



TERMOCHILCA



TERMOCHILCA S.A. - CENTRAL TÉRMICA SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS

Informe de Monitoreo de Emisiones Gaseosas e Isocinético (Setiembre)

Elaborado por:



Jirón Arturo Castillo N° 2425 Urb. Los Pinos. Lima 01
Teléfono: 6011517 Correo: consultoria@nakamura.com.pe

Octubre, 2023

SUSCRIPCIÓN DEL INFORME DE MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS

EMPRESA : TERMOCHILCA S.A.
DIRECCIÓN : ALTURA DEL KM. 63 DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR,
DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO
DE LIMA



Jose Manuel Nakamura Cam
Gerente
DIVISION CONSULTORIA

**ING. JOSE NAKAMURA CAM
GERENTE DIVISIÓN CONSULTORIA
NAKAMURA CONSULTORES S.A.C**

Tabla de contenido

| | |
|---|-----------|
| I. GENERALIDADES | 4 |
| 1.1 PRESENTACIÓN | 4 |
| 1.2 OBJETIVOS | 4 |
| 1.2.1. Objetivo General | 4 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos | 4 |
| II. EMISIONES GASEOSAS | 5 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN | 5 |
| 2.2 OBJETIVOS | 5 |
| 2.3 METODOLOGÍA DE MONITOREO | 5 |
| 2.3.1. Estaciones de Monitoreo | 6 |
| 2.3.2. Parámetros de Monitoreo | 6 |
| 2.4 VALORES DE COMPARACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS | 7 |
| 2.5 RESULTADO DEL MONITOREO | 8 |
| 2.6 CONCLUSIONES | 11 |
| ANEXOS | 13 |
| ANEXO 1. REPORTES Y DATOS DE CAMPO DE PARÁMETROS EVALUADOS | 14 |
| ANEXO 2. PLANO DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO | 19 |
| ANEXO 3. REPORTE DE LABORATORIO | 21 |
| ANEXO 4. CADENAS DE CUSTODIA | 32 |
| ANEXO 5. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO | 35 |
| ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN | 37 |
| ANEXO 7. GALERIA FOTOGRÁFICA | 49 |
| ANEXO 8. CEMS | 51 |

I. GENERALIDADES

1.1 PRESENTACIÓN

La empresa Termochilca S.A, el 1 de enero del 2010, obtuvo la autorización para desarrollar la actividad de generación de energía eléctrica en instalaciones de la CT Santo Domingo de los Olleros con R.M. N° 552-2009-MEM/DM.

A pedido de la empresa **TERMOCHILCA S.A.**, el 18 de setiembre del 2023; personal de **Nakamura Consultores S.A. - División Laboratorio**, llevó a cabo el Monitoreo de Emisiones Gaseosas e Isocinético, en las instalaciones de la Central Térmica Santos Domingo de los Olleros ubicada a la altura del Km. 63 de la Carretera Panamericana Sur, en el Distrito de Chilca, Provincia de Cañete, Departamento de Lima.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

- ✓ Dar cumplimiento al Programa de Monitoreo Ambiental de la Empresa Termochilca S.A. – C.T. Santos Domingo de los Olleros.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la concentración de material particulado (MP) en las emisiones de la Chimenea HRSG de la C.T. Santo Domingo de los Olleros, mediante la aplicación de la NTP 900.005:2021.
- ✓ Determinar la concentración de CO, NO₂ y NO_x en las emisiones de las chimeneas mediante método electroquímico (CTM 034, CTM022).
- ✓ Evaluar los resultados del monitoreo de emisiones atmosféricas con los valores referenciales de las Directrices Ambientales Generales del Grupo del Banco Mundial, la Normativa Venezolana (Decreto N° 638) y Decreto N° 030-2021-MINAM.

II. EMISIONES GASEOSAS

2.1 INTRODUCCIÓN

El monitoreo de Emisiones Gaseosas e Isocinético se realizó el 18 de setiembre del 2023, en coordinación con la empresa Termochilca S.A. – C.T. Santo Domingo de los Olleros.

2.2 OBJETIVOS

- ✓ Determinar las concentraciones de los parámetros de monitoreo de emisiones atmosféricas y evaluar los resultados las normas establecidas en su programa de monitoreo de los instrumentos de gestión ambiental de Termochilca S.A. – C.T. Santo Domingo de los Olleros.

2.3 METODOLOGÍA DE MONITOREO

NTP 900.005:2021 GESTIÓN AMBIENTAL. Emisiones Atmosféricas. Determinación de emisiones de materia particulada de fuentes estacionarias

Esta Norma Técnica Peruana establece la metodología para determinar emisiones de materia particulada de fuentes estacionarias provenientes de los procesos y operaciones industriales.

Se extrae isocinéticamente la materia particulada de la fuente y se la recolecta en un filtro de fibra de vidrio mantenido a una temperatura en el rango de $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 14\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($248\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{F}$) o cualquier otra temperatura especificada en una subparte aplicable de las normas, para una aplicación particular. Se determina gravimétricamente la materia particulada, que incluye cualquier material que se condense a la temperatura de filtración o por encima de ésta, después de retirar el agua no combinada.

Determinación de Gases de Emisión y Parámetros Complementarios

Las mediciones de emisiones atmosféricas fueron realizadas con un analizador de gases portátil marca TESTO (modelo 350), que cuenta con la aprobación de la USEPA para el análisis de gases de combustión EPA's mediante el Conditional Test Method (CTM-034 y CTM 022). Este equipo utiliza celdas electroquímicas para sus análisis y la lectura de las concentraciones es realizada en forma directa.

2.3.1. Estaciones de Monitoreo

En el Cuadro N° II-1 se muestra la ubicación de la estación de monitoreo.

