equipo de aire acondicionado para mantener las condiciones de temperatura estables al interior de la caseta.

A continuación en la Tabla N° 4 se describe el equipamiento utilizado en la estación monitorea Enap 1 Remodelación.

Tabla N° 4
Equipamiento Estación de Monitoreo Enap 1 Remodelación

<i>Analizador</i>	<i>Marca</i>	<i>Modelo</i>	<i>Método EPA de Referencia</i>	<i>N° de Serie</i>
SO2 1	Teledyne	100E	EQSA-0495-100	1865
SO2 2	Teledyne	T100	EQSA-0495-100	1877
HCT	Kimoto	HA-771	No Aplica	270158004
Generador de Aire Cero	EnviroNics	6103	No Aplica	7914

En la Tabla N° 5 se describe el equipamiento de los sensores de meteorología que se instalaron en la estación Enap 1 Remodelación.

Tabla N° 5
Sensores Estación Meteorológica Enap 1 Remodelación

<i>Sensor</i>	<i>Marca</i>	<i>Modelo</i>	<i>N° de Serie</i>
Velocidad y Dirección del Viento	RM YOUNG	5103	146763
Sensor de Temperatura Ambiente y Humedad Relativa	VAISALA	HMP60	P2820557

4.3.2 Enap 2 costado piscina sector Ampliación Sur:

El monitoreo se realizó usando tres analizadores continuos instalados en un rack al interior de una caseta de calidad del aire. La caseta es de material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes en la zona. Cuenta con un equipo de aire acondicionado para mantener las condiciones de temperatura estables en su interior.

Cabe señalar que antes de comenzar la medición se realizó una calibración a los analizadores asegurando con esto la calidad de la medición realizada, adicionalmente se realiza este mismo procedimiento a días de iniciado el monitoreo y al finalizar el muestreo.

A continuación en la Tabla N° 6 se describe el equipamiento utilizado en la estación monitora Enap 2 Ampliación Sur.

Tabla N° 6
Equipamiento Estación de Monitoreo Enap 2 Ampliación Sur

Analizador	Marca	Modelo	Método EPA de Referencia	N° de Serie
SO2 1	Teledyne	100E	EQSA-0495-100	1863
SO2 2	Teledyne	T100	EQSA-0495-100	1684
HCT	Kimoto	HA-771	No Aplica	270563000
Generador de Aire Cero	EnviroNics	6103	No Aplica	7914

En la Tabla N° 7 se describe el equipamiento de los sensores de meteorología que se instalaron en la estación Enap 2 Ampliación Sur.

Tabla N° 7
Sensores Estación Meteorológica Enap 2 Ampliación Sur

Sensor	Marca	Modelo	N° de Serie
Velocidad y Dirección del Viento	RM YOUNG	5103	116706
Sensor de Temperatura Ambiente y Humedad Relativa	VAISALA	HMP60	L3650640

4.4. Metodología de medición y control de muestreo

4.4.1 Sulfuro de Hidrógeno (Diferencia de Dióxido de Azufre SO₂)

El monitoreo de dióxido de azufre (SO₂) se realiza con un analizador basado en la utilización de la fluorescencia que tiene lugar cuando el dióxido de azufre (SO₂) es excitado por una luz ultravioleta de longitud de onda de rango 190 nm – 230 nm. Las moléculas de dióxido de azufre (SO₂) contenidas en la muestra de aire son interceptadas por el haz de luz UV provocándoles un estado de excitación, la molécula de dióxido de azufre (SO₂) al intentar volver a un estado más estable liberan el exceso de energía en forma de fotón, el que es captado por un detector fotomultiplicador que se traduce como señal eléctrica y es interpretado como un valor de concentración en unidades de ppb.

El sulfuro de hidrógeno se obtiene por la diferencia de las concentraciones de SO₂ que miden los dos analizadores.

4.4.2 Hidrocarburos HCT

El monitoreo de Hidrocarburos Totales (HCT), Hidrocarburos No metánicos (HCNM) e Hidrocarburos metánicos (CH₄) se realiza utilizando un analizador continuo, el cual efectúa sus mediciones a partir de la combinación de los métodos de cromatografía y el método de detección de llama ionizante (FID, por sus siglas en ingles).

La aplicación de esta técnica permite obtener resultados de concentraciones cada 6 minutos y horarias de CH₄ y HCNM en ppm, así como de HCT (CH₄ + HCNM).

4.4.3 Meteorología

Los sensores de Velocidad y Dirección de Viento, Temperatura y Humedad Relativa se encuentran instalados en un mástil de 10 metros de altura.

Los datos son almacenados en un datalogger, el cual guarda los valores promedios de velocidad y dirección de viento, temperatura, humedad relativa, con una frecuencia de 5 minutos.

El datalogger ha sido programado para que calcule el parámetro "Sigma Theta", consistente en la desviación estándar vectorial de los campos de viento, parámetro útil en el cálculo de la estabilidad atmosférica y la aplicación de modelos de dispersión.

4.5 Fecha de Monitoreo

4.5.1 Enap 1 costado laguna sector Remodelación:

El periodo de muestreo de los gases corresponde a seis días, específicamente se inició el día domingo 09 de septiembre a las 19:00 horas y terminó el día domingo 16 de septiembre a las 23:00 horas. En tanto las variables velocidad del viento y dirección del viento comenzó a medir desde el día lunes 10 de septiembre a las 14:00 horas y terminó el día domingo 16 de septiembre a las 23:00 horas. Las variables temperatura y humedad relativa comenzaron a medir desde el domingo 09 de septiembre a las 17:00 horas y se extiende hasta el domingo 16 de septiembre a las 23:00 horas.

4.5.2 Enap 2 costado piscina sector Ampliación Sur:

El período de muestreo de gases y meteorología corresponde a seis días, específicamente se inició el día domingo 09 de septiembre a las 00:00 horas y se extiende hasta el día domingo 16 de septiembre a las 23:00 horas.

5. Resultados

5.1. Enap 1 costado laguna sector Remodelación

5.1.1. Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

En la Tabla N° 8 se presentan las concentraciones de 24 horas de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), registradas durante el periodo de monitoreo en la estación Enap 1 Ampliación Norte. El Gráfico N° 1 muestra el promedio diario de los valores de concentración de sulfuro de hidrógeno (H_2S). El Gráfico N° 2 presenta el ciclo diario de los valores de concentración de este contaminante.

Tabla N° 8
Resumen de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) Estación Enap 1 Remodelación

Fecha	H_2S ppb
Promedio Periodo	3.8
Máximo Promedio Diario	6.9
Máximo Horario Periodo	33.5

Gráfico N° 1
Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), Estación Enap 1 Remodelación

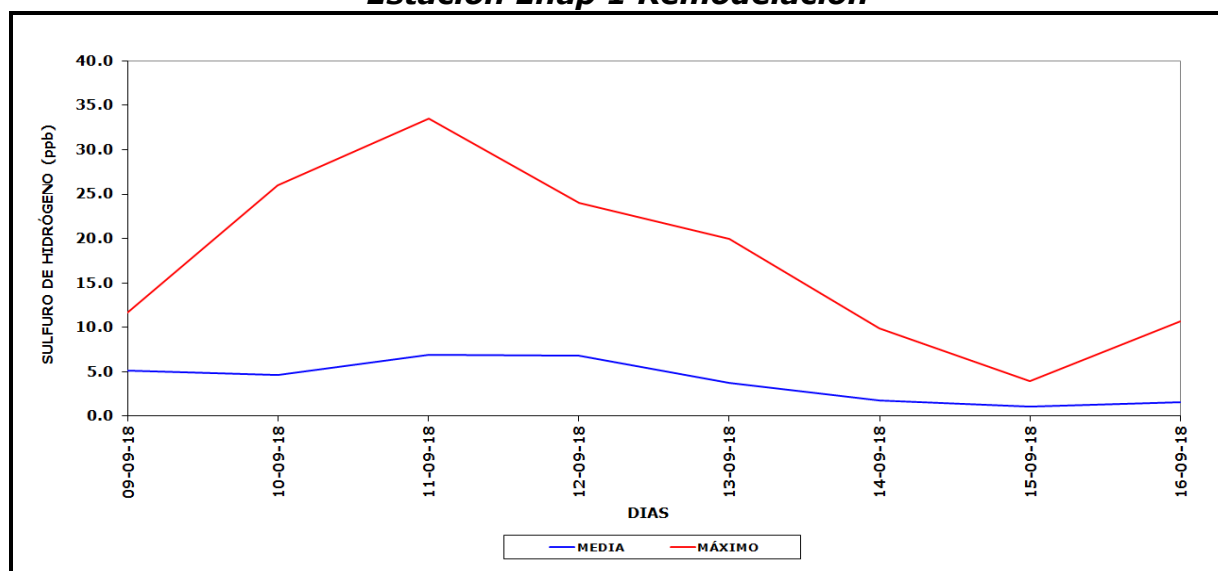
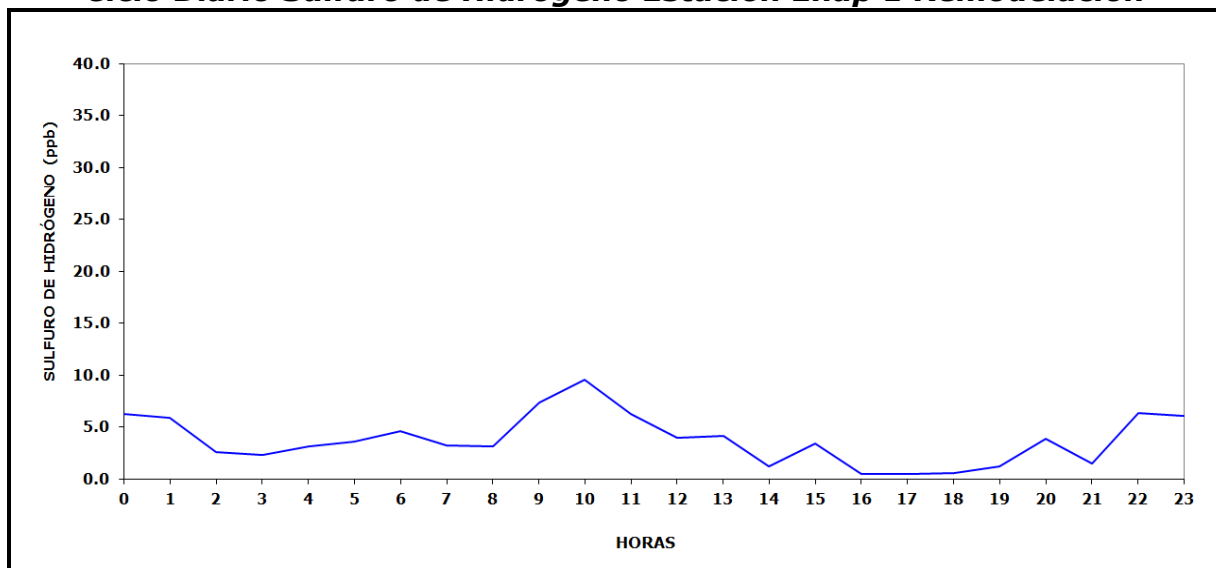


Gráfico N° 2
Ciclo Diario Sulfuro de Hidrógeno Estación Enap 1 Remodelación



Los valores de concentración de H₂S obtenidos en la estación “Enap 1 Remodelación” durante el periodo son muy bajos si se comparan con los límites permisibles ponderados y temporales ^dpara las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para el H₂S que es 11,2 mg/m³ (permisible) y 21 mg/m³ (temporal).

^d DS 594, “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, Artículo 66 que establece límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican. Ministerio de Salud,

5.1.2. Hidrocarburos Totales (HCT)

En la Tabla N° 9 se presentan los concentraciones de 24 horas de Hidrocarburos totales (HCT), registradas durante el periodo de monitoreo. El Gráfico N° 3 muestra el promedio diario de los valores de concentración de Hidrocarburos Totales HCT. El Gráfico N° 4 presenta el ciclo diario de los valores de concentración de este contaminante.

Tabla N° 9
Resumen de Hidrocarburos Estación Enap 1 Remodelación

Fecha	HCT ppm
Promedio Periodo	2.4
Máximo Promedio Diario	2.6
Máximo Horario Periodo	5.4

Gráfico N° 3
Concentración de Hidrocarburos Estación Enap 1 Remodelación

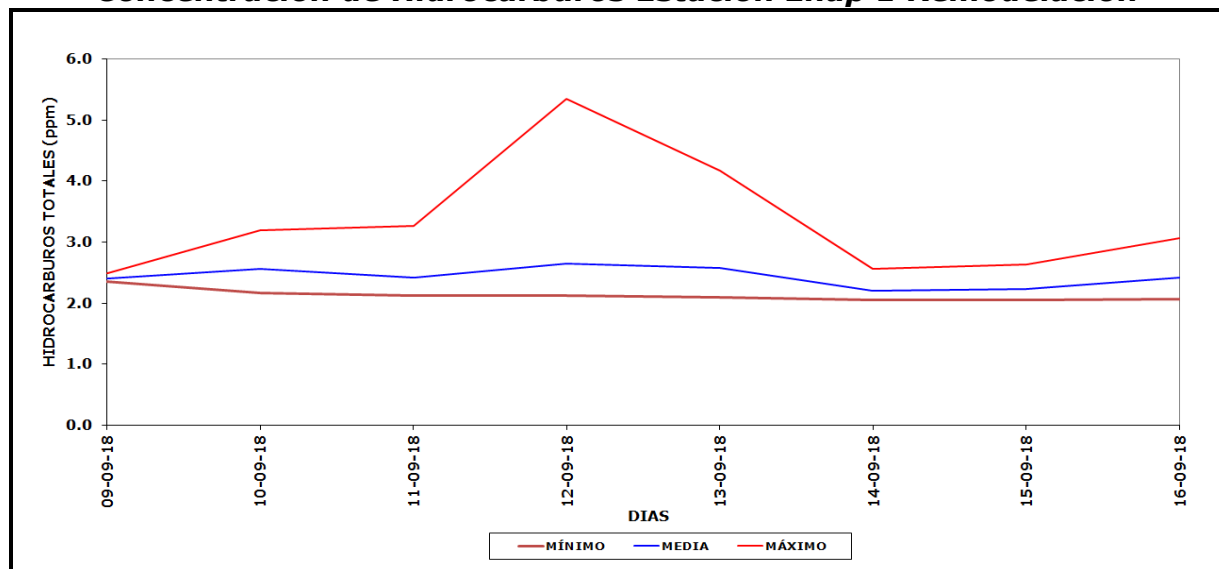
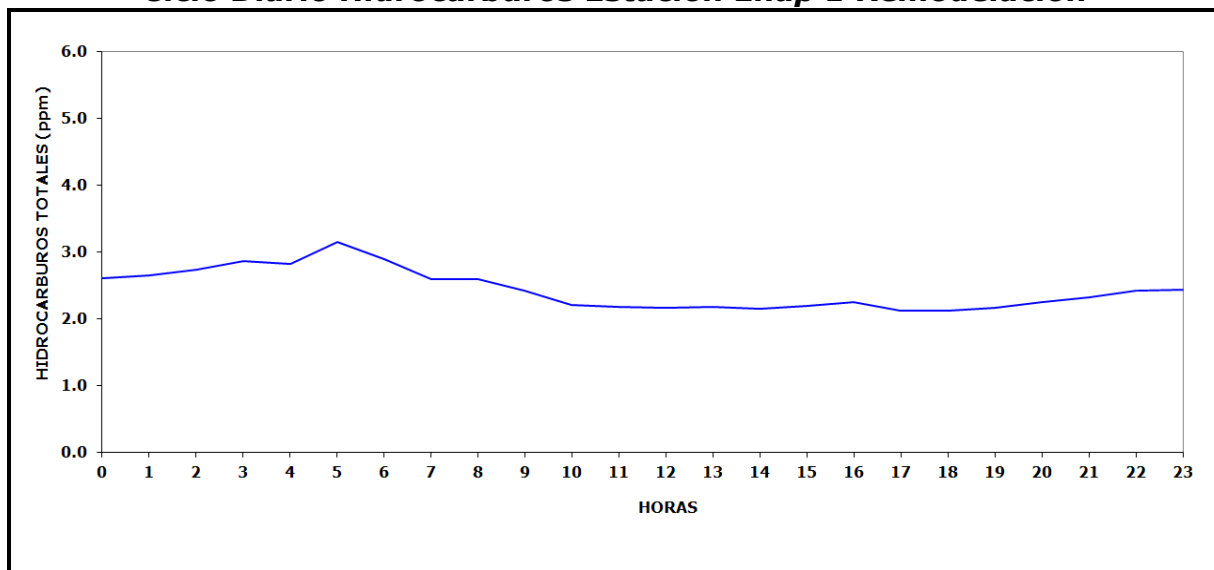