Cuadro N° II-1 Estaciones de Monitoreo de Emisiones Gaseosas

| Estación de Monitoreo | Coordenadas geográficas | | Descripción |
|-----------------------|-------------------------|---------|----------------|
| | Este | Norte | |
| CHIMENEA HRSG | 0313491 | 8618380 | Turbina de Gas |
| EG-E2-CALENTADOR-B | 0313469 | 8618431 | Calentador-B |

Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

2.3.2. Parámetros de Monitoreo

En el Cuadro N° II-2 se presentan los parámetros evaluados en la estación de monitoreo.

Cuadro N° II-2 Parámetros Evaluados

| Estación de Monitoreo | Parámetros |
|-----------------------|---|
| CHIMENEA HRSG | <u>Medición directa:</u> Partículas (NTP 900.005:2021, NTP 900.006:2021, CO, NO _x , O ₂ / CTM-034, CTM-022) <u>Cálculo matemático:</u> HCT, flujos de salida de gases, velocidad de salida y flujo másico de salida de gases. |
| EG-E2-CALENTADOR-B | <u>Medición directa:</u> gases (CO, CO ₂ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , O ₂ / CTM-034, CTM-022) <u>Cálculo matemático:</u> HCT, flujos de salida de gases, velocidad de salida y flujo másico de salida de gases. |

2.4 VALORES DE COMPARACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS

- Proyecto de Decreto Supremo - Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. Febrero 2004

Cuadro N° II-3 Valores de Comparación para Emisiones Atmosféricas Calderos y Turbinas. Límites Máximos Permisibles para Emisiones de Calderos y Turbinas a Gas o Combustible Sólido, Líquido o Gas que generan potencia igual o mayor a 1.0 Mw.

| Combustible | Partículas (mg/m ³ a 11% O ₂) | NOx (mg/m ³ a 11% O ₂) | SO ₂ (mg/m ³ a 11% O ₂) |
|------------------|---|--|--|
| Gas | 100 | 200 | 700 o Combustible <0.7% S en masa |
| Líquido o sólido | 100 Opacidad < 20% | 275 | 700 o Combustible líquido <0.7% S en masa Combustible sólido <1.5% S en masa |

Nota: El límite de opacidad no se aplica durante los primeros 30 minutos de arranque y apagado de la fuente.

Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

- Decreto Supremo N° 030-2021-MINAM. - Aprueban Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica

Anexo 1

Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub-Sector Electricidad¹

Cuadro N° II-4 LMP para emisiones atmosféricas de turbina de gas utilizado para la generación eléctrica

| Parámetro | LMP (mg/Nm ³) | |
|---------------------------|------------------------------|--------------------|
| | Rango de potencia | |
| | 0.5 MW a ≤ 20 MW | > 20 MW |
| Material Particulado | 10 | 10 |
| Dióxido de Azufre | 65 | 35 |
| Óxidos de Nitrógeno (NOx) | 180 ⁽²⁾ | 180 ⁽²⁾ |

¹: Las concentraciones deben ser reportados en las condiciones de referencia: temperatura y presión de 20° C y 760 mm Hg, serán corregidos al 15% de Oxígeno.

²: Valor de 270 mg/Nm³ en los siguientes casos, cuando el rendimiento de la turbina de gas se determina en condiciones ISO para carga base:

i) Turbinas de gas utilizadas en la cogeneración con un rendimiento global superior al 75%.

ii) Turbinas de gas utilizadas en instalaciones de ciclo combinado cuyo rendimiento es determinado mediante "EPEyR" y sea superior a 50%.

Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

Se ha usado como valores de comparación, normativas referenciales según las Directrices Ambientales Generales del Grupo del Banco Mundial y la Normativa Venezolana (Decreto N° 638). El Cuadro II-5 muestra los valores de comparación para emisiones.

Cuadro II-5 Valores de Comparación para emisiones

| Parámetro | Unidad | LMP – Normas Referenciales (mg/Nm ³) |
|---------------------------------------|--------------------|--|
| Oxígeno | % | --- |
| Dióxido de Carbono (CO ₂) | % | --- |
| Monóxido de Carbono (CO) | ppm | 400 ⁽¹⁾ |
| Dióxido de Azufre (SO ₂) | mg/Nm ³ | 2 000 ⁽²⁾ |
| Óxidos de Nitrógeno | mg/Nm ³ | 320 ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ LMP para CO según la Norma Venezolana "Normas sobre calidad del aire y control de la contaminación atmosférica" Decreto N° 638- Monóxido de Carbono para actividades sin norma específica.

⁽²⁾ Se consideran los Límite Máximos Permisibles según las Directrices Ambientales Generales del Grupo del Banco Mundial.
Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

2.5 RESULTADO DEL MONITOREO

En los siguientes cuadros se muestran los resultados de emisiones gaseosas y de partículas procedentes de las mediciones realizadas en la chimenea HRSG y Calentador - B.

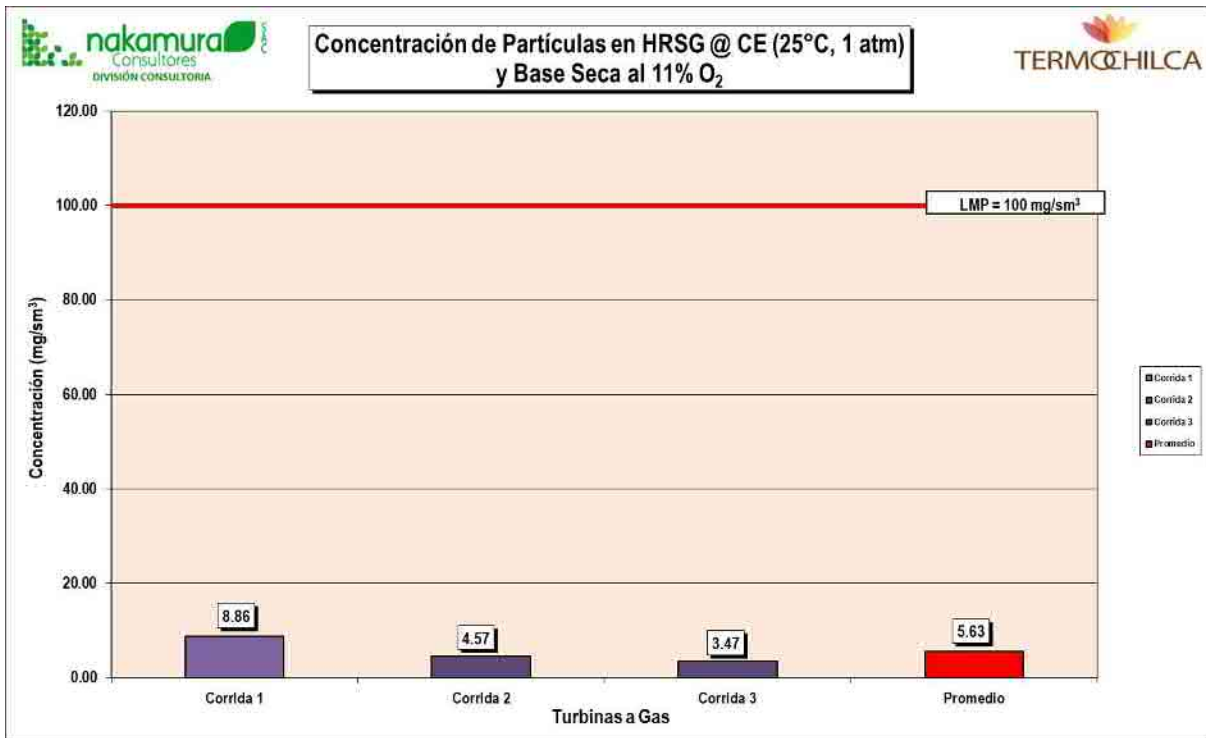
Cuadro N° II-6 Resultados del Monitoreo de Emisiones Atmosféricas HRSG (setiembre)

| Parámetros | Unidades | Concentración, mg/m ³ | | | | Límite Máximo Permisible, mg/m ³ | |
|---|-------------------|----------------------------------|--------------|--------------|----------|---|-----|
| | | Fuente: HRSG | | | | LMP1 ⁽¹⁾⁽²⁾ | |
| | | Corrida N° 1 | Corrida N° 2 | Corrida N° 3 | Promedio | | |
| Fecha de muestreo | — | 18/09/2023 | | | | | |
| Hora Inicial | — | 13:30 | 15:08 | 16:30 | | | |
| Hora Final | — | 14:06 | 15:36 | 17:06 | | | |
| A condición estándar (20 °C, 1 atm) y al 15% O₂ | | | | | | | |
| Partículas ⁽¹⁾ | mg/m ³ | 5.41 | 2.79 | 2.11 | 3.44 | — | — |
| Dióxido de Azufre | mg/m ³ | 3.02 | 3.02 | 3.02 | 3.02 | — | — |
| Monóxido de Carbono | mg/m ³ | 0.96 | 0.95 | 0.95 | 0.96 | — | — |
| Dióxido de Nitrógeno | mg/m ³ | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | — | — |
| Oxidos de Nitrógeno | mg/m ³ | 36.41 | 37.78 | 37.83 | 37.36 | 270 | 180 |
| A condición estándar (25 °C, 1 atm) y al 11% O₂ | | | | | | | |
| Partículas ⁽¹⁾ | mg/m ³ | 4.88 | 4.57 | 3.47 | 5.63 | 100 | — |
| Dióxido de Azufre | mg/m ³ | 3.07 | 3.07 | 3.07 | 3.07 | — | — |
| Monóxido de Carbono | mg/m ³ | 1.57 | 1.58 | 1.58 | 1.56 | — | — |
| Dióxido de Nitrógeno | mg/m ³ | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | — | — |
| Oxidos de Nitrógeno | mg/m ³ | 59.90 | 61.98 | 62.07 | 61.32 | — | — |

| Parámetros Complementarios | Unidades | Fuente: HRSG | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| | | Corrida N° 1 | Corrida N° 2 | Corrida N° 3 | Promedio |
| Fecha de muestreo | | 18/09/2023 | | | |
| Hora Inicial | — | 13:30 | 15:08 | 16:30 | |
| Hora Final | — | 14:06 | 15:36 | 17:06 | |
| Tiempo total de muestreo | min | 56:00 | 28:00 | 30:00 | 38:00 |
| Temperatura de los gases | °C | 94.59 | 95.79 | 94.27 | 94.89 |
| Fracción de humedad en volumen | % | 3.55 | 3.57 | 2.85 | 3.32 |
| Oxígeno | % | 13.75 | 13.69 | 13.70 | 13.71 |
| Dióxido de Carbono | % | 4.04 | 4.07 | 4.07 | 4.06 |
| Peso molecular húmedo | g/gmol | 29.20 | 29.20 | 29.20 | 29.20 |
| Velocidad de flujo | mis | 14.55 | 14.74 | 14.84 | 14.71 |
| Densidad de gases | kg/m ³ | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 |
| Caudal de gases | m ³ /h | 1236980.76 | 1248245.68 | 1271545.52 | 1252257.32 |
| Exceso de aire | % | 192.20 | 198.00 | 190.30 | 190.77 |
| Peso total de material particulado | mg | 7.42 | 3.73 | 2.89 | 4.68 |
| isocinético | % | 96.65 | 94.19 | 95.53 | 95.45 |