Gráfico N° 4
Ciclo Diario Hidrocarburos Estación Enap 1 Remodelación



Respecto de los valores de concentración de HCT, estos son muy bajos si se compara con los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para la Gasolina con menos de 0,5% de Benceno que es 240 ppm (712 mg/m³) (permisible) y 500 ppm (1480 mg/m³) (temporal) según DS 594. Lo mismo ocurre si se compara con la normativa de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos, específicamente el límite de exposición recomendado NIOSH (RELs) y el límite de exposición permisible OSHA (PELs) para Hidrocarburos de mezclas de petróleo /destilados que indican un valor máximo de 350 mg/m³ y 500 ppm, respectivamente^e.

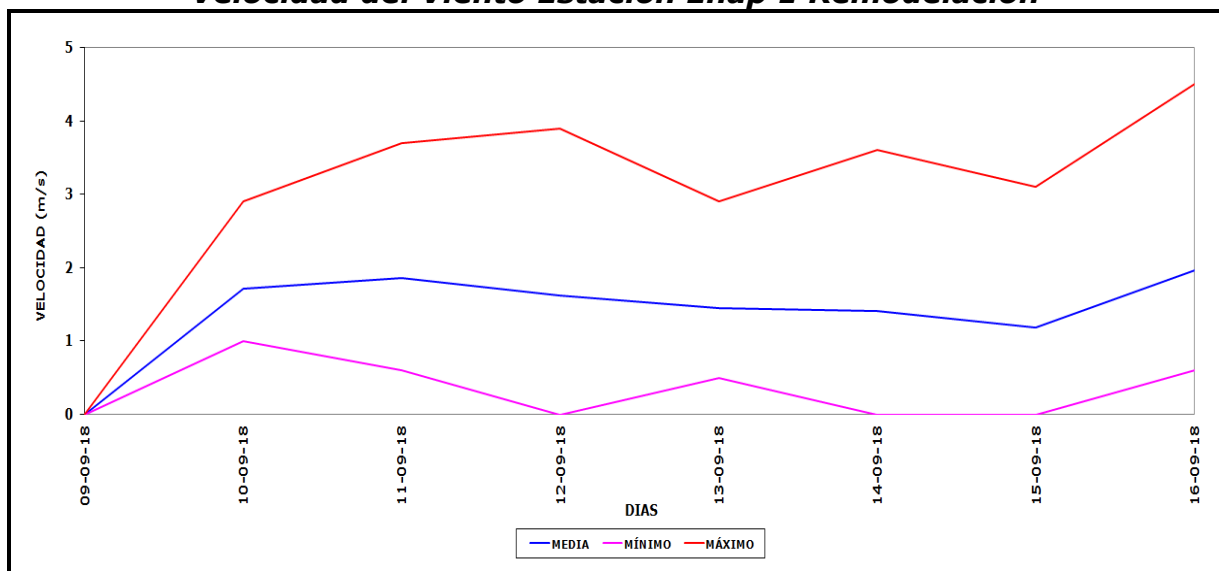
^e Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), siglas en inglés.

5.1.3. Meteorología

5.1.3.1. Velocidad del Viento

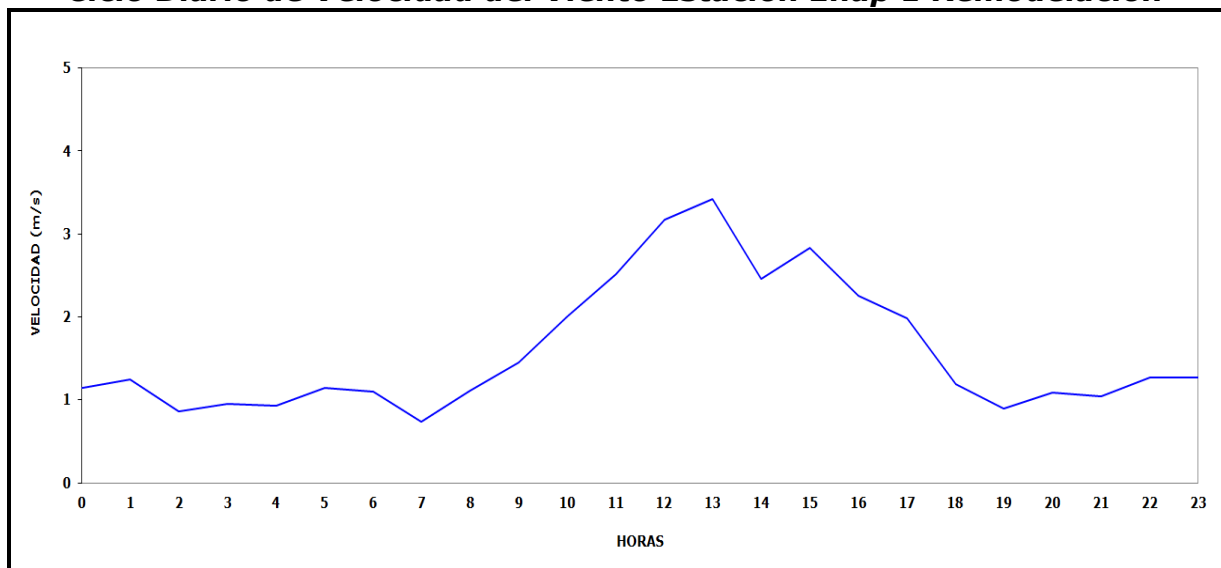
El Gráfico N° 5 expone el comportamiento de la velocidad del viento registrada durante el periodo de monitoreo en la Estación Enap 1 Remodelación, mostrando el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario de cada día. En el Gráfico N° 6 puede observarse el ciclo de la velocidad durante el día registrada en la Estación Enap 1 Remodelación.

Gráfico N° 5
Velocidad del Viento Estación Enap 1 Remodelación



En el Gráfico N° 6, se observa que la hora de menor velocidad de viento se produce a las 07:00 hrs. La máxima velocidad del viento se registra a las 13:00 hrs., momento en el cual la velocidad comienza a descender.

Gráfico N° 6
Ciclo Diario de Velocidad del Viento Estación Enap 1 Remodelación



5.1.3.2. Dirección del Viento

En la Estación Enap 1 Remodelación durante el periodo de monitoreo, la dirección del viento presenta vientos provenientes principalmente del este – sureste (ESE) y en menor medida del noroeste (NO), sureste (SE), sur - sureste (SSE) y norte – noroeste (NNO).

El detalle de la ocurrencia de vientos provenientes de cada dirección se presenta en la Tabla N° 10 mientras que en la Tabla N° 11 se presentan los porcentajes de ocurrencia de las direcciones de los vientos, según el rango de velocidades para la Estación Enap 1 Remodelación.

Tabla N° 10
Dirección del Viento Estación Enap 1 Remodelación

Dirección del viento	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
% Ocurrencia	6.0	5.4	6.0	1.3	2.0	12.8	10.7	10.7	4.0	2.7	3.4	2.0	5.4	6.0	11.4	10.1

Tabla N° 11
Dirección de Viento según Rango de Velocidades
Estación Enap 1 Remodelación

Dirección del Viento	Velocidad (m/s)				
	0,5 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
N	0.0	2.0	1.3	2.7	0.0
NNE	1.3	1.3	2.7	0.0	0.0
NE	0.7	5.4	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0
E	1.3	0.0	0.7	0.0	0.0
ESE	6.0	4.7	2.0	0.0	0.0
SE	0.7	10.1	0.0	0.0	0.0
SSE	2.7	8.1	0.0	0.0	0.0
S	3.4	0.7	0.0	0.0	0.0
SSO	2.0	0.7	0.0	0.0	0.0
SO	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
OSO	0.0	1.3	0.7	0.0	0.0
O	0.7	0.7	1.3	2.7	0.0
ONO	1.3	1.3	0.0	2.7	0.7
NO	2.0	2.0	3.4	2.7	1.3
NNO	0.0	5.4	4.0	0.7	0.0
TOTAL (%)	25.5	45.0	16.1	11.4	2.0

La rosa de viento correspondiente al periodo de monitoreo se presenta en la Figura N° 5-1, mientras que en la Figura N° 5-2 se presentan las rosas de viento según período del día para la estación.

Figura N° 5-1
Rosa de Vientos Estación Enap 1 Remodelación

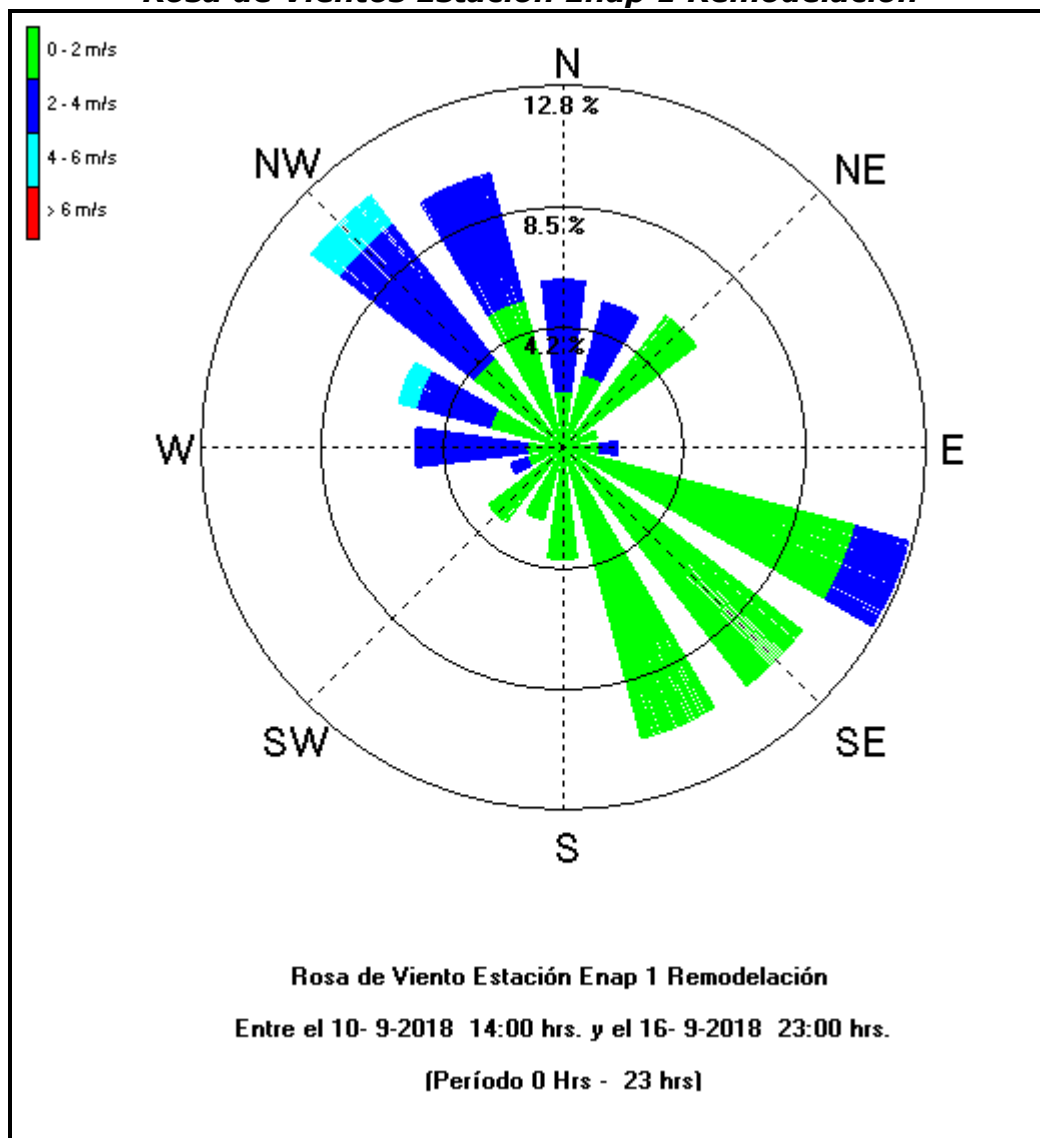
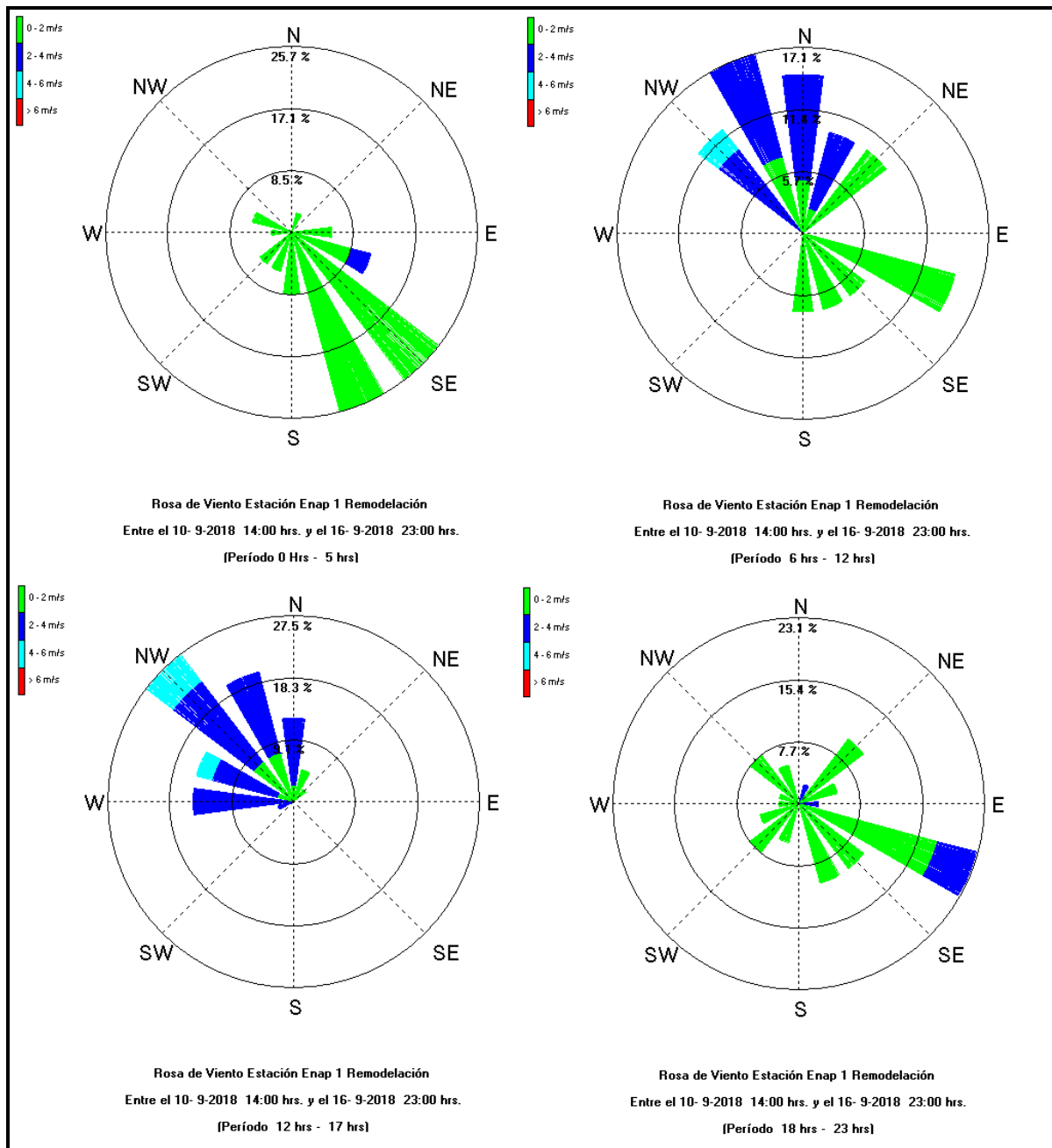