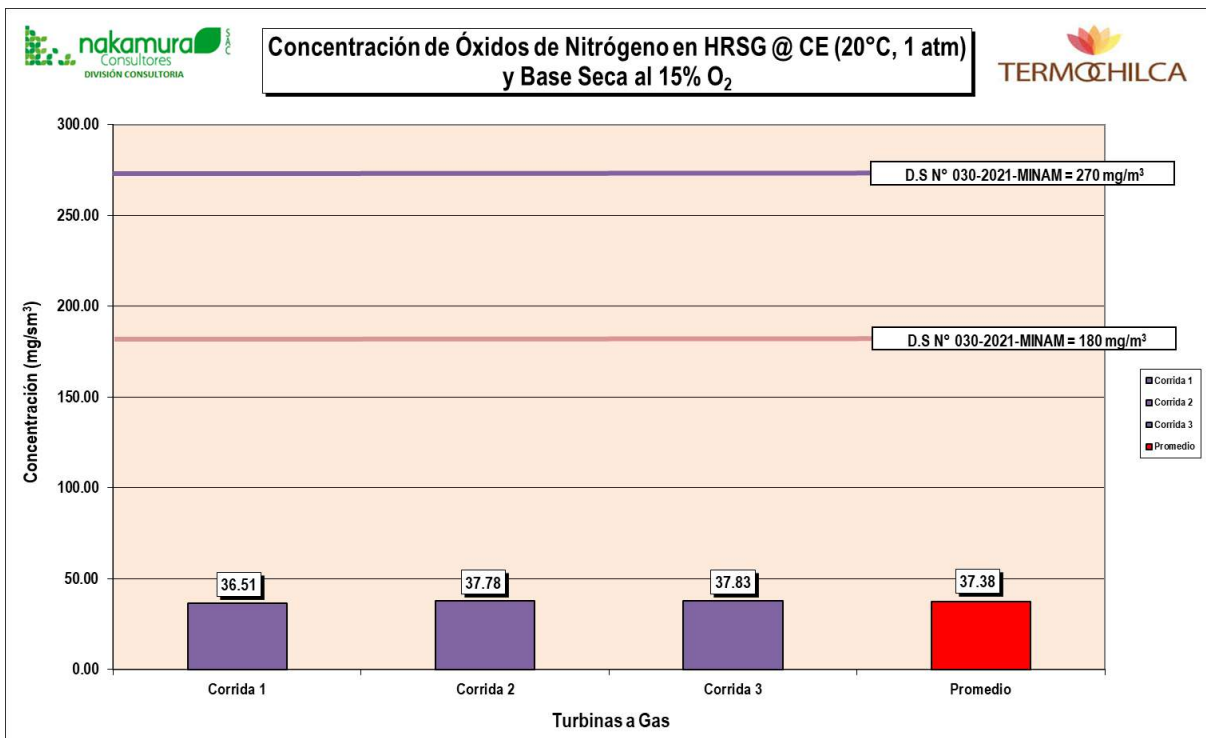
- 1) Determinado mediante aplicación de la NTP 900.005:2021.
- 2) Decreto Supremo N° 030-2021-MINAM - Aprueban Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica
- 3) Proyecto de Decreto Supremo- Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. Febrero 2004.- (Partículas al 11% O₂)

Gráfico N° II-1 Concentración de Partículas en CHIMENEA HRSG



Fuente: Nakamura Consultores S.A.C

Gráfico N° II-2 Concentración de Óxido de Nitrógeno en HRSG



Fuente: Nakamura Consultores S.A.C

**Cuadro N° II-7 Resultados del Monitoreo de Emisiones Atmosféricas
EG-E2- CALENTADOR-B (setiembre)**

| Localización | Mes | Oxígeno %O ₂ | Dióxido de Carbono %CO ₂ | Monóxido de Carbono CO ppm | Dióxido de Azufre SO ₂ mg/Nm ³ | Dióxido de Nitrógeno NO ₂ mg/Nm ³ | Óxidos de Nitrógeno NO _x mg/Nm ³ |
|----------------------------|-----------|----------------------------|---|-------------------------------------|---|--|---|
| EG-E2- CALENTADOR- B | Setiembre | 8.88 | 6.76 | 381.67 | <2.86 | 5.88 | 88.49 |
| LMP | | --- | --- | 400.0 ⁽¹⁾ | 2 000.00 ⁽²⁾ | --- | 320.00 ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ LMP para CO según la Norma Venezolana D 638

⁽²⁾ Normativa de Banco Mundial

*<menor al límite de detección del equipo

2.6 CONCLUSIONES

● CHIMENEA HRSG

- ✓ Los resultados de la Turbina a Gas de la Central Térmica Santo Domingo de los Olleros se compararán con los LMP referenciales correspondientes al: **LMP1** del Proyecto de Decreto Supremo - Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. Ministerio de Energía y Minas. 13 de Febrero 2004 (Límites Máximos Permisibles para Emisiones de Calderos y Turbinas a Gas a Combustible Sólido, Líquido o Gas que generan potencia igual o mayor a 1.0 MW), **LMP2** del Proyecto de Decreto Supremo - Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. CONAM Anexo 1 y actualmente con el Decreto Supremo N° 030-2021-MINAM que aprueba los Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica.
- ✓ El resultado obtenido muestra que las concentraciones de partículas determinadas en el punto de monitoreo se encuentran por debajo de los LMP tomados como referencia. Es importante mencionar que las concentraciones a condiciones estándar (25°C, 1 atm) y en base seca al 11% de oxígeno reporta el promedio de 5.63 mg/sm³.
- ✓ El resultado obtenido muestra que las concentraciones de NO_x determinadas en el punto de monitoreo se encuentran por debajo de los LMP. Es importante mencionar que las concentraciones a condiciones estándar (20°C, 1 atm) y en base seca al 15% de oxígeno reporta el promedio de 37.38 mg/sm³.
- ✓ Con respecto a las emisiones de gases de fuentes fijas, presenta bajos niveles de CO, NO_x y SO₂, debido principalmente al uso del gas natural como combustible, dichos valores se encuentran por debajo de los LMP referenciales.