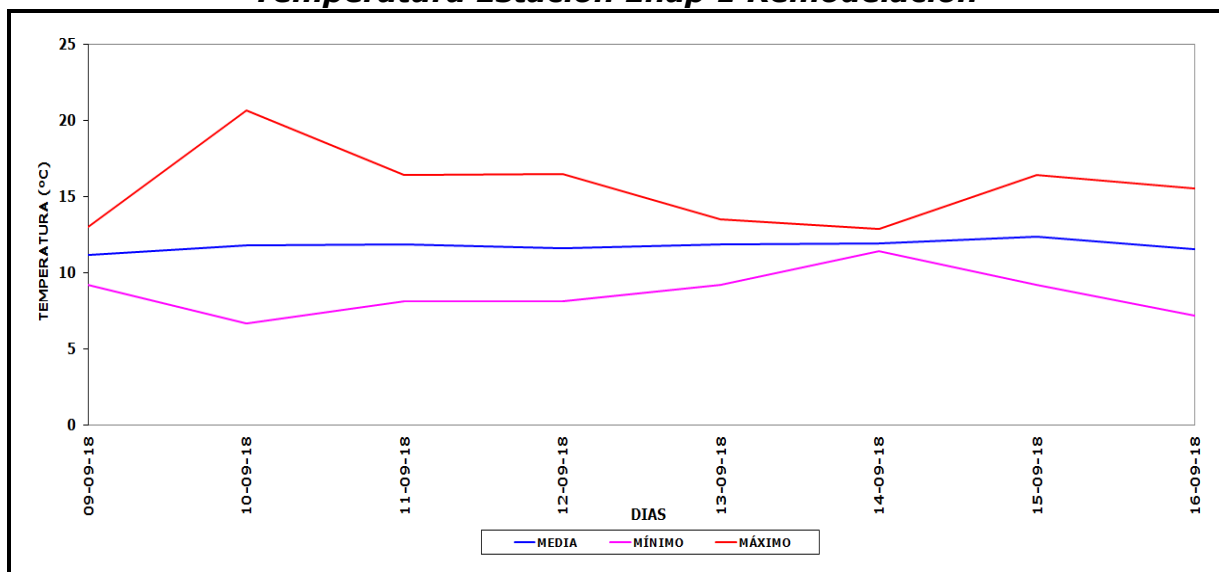
Figura N° 5-2
Rosa de Vientos Horaria Estación Enap 1 Remodelación



5.1.3.3. Temperatura Ambiente

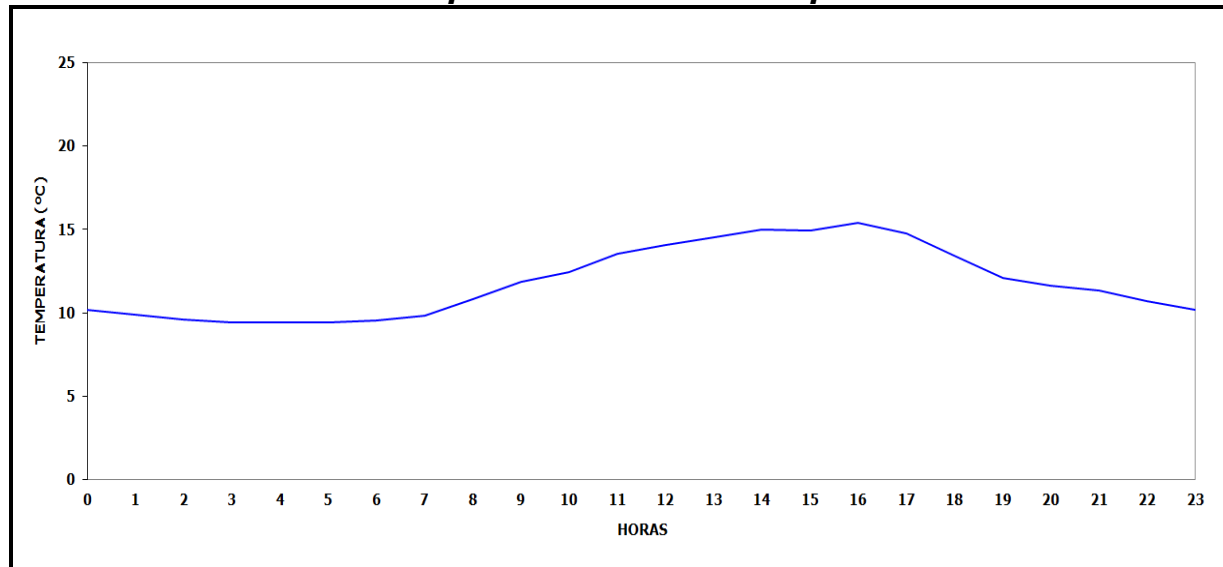
El comportamiento de la temperatura registrada durante el periodo de monitoreo se presenta en el Gráfico N° 7 en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario.

Gráfico N° 7
Temperatura Estación Enap 1 Remodelación



En el Gráfico N° 8 se observa el comportamiento de temperatura durante el día para el periodo monitoreado, entre las 03:00 y 05:00 hrs. se presenta el mínimo de temperatura; posteriormente comienza a aumentar hasta las 16:00 hrs., instante en que la temperatura vuelve a descender.

Gráfico N° 8
Ciclo Diario de Temperatura Estación Enap 1 Remodelación



5.1.3.4. Humedad Relativa

El comportamiento de la humedad relativa registrada durante el periodo de monitoreo en la Estación Enap 1 Remodelación se presenta en el Gráfico N° 9 en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario de cada día. Así mismo el Gráfico N° 9 presenta el ciclo diario para el periodo monitoreado.

Gráfico N° 9
Humedad Relativa Estación Enap 1 Remodelación

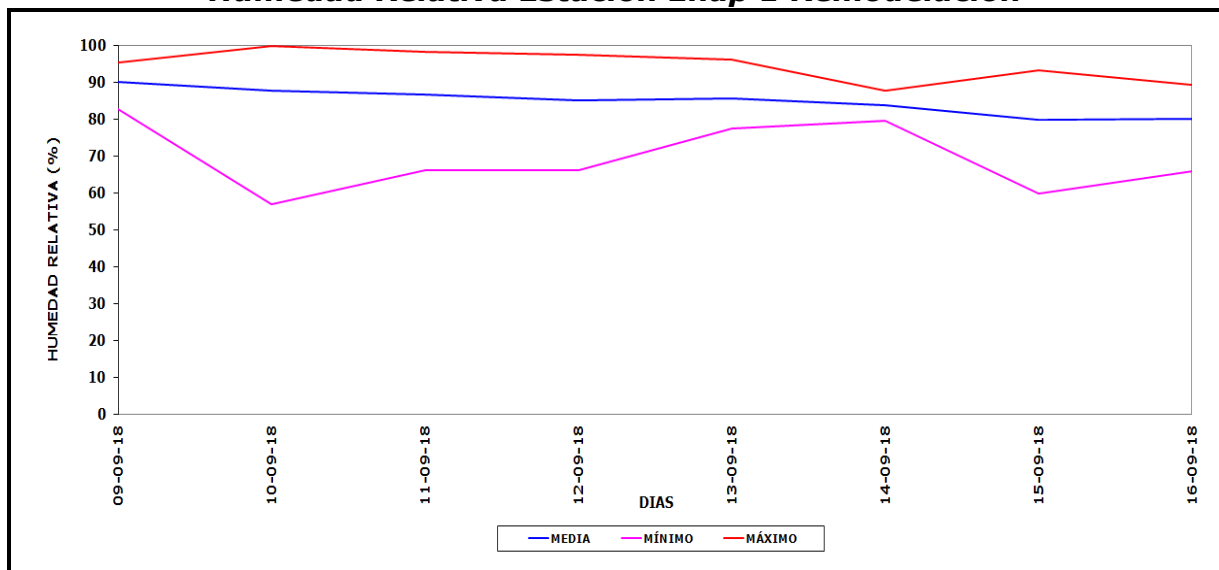
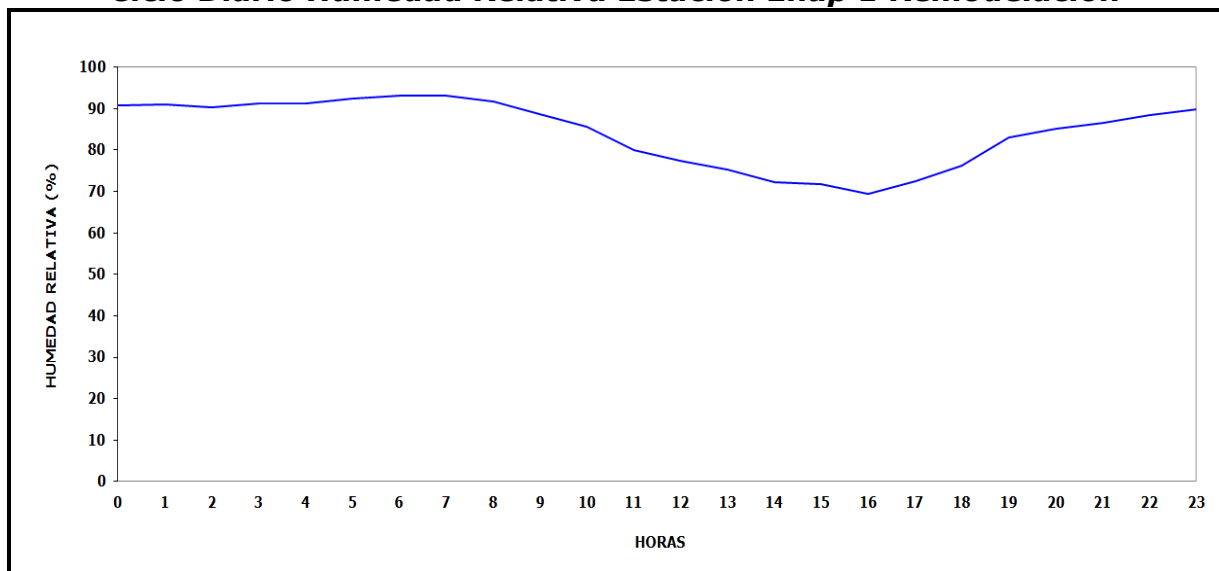


Gráfico N° 10
Ciclo Diario Humedad Relativa Estación Enap 1 Remodelación



En el Gráfico N° 10 se observa que la humedad relativa del aire describe su ciclo característico durante el día, el cual se caracteriza por dibujar una curva inversa a la curva de la temperatura, con mayor humedad durante las horas de la noche, mientras que durante el día la humedad va disminuyendo a medida que aumenta la temperatura. Dado que la temperatura durante el día es mayor que durante la noche, es por ello que la humedad relativa presenta el comportamiento inverso.

5.2. Enap 2 Ampliación Sur

5.2.1. Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

En la Tabla N° 12 se presentan las concentraciones de 24 horas de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), registradas durante el periodo de monitoreo en la estación Enap 2 Ampliación Sur. El Gráfico N° 11 muestra el promedio diario de los valores de concentración de sulfuro de hidrógeno (H_2S). El Gráfico N° 12 presenta el ciclo diario de los valores de concentración de este contaminante.

Tabla N° 12
Resumen de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) Estación Enap 2 Ampliación Sur

Fecha	H_2S ppb
Promedio Periodo	2.1
Máximo Promedio Diario	2.4
Máximo Horario Periodo	7.4

Gráfico N° 11
**Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S),
Estación Enap 2 Ampliación Sur**

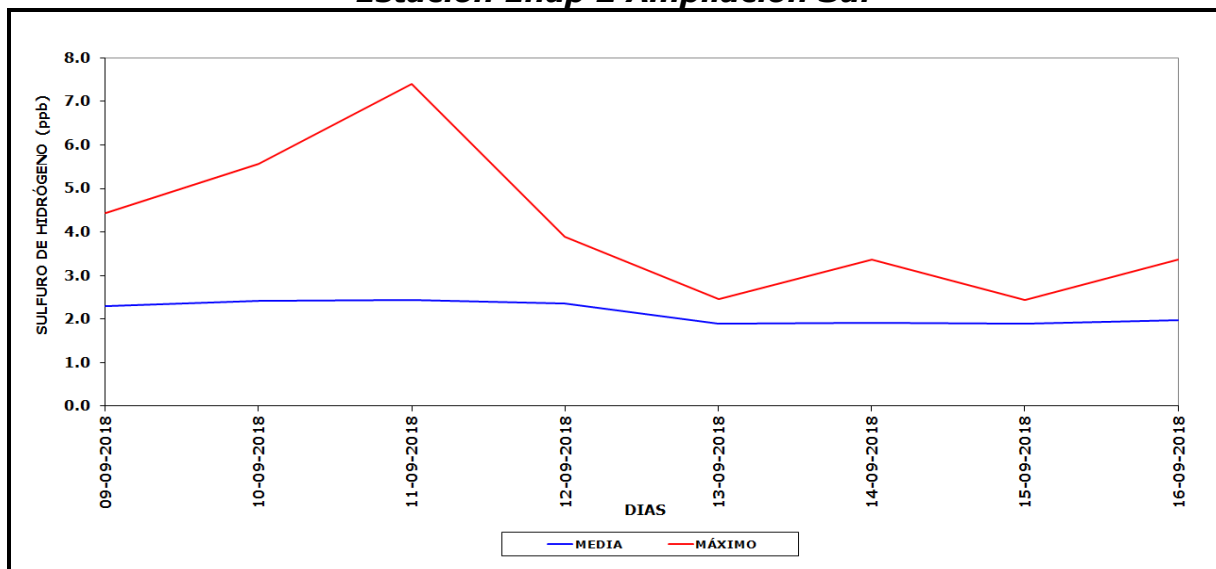
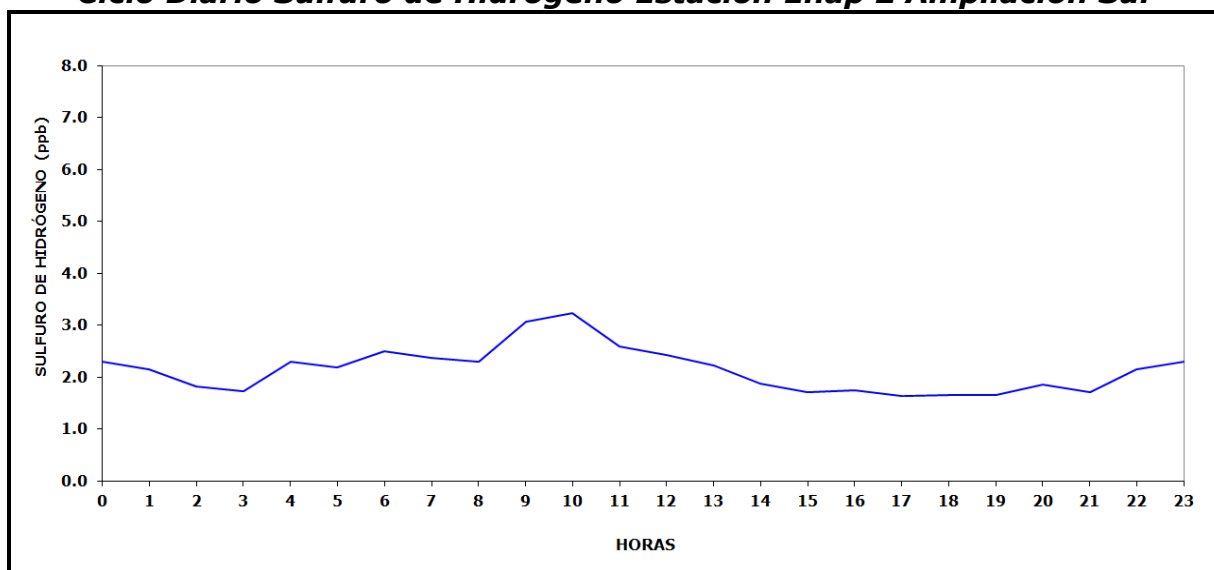


Gráfico N° 12
Ciclo Diario Sulfuro de Hidrógeno Estación Enap 2 Ampliación Sur



Los valores de concentración de H₂S obtenidos en la estación “Enap 2 Ampliación Sur” durante el periodo son muy bajos si se comparan con los límites permisibles ponderados y temporales ^f para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para el H₂S que es 11,2 mg/m³ (permisible) y 21 mg/m³ (temporal).

^f DS 594, “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, Artículo 66 que establece límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican. Ministerio de Salud.

5.2.2. Hidrocarburos Totales (HCT)

En la Tabla N° 13 se presentan las concentraciones de 24 horas de Hidrocarburos totales (HCT), registradas durante el periodo de monitoreo. El Gráfico N° 13 muestra el promedio diario de los valores de concentración de Hidrocarburos Totales HCT. El Gráfico N° 14 presenta el ciclo diario de los valores de concentración de este contaminante.

Tabla N° 13
Resumen de Hidrocarburos Estación Enap 2 Ampliación Sur

<i>Fecha</i>	<i>HCT ppm</i>
Promedio Periodo	0.6
Máximo Promedio Diario	0.8
Máximo Horario Periodo	3.9

Gráfico N° 13
Concentración de Hidrocarburos Estación Enap 2 Ampliación Sur

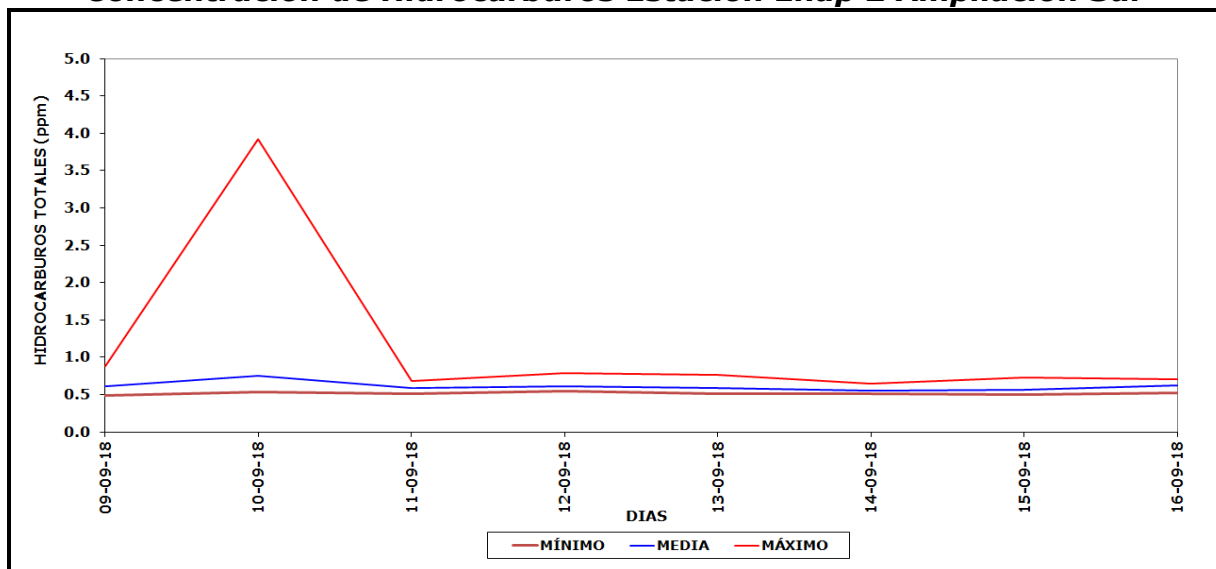
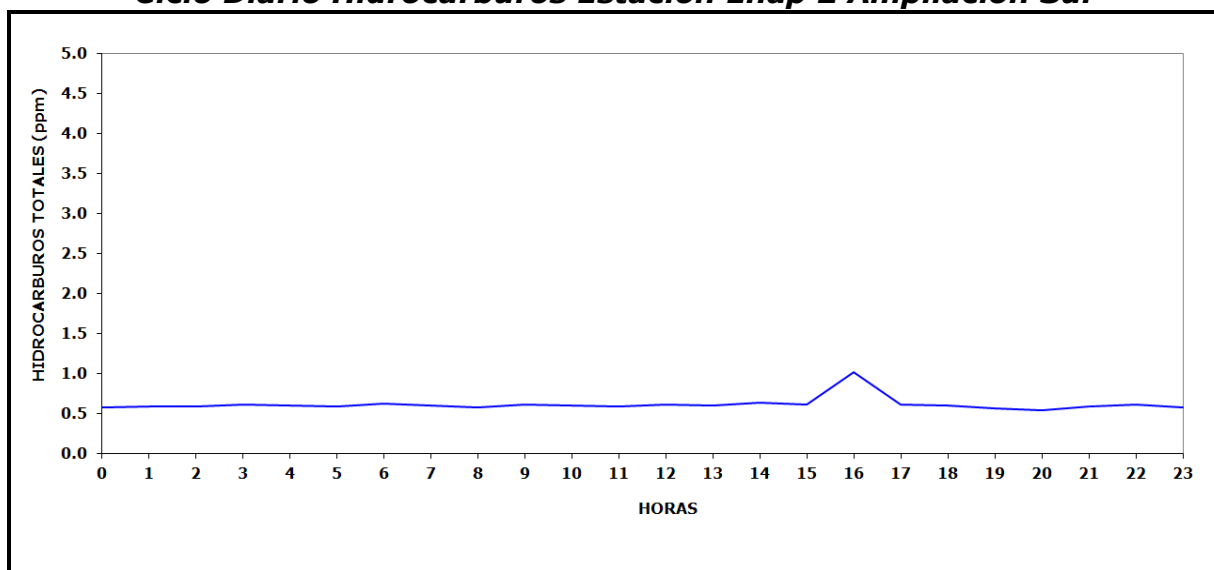


Gráfico N° 14
Ciclo Diario Hidrocarburos Estación Enap 2 Ampliación Sur



Respecto de los valores de concentración de HCT, estos son muy bajos si se compara con los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para la Gasolina con menos de 0,5% de Benceno que es 240 ppm (712 mg/m³) (permisible) y 500 ppm (1480 mg/m³) (temporal) según DS 594. Lo mismo ocurre si se compara con la normativa de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos, específicamente el límite de exposición recomendado NIOSH (RELs) y el límite de exposición permisible OSHA (PELs) para Hidrocarburos de mezclas de petróleo /destilados que indican un valor máximo de 350 mg/m³ y 500 ppm, respectivamente⁹.

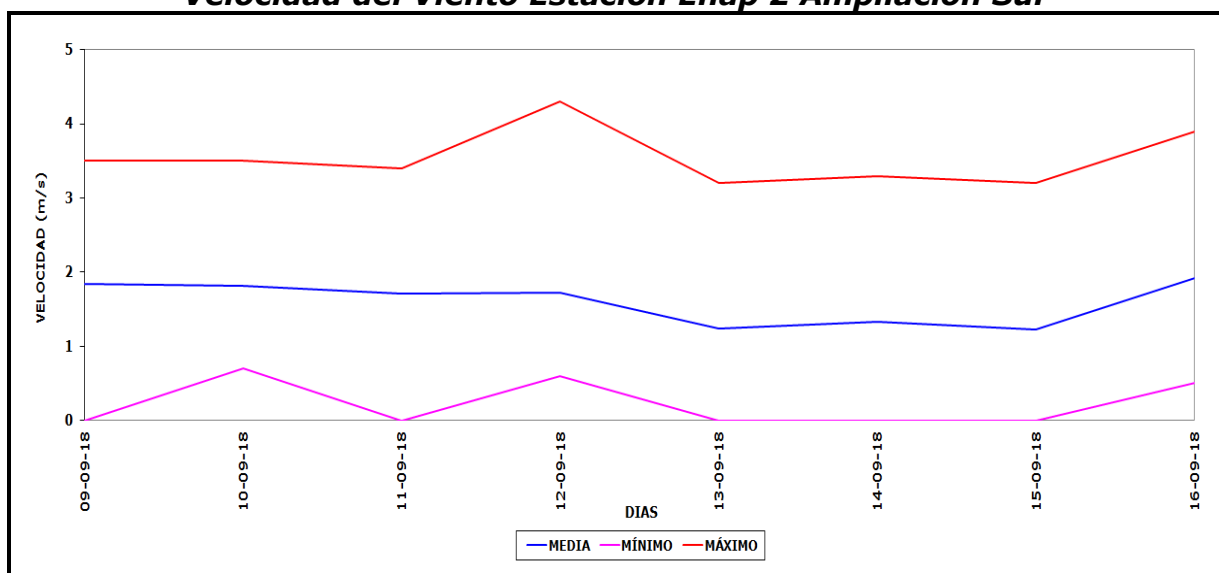
⁹ Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), siglas en inglés.