- **EG-E2-CALENTADOR-B**

- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de monóxido de carbono (CO) registrado es 381.67 ppm, siendo menor al límite referencial 400 ppm de la Norma Venezolana D 638.
- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de dióxido de azufre (SO₂) registrado es menor a 2.86 mg/Nm³, siendo menor al límite referencial 2000 mg/Nm³ de la normativa del Banco Mundial.
- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de dióxido de nitrógeno (NO₂) registrado es 5.88 mg/Nm³, este último parámetro no cuenta con límite máximo permisible de comparación.
- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de óxidos de nitrógeno (NO_x) registrado es 88.49 mg/Nm³, siendo menor al límite referencial 320 mg/Nm³ de la normativa del Banco Mundial.

ANEXOS

ANEXO 1. REPORTES Y DATOS DE CAMPO DE PARÁMETROS EVALUADOS

REPORTES DE MEDICIONES ISOCINÉTICAS EPA 5

NAXAMURA CONSULTORES S.A.C.

MONITOREO ISOCINÉTICO DE EMISIONES NTP 900.005 (EPA 5)

| | | | |
|---------------------|---|------------------|-----------|
| Estación Monitoreo: | NRSG | | |
| | TERMOCHILCA S.A.C. - CT. SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS | | |
| Fecha: | 18/02/23 | Hora Inicio: | 12:30 hrs |
| Clima: | lana Corina | Hora Final: | 14:06 hrs |
| | | Tiempo muestreo: | 88.00 min |

| ESPECIFICACIONES DEL BUDOY DEL GAS | |
|--------------------------------------|------------------------|
| Sección | Orificio |
| Diámetro | 8.26 cm |
| Área | 53.13 cm ² |
| Perfil | 1, 2, 3 y 4 |
| Agua azul | 3.10 m |
| Agua arriba | 12.50 m |
| Peso molecular | 29.28 g/mol |
| Densidad | 1.38 kg/m ³ |
| Óxido de Carbono (NO ₂) | 0.04 % |
| Óxigeno (NO ₂) | 15.75 % |
| Vapor de agua saturado, w | 0.04 |
| Temperatura ambiente, T _a | 23.66 °C |
| Presión actual, P _a | 99.85 kpa |

| MUESTREO ISOCINÉTICO | | | | | |
|---|------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------|---|
| Punto | Distancia X (cm) | Veloc. Orificio V _o (mseg) | Temp. Gas T _g (°C) | DI % | Vol. Captado V _o (m ³) |
| 1 | 13.3 | 13.75 | 25.19 | -2.85 | 0.0423 |
| 2 | 41.5 | 13.71 | 26.70 | -7.44 | 0.0388 |
| 3 | 73.2 | 14.91 | 25.82 | -4.63 | 0.0439 |
| 4 | 109.7 | 14.47 | 26.00 | -1.42 | 0.0445 |
| 5 | 155.2 | 16.22 | 26.00 | -4.33 | 0.0493 |
| 6 | 220.7 | 14.91 | 25.29 | -4.85 | 0.0448 |
| 1 | 13.3 | 14.18 | 25.76 | -1.87 | 0.0427 |
| 2 | 41.5 | 14.82 | 25.00 | -2.62 | 0.0448 |
| 3 | 73.2 | 16.22 | 25.00 | -8.09 | 0.0448 |
| 4 | 109.7 | 16.35 | 25.80 | -2.21 | 0.0447 |
| 5 | 155.2 | 14.91 | 25.10 | -2.88 | 0.0423 |
| 6 | 220.7 | 14.15 | 25.83 | -2.15 | 0.0443 |
| 1 | 13.3 | 15.11 | 25.20 | -7.84 | 0.0431 |
| 2 | 41.5 | 15.30 | 24.30 | -3.83 | 0.0465 |
| 3 | 73.2 | 13.97 | 25.60 | -2.88 | 0.0424 |
| 4 | 109.7 | 14.55 | 24.80 | -7.10 | 0.0427 |
| 5 | 155.2 | 14.85 | 22.20 | 2.29 | 0.0477 |
| 6 | 220.7 | 14.88 | 26.30 | 3.26 | 0.0441 |
| 1 | 13.3 | 15.18 | 22.80 | -7.25 | 0.0441 |
| 2 | 41.5 | 15.10 | 24.80 | -1.91 | 0.0485 |
| 3 | 73.2 | 13.43 | 23.30 | -1.18 | 0.0413 |
| 4 | 109.7 | 14.47 | 26.00 | 0.83 | 0.0289 |
| 5 | 155.2 | 14.15 | 24.70 | -3.70 | 0.0425 |
| 6 | 220.7 | 14.40 | 25.30 | -4.70 | 0.0409 |
| Promedio | | 14.55 | 24.50 | -2.33 | 0.0441 |
| Tasa Iso. V/M ³ /s | | | | 0.46 | |
| Fugas (conm. Mismo IIR) | | | | 0.00 | |
| Diámetro de boquilla (mm) | | | | 8.06 | |
| Volumen muestreado de gas seco @ CN (0°C, 1 atm), V _{gs} | | | | | 1.0573 |

| Peso de Filtros | | Cantidad de gases (v. EPA 4) | | | |
|-----------------------|------------|--------------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| Filtro N° | 03-0250-03 | Tipo de muestreo | Volumen Inicial | Volumen Final | Diferencial (ml) |
| Peso inicial (g) | 0.35132 | Impinger 1 (H ₂ O) | 100.00 | 115.00 | |
| Peso final (g) | 0.35335 | Impinger 2 (H ₂ O) | 155.00 | 156.60 | 21.60 |
| Peso muestra F (g) | 0.00203 | Impinger 3 | 0.00 | 0.00 | |
| Resumen: | | Tipo de muestreo | Peso Inicial | Peso Final | Diferencial |
| Peso muestra R (g) | 0.0054 | Impinger 4 (Sulf) | 200.30 | 211.45 | 11.15 |
| Peso Total Partículas | | Volumen de agua colectada (ml) | | | 0.04 |
| Peso muestra T (g) | 0.00742 | Vapor de agua real, w | | | 0.04 |