5.2.3. Meteorología

5.2.3.1. Velocidad del Viento

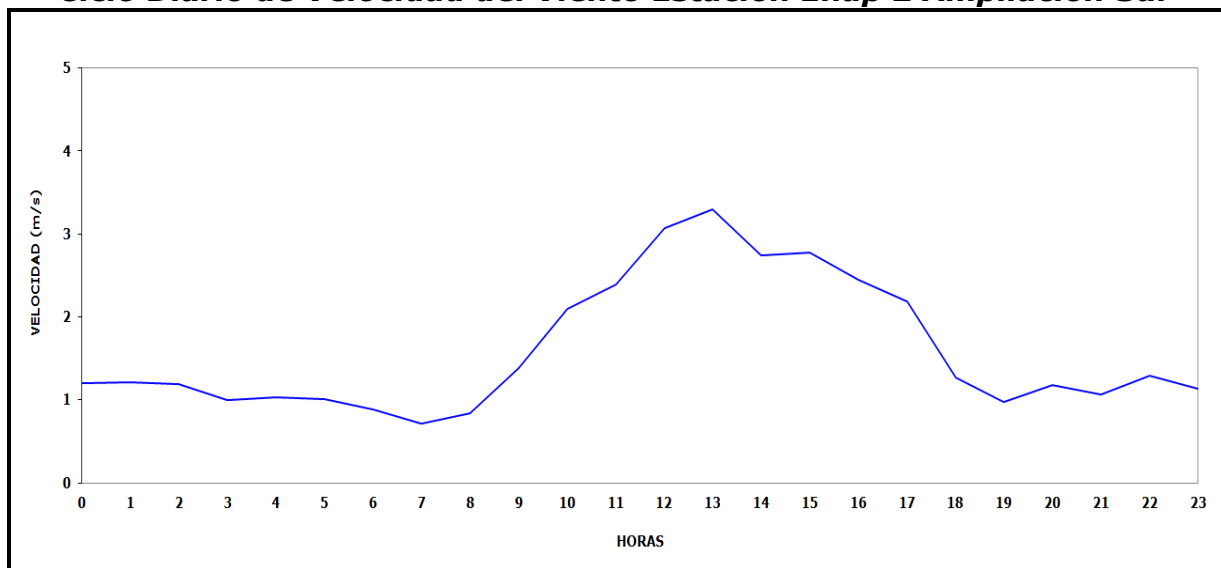
El Gráfico N° 15 expone el comportamiento de la velocidad del viento registrada durante el periodo de monitoreo en la Estación Enap 2 Ampliación Sur, mostrando el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario de cada día. En el Gráfico N° 16 puede observarse el ciclo de la velocidad durante el día registrada en la Estación Enap 2 Ampliación Sur.

Gráfico N° 15
Velocidad del Viento Estación Enap 2 Ampliación Sur



En el Gráfico N° 16, se observa que la hora de menor velocidad de viento se produce a las 07:00 hrs. La máxima velocidad del viento se registra a las 13:00 hrs., momento en el cual la velocidad comienza a descender.

Gráfico N° 16
Ciclo Diario de Velocidad del Viento Estación Enap 2 Ampliación Sur



5.2.3.2. Dirección del Viento

En la Estación Enap 2 Ampliación Sur durante el periodo de monitoreo, la dirección del viento presenta vientos provenientes principalmente del sur - sureste (SSE) y en menor medida del este - sureste (ESE), norte - noroeste (NNO) y noroeste (NO).

El detalle de la ocurrencia de vientos provenientes de cada dirección se presenta en la Tabla N° 14 , mientras que en la Tabla N° 15 se presentan los porcentajes de ocurrencia de las direcciones de los vientos, según el rango de velocidades para la Estación Enap 2 Ampliación Sur.

Tabla N° 14
Dirección del Viento Estación Enap 2 Ampliación Sur

Dirección del viento	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
% Ocurrencia	7.7	3.9	4.4	1.7	3.3	11.0	9.4	13.8	8.8	1.7	1.7	3.9	2.8	4.4	10.5	11.0

Tabla N° 15
Dirección de Viento según Rango de Velocidades
Estación Enap 2 Ampliación Sur

Dirección del Viento	Velocidad (m/s)				
	0,5 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
N	0.6	2.2	3.9	1.1	0.0
NNE	1.1	0.6	2.2	0.0	0.0
NE	0.6	1.7	1.7	0.6	0.0
ENE	0.6	0.6	0.6	0.0	0.0
E	2.8	0.0	0.6	0.0	0.0
ESE	3.3	5.0	2.8	0.0	0.0
SE	3.3	6.1	0.0	0.0	0.0
SSE	2.8	11.0	0.0	0.0	0.0
S	7.2	1.7	0.0	0.0	0.0
SSO	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
SO	0.6	1.1	0.0	0.0	0.0
OSO	0.6	0.0	1.1	1.7	0.6
O	0.0	0.6	0.0	2.2	0.0
ONO	0.0	1.1	0.6	2.8	0.0
NO	0.0	3.3	1.7	5.5	0.0
NNO	0.6	4.4	4.4	1.7	0.0
TOTAL (%)	25.4	39.2	19.3	15.5	0.6

La rosa de viento correspondiente al periodo de monitoreo se presenta en la Figura N° 5-3, mientras que en la Figura N° 5-4 se presentan las rosas de viento según período del día para la estación.

Figura N° 5-3
Rosa de Vientos Estación Enap 2 Ampliación Sur

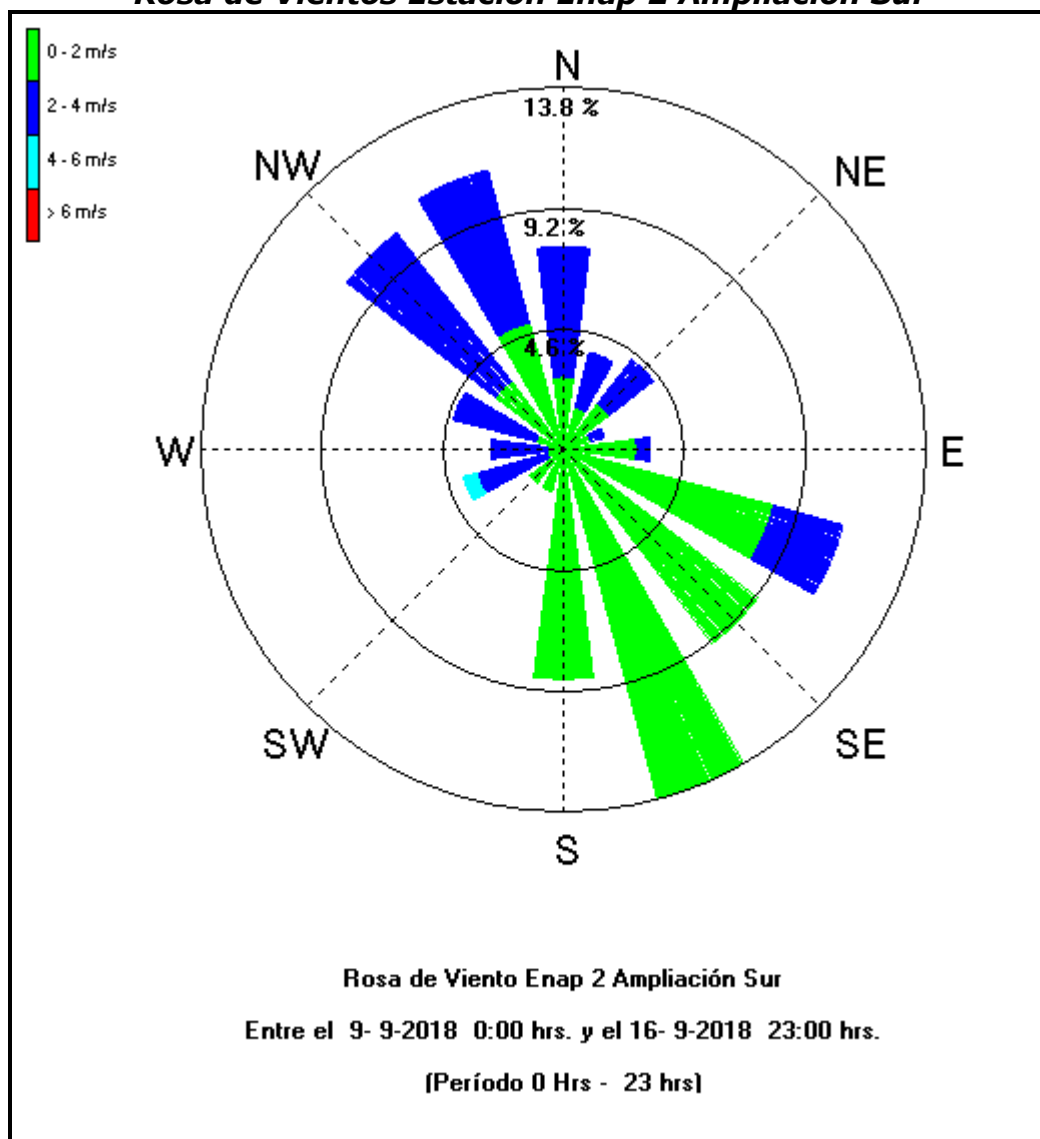
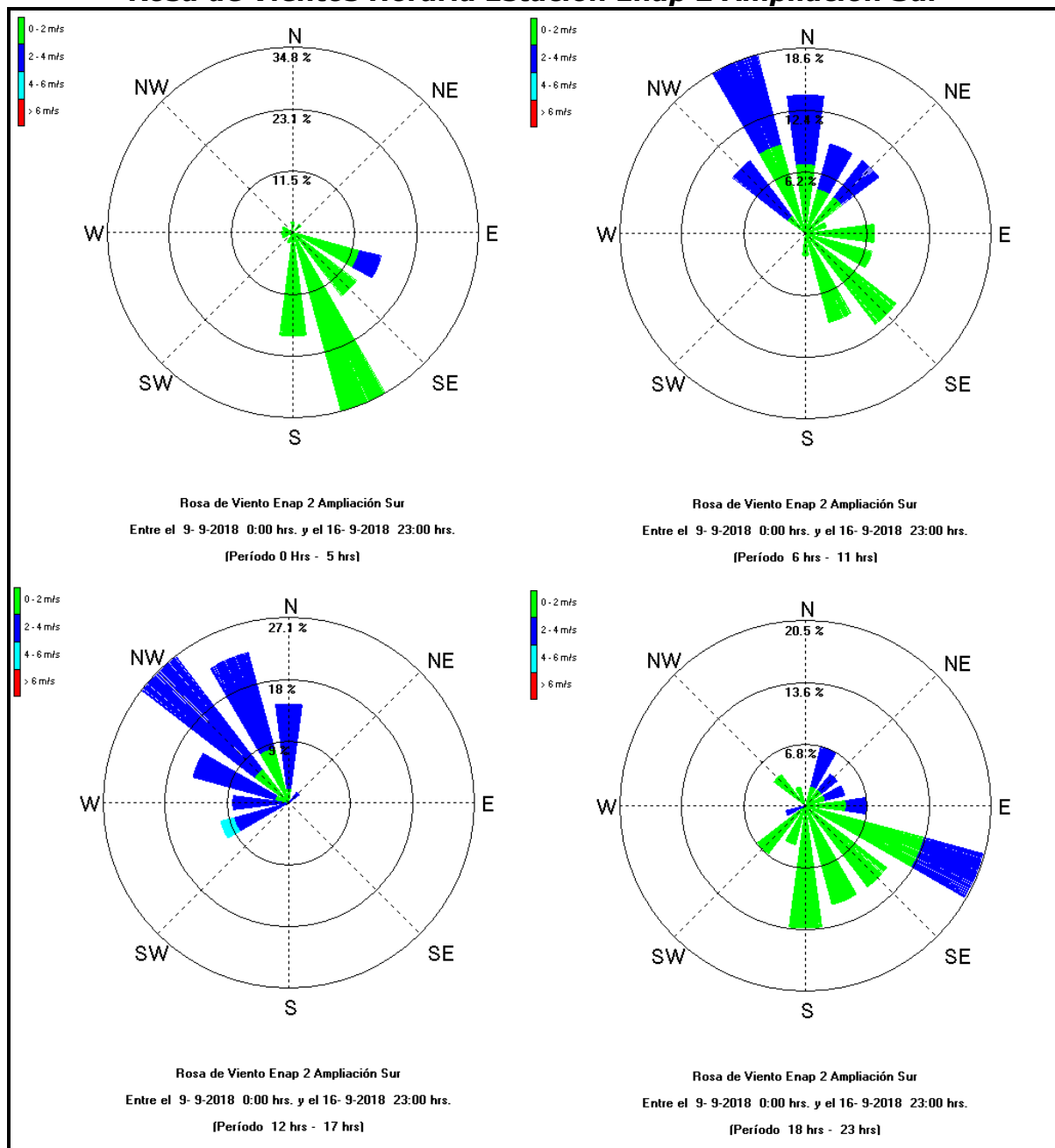


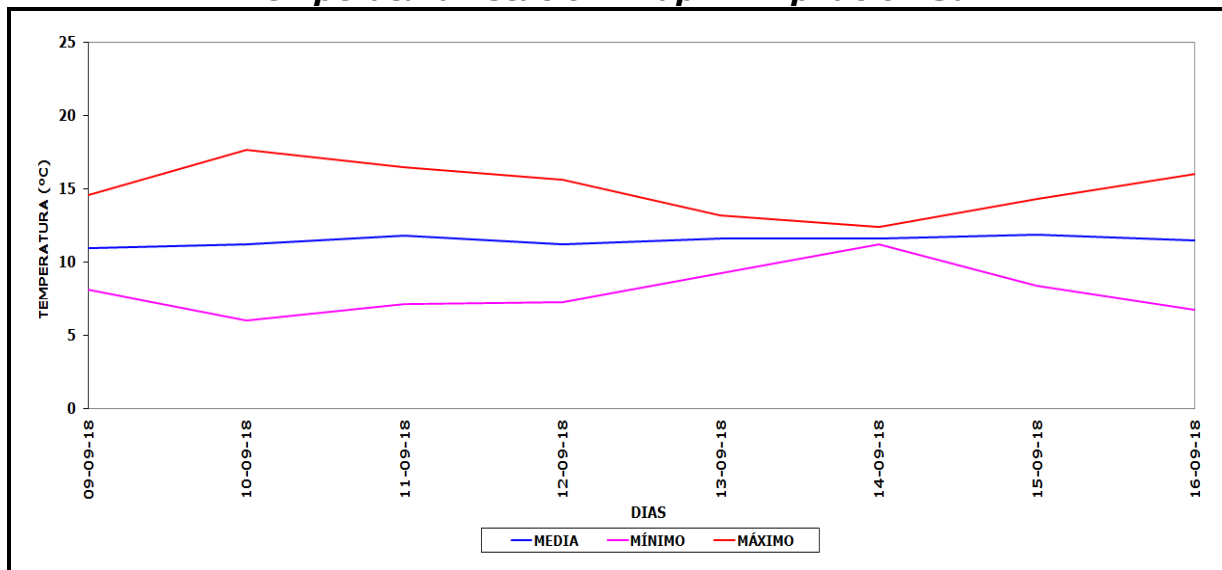
Figura N° 5-4
Rosa de Vientos Horaria Estación Enap 2 Ampliación Sur