| CONCENTRACION FINAL DE PARTICULAS | | Tara Corrida |
|---|--|--------------------------|
| Concentración @ Condiciones Operativas BS | | 5.1565 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm) | | 5.5300 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm) | | 5.4299 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido a 11% de O ₂) | | 5.8634 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido a 15% de O ₂) | | 5.3180 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido a 15% de O ₂) 20°C | | 5.4088 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Normales BS (0°C, 1 atm) | | 7.0142 mg/m ³ |
| Plume Partículas (g/h) | | 7.9488 g/h |

NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

MONITOREO ISOCINETICO DE EMISIONES NTP 900.005(EPA 5)

Estación Monitoreo:

RRSII

TERMOCHILCA S.A.C. - CT SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS

Fecha: 15/04/2023

Nota Inicio:

15:00 hr

15:40

Comida: Día Comida

Hora Final:

15:35 hr

16:18

Tiempo muestreo:

25:00 min

| ESPECIFICACIONES DEL DUCTO Y DEL GAS | |
|---|----------------------|
| Sección | Óvalo |
| Diámetro | 5.20 m |
| Área | 30.15 m ² |
| Puntos | 1, 2, 3 y 4 |
| Agua arriba | 3.10 m |
| Agua abajo | 12.10 m |
| Peso molecular | 29.98 g/mol |
| Densidad de Carbono (RCCO) | 4.84 % |
| Densidad (RCC) | 13.75 % |
| Vapor de agua referencial: H ₂ O | 8.34 |
| Temperatura ambiente: T _a | 23.50 °C |
| Presión actual P _a | 92.82 kpa |

| MUESTREO ISOCINETICO | | | | | |
|---|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------|---|
| Punto | Distancia X (mts) | Veloc. Gaseosa V _a (m/s) | Temp. Gas T _a (°C) | TH % | Vol. Captado V _{cap} (m ³) |
| 1 | 13.0 | 13.82 | 95.10 | 0.28 | 0.3423 |
| 2 | 41.5 | 12.98 | 95.30 | -7.42 | 0.3362 |
| 3 | 73.2 | 14.53 | 95.00 | -5.28 | 0.3474 |
| 4 | 105.7 | 14.47 | 95.30 | -2.53 | 0.3418 |
| 5 | 155.0 | 15.18 | 95.00 | -6.82 | 0.3448 |
| 6 | 220.7 | 14.87 | 95.20 | -7.16 | 0.3469 |
| 1 | 13.0 | 15.11 | 95.20 | -9.42 | 0.3429 |
| 2 | 41.5 | 15.04 | 95.60 | -5.65 | 0.3436 |
| 3 | 73.2 | 15.22 | 95.50 | -8.31 | 0.3420 |
| 4 | 105.7 | 14.89 | 95.20 | -5.84 | 0.3410 |
| 5 | 155.0 | 15.55 | 95.20 | -5.37 | 0.3422 |
| 6 | 220.7 | 15.17 | 95.80 | -5.38 | 0.3453 |
| 1 | 13.0 | 12.88 | 95.00 | 0.75 | 0.3412 |
| 2 | 41.5 | 12.58 | 95.20 | -5.82 | 0.3390 |
| 3 | 73.2 | 14.20 | 95.80 | -3.75 | 0.3432 |
| 4 | 105.7 | 15.43 | 95.20 | -4.85 | 0.3421 |
| 5 | 155.0 | 15.81 | 95.40 | -7.38 | 0.3461 |
| 6 | 220.7 | 14.55 | 95.30 | -6.33 | 0.3412 |
| 1 | 13.0 | 14.81 | 95.80 | -5.82 | 0.3475 |
| 2 | 41.5 | 15.35 | 95.30 | -7.55 | 0.3422 |
| 3 | 73.2 | 15.83 | 95.20 | -6.28 | 0.3410 |
| 4 | 105.7 | 14.81 | 95.10 | -8.35 | 0.3410 |
| 5 | 155.0 | 14.87 | 95.85 | -8.34 | 0.3438 |
| 6 | 220.7 | 15.20 | 95.20 | -7.63 | 0.3422 |
| Promedio | | 14.74 | 95.79 | -5.81 | 0.3436 |
| Tasa lib. V/Ni ² | | | | 84.18 | |
| Ergas (cc/min. Máximo 588) | | | | 8.88 | |
| Diámetro de boquilla (mm) | | | | 4.83 | |
| Volumen muestreado de gas seco @ CN (0°C, 1 atm), V _{gs} | | | | | 1.8338 |

| Peso de Filtro | | Humedad de gases (Ev. EPA 8) | | | |
|-----------------------|------------|--------------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| Filtro # | D3-0251-23 | Tipo de muestra | Volumen Inicial | Volumen Final | Diferencial (ml) |
| Peso inicial (gr) | 0.34922 | Impresor 1 (H2O) | 100.00 | 115.00 | |
| Peso final (gr) | 0.35023 | Impresor 2 (H2O) | 100.00 | 105.00 | 21.00 |
| Peso muestra F (gr) | 0.00101 | Impresor 3 | 0.00 | 0.00 | |
| Recuperado | | Tipo de muestra | Peso Inicial | Peso Final | Diferencial |
| Peso muestra F (gr) | 0.0027 | Impresor 4 (Bicla) | 200.32 | 210.45 | 10.13 |
| Peso Total Partículas | | Volumen de agua colectada (ml) | | | 0.08 |
| Peso muestra F (gr) | 0.88373 | Vapor de agua real, rw | | | 9.68 |

| CONCENTRACION FINAL DE PARTICULAS | | 2da Comida |
|---|--|--------------------------|
| Concentración @ Condiciones Operación BS | | 2.6155 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm) | | 3.2645 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm) | | 3.2188 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 11% de CO ₂) | | 4.9655 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de CO ₂) | | 2.7381 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de CO ₂) 20°C | | 2.7861 mg/m ³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (0°C, 1 atm) | | 3.6138 mg/m ³ |
| Flujo de Partículas (g/h) | | 4.1317 g/h |

NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

MONITOREO ISOCINETICO DE EMISIONES NTP 900.005(EPA 5)

| | | | |
|---------------------|--------------|---|-----------|
| Estación Monitoreo: | HR 88 | TERMOCHILCA S.A.C. - CT, SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS | |
| Fecha: | 18/09/2023 | Hora Inicio: | 16:30 hrs |
| Corrida: | Jara Córdova | Hora Final: | 17:06 hrs |
| | | Tiempo muestreo: | 36:30 min |

| ESPECIFICACIONES DEL DUCTO Y DEL GAS | |
|--|----------------------|
| Sección: | Decuar |
| Diámetro: | 0.20 m |
| Área: | 30.19 m ² |
| Puntos: | 1, 2, 3 y 4 |
| Agua altop: | 2.10 m |
| Agua arriba: | 12.00 m |
| Peso molecular: | 29.20 g/mol |
| Difusión de Carbono (%CO ₂): | 0.00 % |
| Difusión (%O ₂): | 13.25 % |
| Vapor de agua referencial: w | 0.04 |
| Temperatura ambiente: T _a | 23.00 °C |
| Presión atmosf. P _a | 99.94 Kpa |

| MUESTREO ISOCINETICO | | | | | |
|---|------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------|---|
| Punto | Distancia X (cm) | Veloc. Gases V _a (m/seg) | Temp. Gas t _a (°C) | DI % | Vol. Captado V _{cap} (m ³) |
| 1 | 73.0 | 10.40 | 24.80 | -5.74 | 0.0432 |
| 2 | 41.5 | 15.53 | 22.88 | -3.22 | 0.0467 |
| 3 | 73.2 | 14.12 | 22.80 | 0.28 | 0.0441 |
| 4 | 109.1 | 14.71 | 24.25 | 0.89 | 0.0464 |
| 5 | 155.0 | 15.05 | 22.90 | -10.53 | 0.0381 |
| 6 | 225.1 | 13.47 | 23.82 | 1.89 | 0.0428 |
| 1 | 73.0 | 14.20 | 25.30 | -3.13 | 0.0429 |
| 2 | 41.5 | 15.10 | 24.70 | -2.54 | 0.0486 |
| 3 | 73.2 | 13.71 | 22.30 | 3.15 | 0.0429 |
| 4 | 109.1 | 10.20 | 26.50 | -4.55 | 0.0463 |
| 5 | 155.0 | 14.47 | 25.80 | -2.08 | 0.0442 |
| 6 | 225.1 | 14.43 | 24.23 | 0.72 | 0.0454 |
| 1 | 73.0 | 14.85 | 25.80 | -5.10 | 0.0439 |
| 2 | 41.5 | 15.38 | 22.80 | -0.22 | 0.0431 |
| 3 | 73.2 | 15.22 | 22.70 | -8.70 | 0.0487 |
| 4 | 109.1 | 14.93 | 24.80 | -12.33 | 0.0422 |
| 5 | 155.0 | 14.80 | 26.30 | -3.22 | 0.0416 |
| 6 | 225.1 | 15.38 | 23.80 | -4.17 | 0.0422 |
| 1 | 73.0 | 14.22 | 24.30 | -6.19 | 0.0425 |
| 2 | 41.5 | 15.81 | 25.80 | -4.26 | 0.0485 |
| 3 | 73.2 | 14.20 | 22.30 | -3.18 | 0.0412 |
| 4 | 109.1 | 14.25 | 24.70 | -5.22 | 0.0433 |
| 5 | 155.0 | 15.31 | 25.20 | -3.80 | 0.0422 |
| 6 | 225.1 | 15.25 | 24.10 | -7.22 | 0.0415 |
| Promedio | | 14.84 | 24.27 | -4.48 | 0.0439 |
| Tasa Iso. v ³ M ³ /h | | | | | 65.52 |
| Fugas (cc/min, Muestra 500) | | | | 0.00 | |
| Difusión de burbujas (mm) | | | | 4.08 | |
| Volumen muestreado de gas seco @ CN (0°C, 1 atm), V _{gs} | | | | | 1.0547 |

| Peso de Fibra | | Humedad de gases (ref. EPA 4) | | | |
|------------------------------|----------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| Fibra IP | 03-0252-23 | Tira de muestreo | Volumen Inicial | Volumen Final | Diferencial (ml) |
| Peso inicial (gr) | 0.35218 | Impinger 1 (H ₂ O) | 100.50 | 114.08 | |
| Peso final (gr) | 0.35285 | Impinger 2 (H ₂ O) | 100.50 | 101.00 | 13.00 |
| Peso muestra F (gr) | 0.00567 | Impinger 3 | 0.00 | 0.00 | |
| Recuperado | | Tira de muestreo | Peso Inicial | Peso Final | Diferencial |
| Peso muestra F (gr) | 0.0022 | Impinger 4 (SO ₂) | 200.22 | 215.48 | 15.15 |
| Peso Total Partículas | | Volumen de agua colectada (ml) | | | 6.33 |
| Peso muestra T (gr) | 0.00295 | Vapor de agua real, w | | | 0.03 |

| CONCENTRACION FINAL DE PARTICULAS | | Jara Córdova |
|---|--|--------------------------------|
| Concentración @ Condiciones Operación: BS | | 2.0118 mg/m³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm) | | 2.0501 mg/m³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (25°C, 1 atm) | | 2.0122 mg/m³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido a 11% de O ₂) | | 3.4652 mg/m³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido a 19% de O ₂) | | 2.0791 mg/m³ |
| Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido a 19% de O ₂) 20°C | | 2.1148 mg/m³ |
| Concentración @ Condiciones Normales: BS (0°C, 1 atm) | | 2.7429 mg/m³ |
| Rap. de Partículas (µg/h) | | 3.1044 µg/h |