5.2.3.3. Temperatura Ambiente

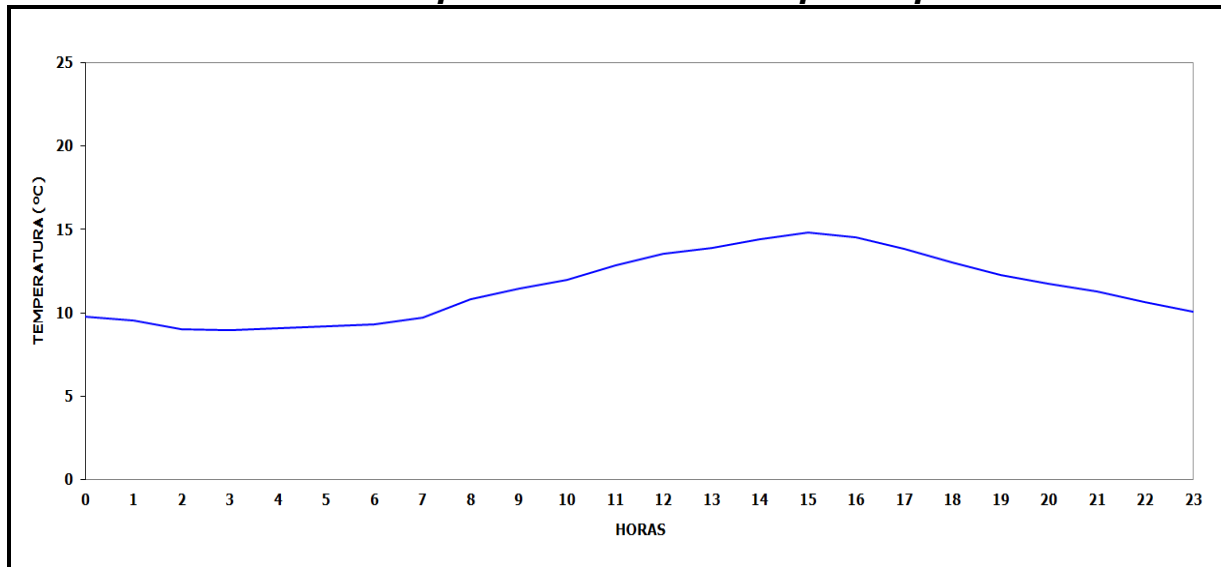
El comportamiento de la temperatura registrada durante el periodo de monitoreo se presenta en el Gráfico N° 17 en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario.

Gráfico N° 17
Temperatura Estación Enap 2 Ampliación Sur



En el Gráfico N° 18 se observa el comportamiento de temperatura durante el día para el periodo monitoreado, entre las 02:00 y 03:00 hrs., se presenta el mínimo de temperatura; posteriormente comienza a aumentar hasta las 15:00 hrs., instante en que la temperatura vuelve a descender.

Gráfico N° 18
Ciclo Diario de Temperatura Estación Enap 2 Ampliación Sur



5.2.3.4. Humedad Relativa

El comportamiento de la humedad relativa registrada durante el periodo de monitoreo en la Estación Enap 2 Ampliación Sur se presenta en el Gráfico N° 19 en donde se muestra el promedio diario, el valor mínimo y máximo horario de cada día. Así mismo el Gráfico N° 20 presenta el ciclo diario para el periodo monitoreado.

Gráfico N° 19
Humedad Relativa Estación Enap 2 Ampliación Sur

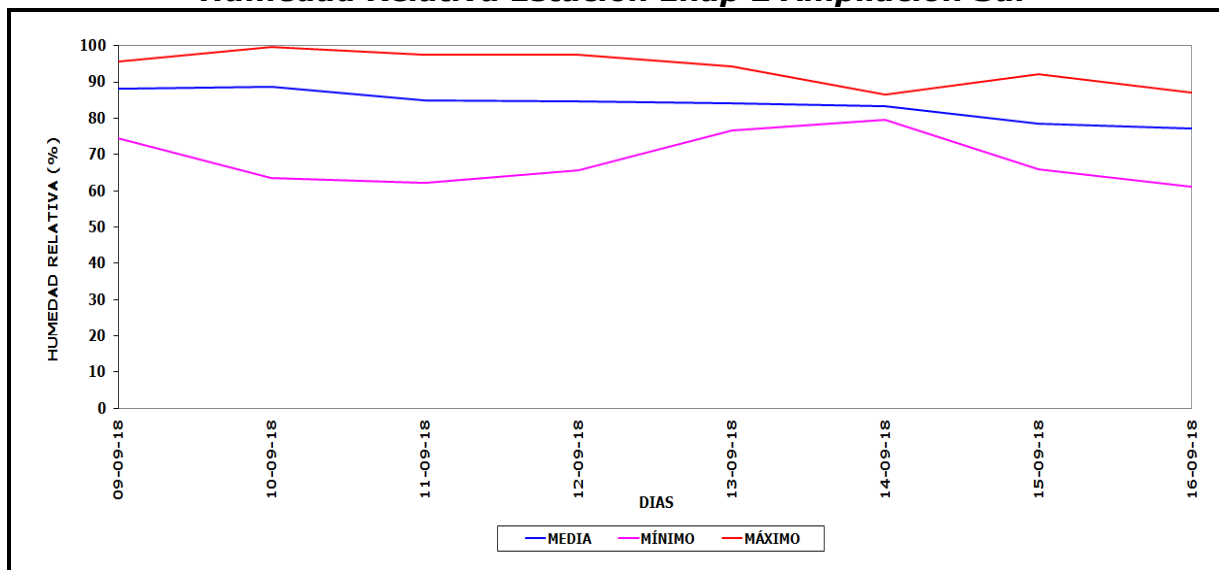
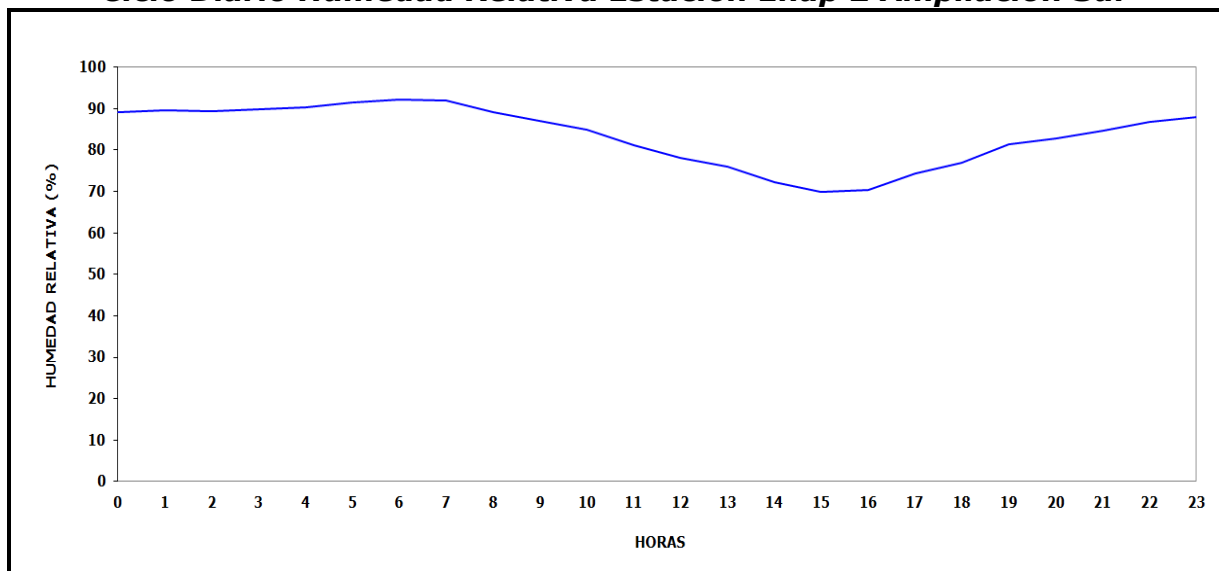


Gráfico N° 20
Ciclo Diario Humedad Relativa Estación Enap 2 Ampliación Sur



En el Gráfico N° 20 se observa que la humedad relativa del aire describe su ciclo característico durante el día, el cual se caracteriza por dibujar una curva inversa a la curva de la temperatura, con mayor humedad durante las horas de la noche, mientras que durante el día la humedad va disminuyendo a medida que aumenta la temperatura. Dado que la temperatura durante el día es mayor que durante la noche, es por ello que la humedad relativa presenta el comportamiento inverso.

6 Conclusiones

6.1 Enap 1 costado laguna sector Remodelación

Durante el periodo de monitoreo el **Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)** presenta un comportamiento caracterizado por el incremento de las concentraciones desde las 09:00 horas y presentando el peak a las 10:00 horas con un concentración de 9.6 ppb, luego las concentraciones comienzan a descender. El valor máximo horario es de 33.5 ppb y se registra el día 11 de septiembre a las 09:00 horas.

Durante el periodo de monitoreo los **Hidrocarburos Totales (HCT)** presentan mayores concentraciones en las horas de la madrugada y amanecer, presentando el peak de las 05:00 horas con una concentración de 3.1 ppm. El valor máximo horario es de 5.4 ppm y se presenta el día 12 de septiembre a las 05:00 horas.

En relación a la meteorología los valores responden al comportamiento esperado para las variables meteorológicas.

6.2 Enap 2 costado piscina sector Ampliación Sur

Durante el periodo de monitoreo el **Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)** presenta un comportamiento caracterizado por el incremento de las concentraciones desde las 09:00 horas y presentando el peak a las 10:00 horas con un concentración de 3.2 ppb, luego las concentraciones comienzan a descender. El valor máximo horario es de 7.4 ppb y se registra el día 11 de septiembre a las 09:00 horas.

Durante el periodo de monitoreo los **Hidrocarburos Totales (HCT)** presentan mayores concentraciones al mediodía y en la tarde, presentando el peak a las 16:00 horas con una concentración de 1.0 ppm. El valor máximo horario es de 3.9 ppm y se presenta el día 10 de septiembre a las 16:00 horas.

En relación a la meteorología los valores responden al comportamiento esperado para las variables meteorológicas.

Se concluye que la Estación Enap 1 Remodelación registró concentraciones más altas de sulfuro de hidrógeno e hidrocarburos totales. Cabe señalar que a las 10:00 horas concuerdan concentraciones altas de sulfuro de hidrógeno en ambas estaciones, para dicho registro los vientos provienen desde el norte (N) a Enap 1 Remodelación y desde el norte - noroeste (NNO) a Enap 2 Ampliación Sur.

Los valores de concentración de H_2S obtenidos en los puntos de medición en el periodo son muy bajos si se comparan con los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para el H_2S que es $11,2 \text{ mg/m}^3$ (permisible) y 21 mg/m^3 (temporal), según DS 594, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", Artículo 66.

Respecto de los valores de concentración de HCT, estos son muy bajos si se compara con los límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de las sustancias que se indican, y específicamente para la Gasolina con menos de 0,5% de Benceno que es 240 ppm (712 mg/m^3) (permisible) y 500 ppm (1480 mg/m^3) (temporal) según DS 594. Lo mismo ocurre si se compara con la normativa de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos, específicamente el límite de exposición recomendado NIOSH (RELs) y el límite de exposición permisible OSHA (PELs) para Hidrocarburos de mezclas de petróleo /destilados que indican un valor máximo de 350 mg/m^3 y 500 ppm, respectivamente.

7 Referencias

- CHILE, MINISTERIO DE SALUD. *Aprueba reglamento de estaciones de medición de contaminantes atmosféricos. Decreto 61/2008.*
- EE.UU., Environmental Protection Agency (USEPA).
- EE.UU. Teledyne monitor Labs. Manual de operación Analizador de dióxido de azufre Teledyne Modelo T100 junio 2011.
- JAPON. Kimoto. Manual de operación Analizador de hidrocarburos. Kimoto Modelo HA-771 junio 2012.
- DS 594, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", Ministerio de Salud.
- NOISH-OSHA Hazard Alert: "*Health and Safety Risks for Workers Involved in Manual Tank Gauging and Sampling at Oil and Gas Extraction Sites*", DHHS (NIOSH) Publication Number 2016-108. Año 2016.

ANEXO I NOMENCLATURA PARA INVALIDACIÓN O PÉRDIDA DE DATOS SEGÚN DTO. N° 61

CÓDIGOS UTILIZADOS

Código	Significado	Justificación
2.a	Dato inválido	Por falla de energía
2.b	Dato inválido	Por falla de equipo
2.c	Dato inválido	Fuera de rango de temperatura de operación
2.d	Dato inválido	Por cambio de equipo
2.e	Dato inválido	Por mantención en terrero
2.f	Dato inválido	Por tiempo mínimo de muestreo
2.g	Dato inválido	Por exceso de tiempo de muestreo
2.h	Dato inválido	Valor fuera de rango
3.a	Sin dato	Por falla general de equipo
3.b	Sin dato	Por precipitación

ANEXO II^h TABLA DE CONCENTRACIÓN DE GASES ENAP 1 REMODELACIÓN

^h Los códigos de invalidación están detallados en el ANEXO I.

SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

UNIDAD: ppb

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909																				6.4	11.6	0.8	6.7	0.0	5.1	0.0	11.6
20180910	0.0	1.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.3	2.2	0.0	7.3	4.7	3.3	2.9	0.9	18.2	0.1	1.1	1.3	0.3	17.7	6.9	16.5	26.0	4.7	0.0	26.0
20180911	17.8	14.1	2.5	1.2	2.3	5.3	12.7	5.6	6.2	33.5	26.1	7.4	4.5	17.2	2.6	0.9	0.6	0.4	0.3	0.1	0.0	2.0	1.7	0.8	6.9	0.0	33.5
20180912	3.6	7.4	2.0	4.7	7.1	12.4	8.3	3.1	4.7	6.3	18.1	23.0	12.9	2.5	0.9	1.1	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.3	24.0	19.7	6.8	0.1	24.0
20180913	20.0	16.2	9.2	6.7	9.9	5.0	2.3	1.9	1.6	2.3	1.6	1.6	2.6	2.7	1.6	0.8	0.5	0.4	0.2	0.3	0.2	0.5	0.3	0.2	3.7	0.2	20.0
20180914	0.2	0.2	0.2	0.9	1.6	1.9	7.1	9.9	4.0	2.3	1.6	0.9	0.6	1.5	0.7	0.5	0.3	0.3	1.1	1.6	0.8	0.7	1.0	1.4	1.7	0.2	9.9
20180915	1.7	1.2	2.8	0.8	0.4	0.2	0.2	0.3	0.8	3.9	1.9	0.9	2.0	1.0	1.3	2.1	1.1	0.4	0.8	1.1	0.6	0.2	0.4	0.4	1.1	0.2	3.9
20180916	0.6	0.6	1.3	1.9	0.8	0.9	1.2	2.0	2.5	3.5	10.7	5.4	2.1	1.3	0.7	0.6	0.4	0.2	0.2	0.0	0.1	0.5	0.3	0.6	1.6	0.0	10.7
MEDIA	6.3	5.9	2.6	2.3	3.2	3.7	4.6	3.3	3.1	7.4	9.6	6.3	4.0	4.1	1.2	3.5	0.5	0.5	0.6	1.2	3.9	1.5	6.3	6.1	3.8		
MINIMO	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.3	0.8	0.0	1.6	0.9	0.6	1.0	0.7	0.5	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0		0.0	
MAXIMO	20.0	16.2	9.2	6.7	9.9	12.4	12.7	9.9	6.2	33.5	26.1	23.0	12.9	17.2	2.6	18.2	1.1	1.1	1.3	6.4	17.7	6.9	24.0	26.0			33.5

HIDROCARBUROS TOTALES (HCT) UNIDAD: ppm

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909																						2.4	2.4	2.5	2.4	2.4	2.5
20180910	2.7	2.8	2.7	3.1	3.1	3.1	2.9	3.2	2.8	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	3.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.4	2.2	2.2	2.6	2.2	3.2
20180911	2.4	2.7	2.8	3.2	3.2	3.3	2.8	2.4	2.6	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.2	2.4	2.4	2.1	3.3
20180912	2.6	2.8	2.9	3.1	2.9	5.4	3.2	2.5	2.5	2.4	2.4	2.2	2.2	2.1	2.2	2.6	2.2	2.1	2.1	2.2	2.4	2.7	3.1	2.7	2.6	2.1	5.4
20180913	3.0	3.1	3.5	3.7	3.6	3.4	4.2	2.9	2.7	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.6	2.1	4.2
20180914	2.1	2.2	2.1	2.3	2.2	2.3	2.2	2.1	2.4	2.4	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.6	2.3	2.3	2.4	2.2	2.1	2.6
20180915	2.3	2.4	2.3	2.1	2.2	2.2	2.3	2.5	2.5	2.4	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.6	2.2	2.1	2.6
20180916	3.1	2.6	2.8	2.5	2.5	2.5	2.7	2.6	2.7	2.8	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.4	2.7	2.5	2.4	2.1	3.1
MEDIA	2.6	2.6	2.7	2.9	2.8	3.1	2.9	2.6	2.6	2.4	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4		
MINIMO	2.1	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.4	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2		2.1	
MAXIMO	3.1	3.1	3.5	3.7	3.6	5.4	4.2	3.2	2.8	2.8	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.6	3.0	2.2	2.2	2.2	2.6	2.7	3.1	2.7			5.4

ANEXO III

TABLA DE CONCENTRACIÓN DE GASES ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR

SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S)

UNIDAD: ppb

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909	3.7	2.2	2.6	1.4	3.9	1.5	1.6	1.7	2.3	4.0	4.4	3.9	2.9	1.9	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.7	1.6	1.9	1.8	2.3	1.4	4.4
20180910	1.9	2.2	1.9	1.9	1.8	1.8	2.9	3.1	2.5	1.7	4.7	2.7	2.7	2.4	2.1	1.8	1.7	1.6	1.6	1.3	3.0	1.4	3.9	5.6	2.4	1.3	5.6
20180911	3.3	3.4	1.4	1.3	1.7	3.0	4.1	3.2	2.0	7.4	3.6	2.0	2.3	3.4	1.9	1.7	1.7	1.6	1.4	1.7	1.5	1.9	1.6	1.6	2.4	1.3	7.4
20180912	1.7	1.9	1.5	1.7	3.1	3.9	3.3	2.2	3.2	2.8	3.8	3.5	3.5	2.0	1.6	1.7	1.9	1.6	1.7	1.7	1.6	1.7	2.8	2.3	2.4	1.5	3.9
20180913	2.2	2.5	1.9	1.8	2.2	2.0	1.9	1.8	1.8	2.0	1.9	2.0	2.0	2.2	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.9	1.7	2.5
20180914	1.7	1.6	1.6	1.9	2.0	1.9	2.3	3.4	2.5	1.9	1.8	2.0	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.9	2.0	1.7	1.7	1.9	2.0	1.9	1.6	3.4
20180915	2.1	1.8	1.9	1.8	1.7	1.6	1.7	1.7	1.7	2.2	2.3	1.8	2.1	2.4	2.1	1.7	1.8	1.8	1.7	1.9	2.1	1.8	1.7	1.8	1.9	1.6	2.4
20180916	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	1.9	2.2	2.0	2.4	2.6	3.4	2.8	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.7	1.8	1.6	1.6	2.0	1.5	3.4
MEDIA	2.3	2.2	1.8	1.7	2.3	2.2	2.5	2.4	2.3	3.1	3.2	2.6	2.4	2.2	1.9	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7	1.9	1.7	2.2	2.3	2.1		
MINIMO	1.7	1.6	1.4	1.3	1.7	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.7	1.6	1.7	1.7	1.6	1.4	1.3	1.5	1.4	1.6	1.6		1.3	
MAXIMO	3.7	3.4	2.6	2.0	3.9	3.9	4.1	3.4	3.2	7.4	4.7	3.9	3.5	3.4	2.1	1.8	1.9	1.8	1.9	2.0	3.0	1.9	3.9	5.6			7.4

HIDROCARBUROS TOTALES (HCT) UNIDAD: ppm

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909	0.6	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	0.6	0.6	0.5	0.9
20180910	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	3.9	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.5	3.9
20180911	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.7
20180912	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.7	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.8
20180913	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.8
20180914	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6
20180915	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7
20180916	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7
MEDIA	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6		
MINIMO	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	
MAXIMO	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	3.9	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.9	0.7			3.9

ANEXO IV TABLAS DE METEOROLOGÍA ENAP 1 REMODELACIÓN

VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)

VELOCIDAD DEL VIENTO LOCALIDAD DE QUINTERO SEPTIEMBRE DE 2018													ESTACIÓN: ENAP 1 REMODELACIÓN UNIDAD: m/s														
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909																			2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 f	2 f	2 f
20180910	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	1.5	2.9	1.0	1.3	1.4	2.1	2.9	1.5	1.3	1.2	1.7	1.0	2.9
20180911	1.7	1.4	0.7	1.2	1.0	0.9	0.6	1.4	1.0	0.7	2.2	1.8	3.1	3.5	3.5	3.6	3.7	2.9	1.3	0.7	1.5	2.3	2.6	1.2	1.9	0.6	3.7
20180912	1.2	1.0	1.2	1.2	1.1	1.5	1.3	0.9	1.1	1.0	1.2	2.2	2.6	3.5	2.5	3.9	3.8	2.8	1.1	Calma	0.5	0.8	0.9	1.7	1.6	Calma	3.9
20180913	1.3	2.2	1.9	1.1	1.0	1.2	0.7	0.5	1.3	2.0	1.6	2.1	2.5	2.9	2.5	2.0	1.5	1.6	1.0	0.6	1.0	0.7	0.7	0.8	1.4	0.5	2.9
20180914	0.8	1.0	Calma	0.6	0.8	1.4	1.7	0.9	1.3	2.3	2.1	3.2	3.6	3.4	2.1	2.1	1.5	1.0	0.8	0.9	Calma	Calma	1.0	1.3	1.4	Calma	3.6
20180915	0.9	0.7	0.8	0.8	0.9	0.6	0.5	Calma	1.0	1.4	1.7	2.4	2.7	3.1	1.3	1.3	0.9	1.3	0.8	1.2	0.9	0.9	1.0	1.4	1.2	Calma	3.1
20180916	1.0	1.2	0.6	0.8	0.8	1.3	1.8	0.7	1.0	1.3	3.2	3.4	4.5	4.1	3.8	4.0	3.4	3.0	1.9	0.8	0.8	1.1	1.4	1.3	2.0	0.6	4.5
MEDIA	1.2	1.3	0.9	1.0	0.9	1.2	1.1	0.7	1.1	1.5	2.0	2.5	3.2	3.4	2.5	2.8	2.3	2.0	1.2	0.9	1.1	1.0	1.3	1.3	1.6		
MINIMO	0.8	0.7	Calma	0.6	0.8	0.6	0.5	Calma	1.0	0.7	1.2	1.8	2.5	2.9	1.3	1.3	0.9	1.0	0.8	Calma	Calma	Calma	0.7	0.8		Calma	
MAXIMO	1.7	2.2	1.9	1.2	1.1	1.5	1.8	1.4	1.3	2.3	3.2	3.4	4.5	4.1	3.8	4.0	3.8	3.0	1.9	2.1	2.9	2.3	2.6	1.7			4.5

DIRECCIÓN DEL VIENTO (°)

DIRECCIÓN DEL VIENTO LOCALIDAD DE QUINTERO SEPTIEMBRE DE 2018													ESTACIÓN: ENAP 1 REMODELACIÓN UNIDAD: GRADOS														
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909																			2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 f	2 f	2 f
20180910	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	16	309	26	42	54	100	107	52	66	77	53	16	309
20180911	128	139	161	155	146	100	187	148	189	12	309	343	348	325	301	296	284	272	239	323	34	26	115	128	197	12	348
20180912	143	152	154	148	144	133	152	123	132	127	9	338	310	268	255	275	264	261	245	Calma	119	114	128	119	161	9	338
20180913	130	123	123	143	119	128	114	122	37	354	333	336	343	335	332	332	332	322	308	320	340	288	224	207	355	37	354
20180914	188	197	Calma	226	259	302	340	107	47	12	24	11	5	354	323	304	330	349	38	122	Calma	Calma	110	118	3	5	354
20180915	119	82	19	281	226	209	155	Calma	110	52	43	29	6	359	328	325	324	299	197	327	221	167	152	149	19	6	359
20180916	165	146	189	162	189	150	144	173	122	357	319	311	310	311	306	298	284	268	261	224	107	135	143	154	203	107	357
MEDIA	145	140	144	178	178	148	148	134	106	25	352	348	341	327	318	306	313	305	268	326	92	97	131	135	64		
MINIMO	119	82	19	143	119	100	114	107	37	12	9	11	5	268	16	275	26	42	38	100	34	26	66	77		5	
MAXIMO	188	197	189	281	259	302	340	173	189	357	333	343	348	359	332	332	332	349	308	327	340	288	224	207			359

TEMPERATURA AMBIENTE (°C)

TEMPERATURA LOCALIDAD DE QUINTERO SEPTIEMBRE DE 2018													ESTACIÓN: ENAP 1 REMODELACIÓN UNIDAD: °C														
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909																		12.9	13.0	11.8	10.9	10.4	10.0	9.2	11.2	9.2	13.0
20180910	9.0	9.0	8.1	7.1	6.8	6.7	7.0	7.7	9.0	10.1	11.1	12.0	13.2	15.9	17.8	17.2	20.6	20.7	15.5	12.5	12.0	11.9	11.4	10.8	11.8	6.7	20.7
20180911	10.4	9.6	8.8	8.2	8.6	9.3	10.1	10.1	10.9	11.7	11.8	13.3	13.8	14.8	15.6	15.9	16.4	15.9	14.4	12.3	11.7	11.9	10.5	9.7	11.9	8.2	16.4
20180912	9.5	8.8	8.1	8.2	8.7	9.2	9.6	10.1	10.3	11.6	12.8	13.3	13.9	14.8	16.0	16.5	16.2	15.8	13.4	11.4	10.8	10.4	10.1	9.8	11.6	8.1	16.5
20180913	9.6	9.2	9.3	10.2	10.7	11.1	11.2	11.4	12.2	12.5	12.5	12.9	13.5	13.1	13.0	13.1	12.9	12.6	12.4	12.3	12.4	12.3	12.1	12.0	11.8	9.2	13.5
20180914	11.8	11.6	11.7	11.7	11.8	11.7	11.6	11.6	11.6	12.1	12.4	12.9	12.9	12.7	12.6	12.4	12.2	12.0	11.7	11.4	11.5	11.6	11.6	11.4	11.9	11.4	12.9
20180915	11.4	11.5	11.7	11.2	10.4	10.1	10.2	10.6	11.2	12.3	13.2	16.2	16.4	15.4	14.2	14.1	13.9	13.7	13.8	13.1	12.5	11.4	9.9	9.2	12.4	9.2	16.4
20180916	9.5	9.5	9.4	9.3	9.1	7.7	7.2	7.4	10.8	12.9	13.0	14.1	14.5	14.9	15.5	15.4	15.5	14.8	13.2	12.0	11.2	10.6	9.8	9.5	11.5	7.2	15.5
MEDIA	10.2	9.9	9.6	9.4	9.4	9.4	9.6	9.8	10.8	11.9	12.4	13.5	14.0	14.5	15.0	14.9	15.4	14.8	13.4	12.1	11.6	11.3	10.7	10.2	11.8		
MINIMO	9.0	8.8	8.1	7.1	6.8	6.7	7.0	7.4	9.0	10.1	11.1	12.0	12.9	12.7	12.6	12.4	12.2	12.0	11.7	11.4	10.8	10.4	9.8	9.2		6.7	
MAXIMO	11.8	11.6	11.7	11.7	11.8	11.7	11.6	11.6	12.2	12.9	13.2	16.2	16.4	15.9	17.8	17.2	20.6	20.7	15.5	13.1	12.5	12.3	12.1	12.0			20.7

HUMEDAD RELATIVA (%)

HUMEDAD RELATIVA LOCALIDAD DE QUINTERO SEPTIEMBRE DE 2018										ESTACIÓN: ENAP 1 REMODELACIÓN UNIDAD: %																	
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909																		83	84	89	92	94	95	95	90	83	95
20180910	96	97	96	97	97	99	100	100	100	99	98	92	87	77	68	70	57	57	72	85	88	89	91	93	88	57	100
20180911	94	95	96	97	98	98	98	98	98	96	91	83	81	77	72	69	66	68	70	80	86	87	90	92	87	66	98
20180912	94	94	95	96	96	96	97	97	97	94	83	82	78	73	67	66	66	67	73	80	84	87	90	92	85	66	97
20180913	94	95	96	96	94	92	91	91	89	86	86	84	80	82	81	78	78	78	80	80	82	82	81	83	86	78	96
20180914	84	85	85	85	82	84	85	86	88	85	85	82	80	81	80	82	82	82	83	84	84	86	86	87	84	80	88
20180915	87	85	81	85	91	93	93	93	92	89	79	63	60	65	69	69	70	73	70	81	78	79	85	87	80	60	93
20180916	87	85	83	84	81	86	88	88	78	71	78	75	76	73	70	68	66	73	79	84	87	89	89	89	80	66	89
MEDIA	91	91	90	91	91	92	93	93	92	89	86	80	77	75	72	72	69	73	76	83	85	87	88	90	84		
MINIMO	84	85	81	84	81	84	85	86	78	71	78	63	60	65	67	66	57	57	70	80	78	79	81	83		57	
MAXIMO	96	97	96	97	98	99	100	100	100	99	98	92	87	82	81	82	82	83	84	89	92	94	95	95			100

ANEXO V TABLAS DE METEOROLOGÍA ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR

VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)

VELOCIDAD DEL VIENTO										ESTACIÓN: ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR																		
LOCALIDAD DE QUINTERO										UNIDAD: m/s																		
SEPTIEMBRE DE 2018																												
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX	
20180909	1.6	1.7	2.5	1.7	1.4	1.5	1.5	0.9	Calma	0.7	1.4	2.1	3.0	3.5	3.5	3.3	3.0	2.2	1.5	1.8	2.1	1.3	0.9	1.1	1.8	Calma	3.5	
20180910	1.5	1.3	1.3	1.2	1.5	1.2	0.8	1.0	0.7	1.2	2.1	2.0	3.5	2.8	2.2	2.9	2.0	2.8	2.5	2.0	2.3	2.1	1.9	0.8	1.8	0.7	3.5	
20180911	1.5	1.3	1.1	1.4	1.1	0.9	0.6	1.0	0.7	0.8	2.1	1.5	3.1	3.3	3.1	3.4	3.0	2.8	1.0	Calma	2.1	2.0	2.4	0.9	1.7	Calma	3.4	
20180912	1.4	1.2	1.4	1.0	0.8	1.3	0.8	0.8	0.8	1.1	1.2	2.3	3.0	3.9	3.5	3.7	4.3	3.0	1.0	0.6	0.7	0.8	1.0	1.7	1.7	0.6	4.3	
20180913	1.0	2.0	1.5	0.7	0.8	Calma	Calma	Calma	1.5	1.8	1.4	2.2	2.8	3.2	2.7	2.1	1.6	1.5	1.0	0.6	Calma	Calma	0.7	0.7	1.2	Calma	3.2	
20180914	0.7	0.7	Calma	0.6	1.1	1.2	1.6	1.1	1.3	2.0	2.2	2.8	3.1	3.3	2.1	1.9	1.6	0.9	0.5	1.0	0.5	Calma	Calma	0.7	1.1	1.3	Calma	3.3
20180915	1.0	0.5	1.2	0.6	0.7	0.7	Calma	Calma	0.8	2.0	3.2	2.8	2.2	2.6	1.1	1.3	1.0	1.2	0.7	1.1	0.9	0.9	1.3	1.5	1.2	Calma	3.2	
20180916	0.9	1.0	0.5	0.8	0.9	1.3	1.8	0.9	0.9	1.5	3.2	3.4	3.9	3.8	3.7	3.6	3.1	3.1	2.0	0.7	0.8	1.4	1.4	1.3	1.9	0.5	3.9	
MEDIA	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	0.9	0.7	0.8	1.4	2.1	2.4	3.1	3.3	2.7	2.8	2.5	2.2	1.3	1.0	1.2	1.1	1.3	1.1	1.6			
MÍNIMO	0.7	0.5	Calma	0.6	0.7	Calma	Calma	Calma	Calma	0.7	1.2	1.5	2.2	2.6	1.1	1.3	1.0	0.9	0.5	Calma	Calma	Calma	0.7	0.7		Calma		
MÁXIMO	1.6	2.0	2.5	1.7	1.5	1.5	1.8	1.1	1.5	2.0	3.2	3.4	3.9	3.9	3.7	3.7	4.3	3.1	2.5	2.0	2.3	2.1	2.4	1.7			4.3	

DIRECCIÓN DEL VIENTO (°)

DIRECCIÓN DEL VIENTO LOCALIDAD DE QUINTERO SEPTIEMBRE DE 2018											ESTACIÓN: ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR UNIDAD: GRADOS																
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909	119	124	119	112	137	134	143	130	Calma	26	320	345	318	310	309	316	302	316	346	34	111	126	181	163	79	26	346
20180910	148	164	174	168	162	157	167	137	102	359	347	358	351	5	345	291	9	48	58	90	110	38	59	86	77	5	359
20180911	133	160	174	166	160	54	162	140	63	339	323	357	341	315	294	285	260	255	218	Calma	27	13	106	113	113	13	357
20180912	159	163	163	159	131	121	182	133	99	106	14	330	315	257	250	260	258	249	214	160	130	112	134	113	163	14	330
20180913	150	115	117	142	127	Calma	Calma	Calma	47	350	331	341	339	334	329	341	343	318	313	208	Calma	Calma	221	180	345	47	350
20180914	179	178	Calma	183	267	293	327	107	44	8	13	9	2	344	322	305	327	3	15	130	116	Calma	96	114	13	2	344
20180915	127	103	9	238	205	183	Calma	Calma	94	53	48	25	6	357	348	325	328	292	186	304	184	174	170	157	64	6	357
20180916	178	152	174	159	183	157	149	155	95	335	313	305	308	306	293	287	266	262	253	192	114	152	142	165	201	95	335
MEDIA	149	145	147	165	166	144	164	134	78	13	348	349	338	325	312	301	307	302	277	151	115	109	138	137	110		
MINIMO	119	103	9	112	127	54	143	107	44	8	13	9	2	5	250	260	9	3	15	34	27	13	59	86		2	
MAXIMO	179	178	174	238	267	293	327	155	102	359	347	358	351	357	348	341	343	318	346	304	184	174	221	180			359

TEMPERATURA AMBIENTE (°C)

TEMPERATURA LOCALIDAD DE QUINTERO SEPTIEMBRE DE 2018												ESTACIÓN: ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR UNIDAD: °C															
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909	9.3	9.2	8.9	9.3	8.6	8.1	8.2	9.3	10.6	11.2	11.8	12.7	12.9	13.2	13.7	13.7	14.6	13.1	12.5	12.1	11.2	10.8	9.9	8.6	11.0	8.1	14.6
20180910	8.4	8.5	7.1	6.6	6.0	7.1	7.5	7.6	8.8	9.8	10.5	11.2	12.7	14.4	16.2	17.6	17.7	16.2	14.0	12.9	12.3	12.4	12.0	11.5	11.2	6.0	17.7
20180911	10.5	9.5	8.1	7.1	7.8	9.5	10.1	10.2	10.6	11.0	11.6	12.7	13.6	14.9	16.1	16.5	16.3	15.1	14.0	12.5	12.3	12.1	10.8	10.2	11.8	7.1	16.5
20180912	9.0	8.2	7.3	7.8	9.0	9.2	9.6	9.8	10.0	10.9	12.7	13.0	14.2	14.2	14.7	15.7	14.5	14.3	12.9	11.7	10.4	10.6	9.9	9.8	11.2	7.3	15.7
20180913	9.3	9.3	9.3	10.2	10.5	10.8	10.9	11.1	11.6	11.9	12.2	12.5	13.2	12.7	12.6	12.9	12.7	12.4	12.2	12.2	12.2	12.1	12.0	11.8	11.6	9.3	13.2
20180914	11.6	11.5	11.5	11.5	11.6	11.6	11.4	11.4	11.4	11.7	11.7	11.7	12.1	12.2	12.4	12.4	11.9	11.8	11.6	11.4	11.4	11.4	11.4	11.2	11.7	11.2	12.4
20180915	11.2	11.4	11.5	11.1	10.4	10.1	10.2	10.5	11.0	11.7	12.2	13.6	14.3	14.1	13.9	13.8	13.6	13.6	13.8	13.0	12.3	11.0	9.0	8.4	11.9	8.4	14.3
20180916	8.6	8.8	8.5	8.4	8.6	7.3	6.8	7.7	12.3	13.5	13.4	15.1	15.1	15.4	16.0	15.9	15.0	14.1	13.0	12.3	11.7	9.9	9.9	8.8	11.5	6.8	16.0
MEDIA	9.7	9.5	9.0	9.0	9.1	9.2	9.3	9.7	10.8	11.5	12.0	12.8	13.5	13.9	14.4	14.8	14.5	13.8	13.0	12.3	11.7	11.3	10.6	10.1	11.5		
MINIMO	8.4	8.2	7.1	6.6	6.0	7.1	6.8	7.6	8.8	9.8	10.5	11.2	12.1	12.2	12.4	12.4	11.9	11.8	11.6	11.4	10.4	9.9	9.0	8.4		6.0	
MAXIMO	11.6	11.5	11.5	11.5	11.6	11.6	11.4	11.4	12.3	13.5	13.4	15.1	15.1	15.4	16.2	17.6	17.7	16.2	14.0	13.0	12.3	12.4	12.0	11.8			17.7

HUMEDAD RELATIVA (%)

HUMEDAD RELATIVA LOCALIDAD DE QUINTERO SEPTIEMBRE DE 2018													ESTACIÓN: ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR UNIDAD: %														
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20180909	91	91	92	93	94	95	96	95	92	89	86	83	83	80	78	79	75	82	84	88	90	92	93	94	88	75	96
20180910	94	95	95	96	96	98	99	100	100	99	99	97	88	82	74	64	63	73	82	84	84	86	90	90	89	63	100
20180911	91	94	95	95	96	95	96	97	97	96	91	83	80	74	67	63	62	67	70	79	85	84	88	90	85	62	97
20180912	92	93	94	95	94	95	97	97	97	91	80	82	75	73	69	66	71	70	74	78	82	85	89	92	85	66	97
20180913	93	94	94	92	91	90	90	89	88	87	86	83	80	82	81	77	77	77	78	77	78	77	79	82	84	77	94
20180914	83	85	85	82	80	82	83	86	87	84	86	85	81	82	80	80	81	81	81	84	85	85	85	86	83	80	87
20180915	85	82	77	83	90	92	91	90	87	84	78	70	66	67	66	70	69	71	67	78	75	80	85	85	79	66	92
20180916	84	84	83	84	83	86	86	81	66	67	74	68	70	69	62	61	65	74	78	83	85	87	86	87	77	61	87
MEDIA	89	90	89	90	90	92	92	92	89	87	85	81	78	76	72	70	70	74	77	81	83	85	87	88	84		
MÍNIMO	83	82	77	82	80	82	83	81	66	67	74	68	66	67	62	61	62	67	67	77	75	77	79	82		61	
MÁXIMO	94	95	95	96	96	98	99	100	100	99	99	97	88	82	81	80	81	82	84	88	90	92	93	94			100

ANEXO VI FICHAS DE CALIBRACIÓN, ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR

	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador THC-CH₄-HCNM	Ri6-6000 Rev. 00 01/08/2016
---	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
ENAP 2 - Aplicación	31/08/2018	Adrian Yanez	21°

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	Nº de Cilindro	Protocolo
PROPANE 306,7 ppm BETHANE 19,8 ppm	27/10/2015	±0,6 / 1-9,7 /	1300 PSI	Airgas	CCT01130	EPA
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración		Marca	Modelo	Nº de Serie		
29/05/2018		Guerinics	6103	7019		
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantenición		Marca	Modelo	Nº de Serie		
29/05/2018		Guerinics	6103	7019		

3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
KINOTO	KA-771	270563000	0-50 ppm

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador										Hora Termino
		Aire Lpm	Gas ccpm	Sin Calibrar				Hora Calib.	Calibrado					
				NMCH	Error	CH4	Error		NMHC	Error	CH4	Error		
15:50	0	5	-	0,16	0,16	0,28	0,28	-	-	-	-	-	15:37	
15:52	25/25	5	71,1	24,39	98,1	25,09	93,61	-	-	-	-	-	16:12	

 Firma

ANEXO VII CERTIFICADOS DE CILINDRO DE CALIBRACIÓN DE ENAP 1 REMODELACIÓN Y ENAP 2 AMPLIACIÓN SUR

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E02NI99E15A02BC Reference Number: 82-124488075-1
Cylinder Number: CC463297 Cylinder Volume: 144.4 CF
Laboratory: 124 - Riverton (SAP) - NJ Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: B52015 Valve Outlet: 660
Gas Code: SO₂,BALN Certification Date: Apr 29, 2015

Expiration Date: Apr 29, 2023

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
SULFUR DIOXIDE	50.00 PPM	50.01 PPM	G1	+/- 1.0% NIST Traceable	04/22/2015, 04/29/2015
NITROGEN	Balance			-	

CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	12061835	CC352188	50.10 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 1.0%	Apr 24, 2018

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 6700 APW1100391 SO ₂	FTIR	Apr 11, 2015

Triad Data Available Upon Request



Signature on file

Approved for Release

Page 1 of 82-124488075-1



Airgas Specialty Gases
Airgas USA, LLC
600 Union Landing Road
Cinnaminson, NJ 08077-0000
Airgas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E03NI99E15A06S0 Reference Number: 82-401018202-1
Cylinder Number: CC701130 Cylinder Volume: 144.4 CF
Laboratory: 124 - Riverton (SAP) - NJ Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: B52017 Valve Outlet: 350
Gas Code: C3H8,CH4,BALN Certification Date: Oct 27, 2017

Expiration Date: Oct 27, 2025

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
PROPANE	300.0 PPM	306.7 PPM	G1	+/- 0.6% NIST Traceable	10/27/2017
METHANE	900.0 PPM	914.0 PPM	G1	+/- 0.7% NIST Traceable	10/27/2017
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	14060218	XC023438B	249.2 PPM PROPANE/AIR	+/- 0.5%	Dec 12, 2019
NTRM	07010320	K026312	1001 PPM METHANE/AIR	+/- 0.7%	Aug 24, 2023

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
MKS 2031 - CH4	FTIR	Oct 17, 2017
MKS 2031 - C3H8	FTIR	Oct 17, 2017

Triad Data Available Upon Request




Approved for Release

Page 1 of 82-401018202-1

ANEXO VIII RESPONSABLES Y PARTICIPANTES DE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO

Unidad	Cargo
Unidad de Operaciones	Jefe de Operaciones
	Jefe Zonal
	Operadores
Unidad de Mantenición	Jefe de Mantenición
	Técnicos en Mantenición
Unidad de Calidad del Aire	Gerente Técnico
	Jefe Unidad Calidad del Aire
	Encargado de Proyectos

ANEXO IX CARTA INICIO DE MONITOREO, ALG 561 /2018, 30 DE AGOSTO DE 2018