REPORTES DE ANÁLISIS DE GASES

MONITOREO DE EMISIONES ATMOSFERICAS
PLANTA Termochilca S.A. (S-C) CALENTACION-B

| CONTAMINANTE | Unidad | 1 | 2 | 3 | FRONTEO MUESTRO (L) | DETERMINACION VARIACION (U) | LIMITE MAXIMO PERMISIBLE |
|-----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | | 18/04/2024 13:44 | 18/04/2024 13:46 | 18/04/2024 13:48 | | | |
| CLORURO DE HIDROGENO | mg/m ³ | 12754.83 | 14603.34 | 14377.53 | 16128.00 | 3.57 | --- |
| PARTICULAS | mg/m ³ | 7.27 | 6.88 | 6.85 | 7.01 | 3.83 | --- |
| VELOCIDAD | m/s | 7.33 | 8.07 | 8.15 | 8.49 | 10.34 | --- |
| TIEMPO DE EMISION | min | 24.00 | 24.00 | 24.00 | 24.00 | 0.00 | --- |
| FLUJO VARIADO | kg/h | 5725.56 | 11327.21 | 30099.31 | 18994.25 | 273 | --- |
| MONOXIDO DE CARBONO | ppm | 803 | 560.20 | 577.33 | 881.67 | 37.48 | 4000.00 |
| MONOXIDO DE NITROGENO | ppm | 114.00 | 85.50 | 87.25 | 82.00 | 58.71 | --- |
| DIOXIDO DE NITROGENO | ppm | 0.33 | 3.52 | 4.80 | 5.99 | 0.00 | --- |
| DIOXIDO DE NITROGENO | ppm | 114.00 | 74.21 | 76.27 | 88.69 | 20.71 | 3000.00 |
| DIOXIDO DE AZUFRE | ppm | 3.90 | 1.88 | 1.80 | 1.80 | 0.00 | 3000.00 |
| HEMOCARBONOS TOTALES | mg/m ³ | 5.50 | 4.88 | 4.00 | 5.00 | 3.00 | --- |

| PARAMETRO COMPLEMENTARIO | Unidad | 1 | 2 | 3 | FRONTEO MUESTRO (L) | DETERMINACION VARIACION (U) | LIMITE MAXIMO PERMISIBLE |
|-----------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | | 18/04/2024 13:44 | 18/04/2024 13:46 | 18/04/2024 13:48 | | | |
| ORIGEN | ppm | 8.50 | 9.11 | 9.10 | 8.80 | 3.18 | --- |
| TEMPERATURA DE GASES | °C | 228.90 | 151.00 | 133.60 | 137.70 | 4838 | --- |
| TEMPERATURA AMBIENTE | °C | 21.90 | 21.50 | 21.40 | 21.60 | 1.08 | --- |
| EXCESO DE OXIGENO | % | 3.00 | 3.80 | 3.80 | 3.70 | 4.24 | --- |
| EXCESO DE AIRE | % | 47.90 | 71.40 | 77.10 | 74.00 | 6.93 | --- |
| EFICIENCIA DE COMBUSTION | % | 78.20 | 81.50 | 82.00 | 80.70 | 1.14 | --- |

ANEXO 2. PLANO DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

ANEXO 3. REPORTE DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



INFORME DE ENSAYO N° 23245

| | |
|--|---|
| Cliente | Nakamura Consultores SAC – División Consultoría |
| Dirección del proyecto | A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Caféte |
| Solicitado por | Nakamura Consultores SAC – División Consultoría |
| Referencia | Plan de Monitoreo N° 0256-23 |
| Matriz | Emisiones |
| Nombre del proyecto | TERMOCILCA S.A. – CT SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS- MONITOREO MENSUAL SEPTIEMBRE 2023 |
| Monitoreo realizado por | Nakamura Consultores SAC – División Laboratorio |
| Procedencia de la muestra | A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Caféte |
| Cantidad de muestra | 04 |
| Fecha inicio de la toma de muestra | 18/09/2023 |
| Fecha final de la toma de muestra | 18/09/2023 |
| Estación / Ubicación de la toma de muestra | - CHIMENEA HRSG - EG-E2-CALENTADOR-A |
| Procedimiento y plan de la toma de muestra | - NC-PT-004 "Toma de muestra y transporte de items de ensayo" - NC-IT-018 "Toma de muestra de materia particulada en fuentes estacionarias con equipo isocinético" - "NC-IT-030 Determinación de Emisiones de Dióxido de Azufre en Fuentes Estacionarias" - NC-IT-019 "Toma de muestra de SO ₂ , CO, NO ₂ , NO y O ₂ con analizadores de gases en emisiones atmosféricas" |
| Fecha de recepción de la muestra | 18/09/2023 |
| Fecha de inicio de los ensayos | 20/09/2023 |
| Fecha de fin de los ensayos | 22/09/2023 |

NC-PT-018 ver 08
Fecha: 09/04/2022

Página 1 de 8

El presente informe de datos es solo un documento interno y confidencial. Cualquier acceso no autorizado a estos datos es estrictamente prohibido. No debe ser utilizado para fines de responsabilidad legal o para ser utilizado en cualquier otro medio. La información contenida en este informe es confidencial y puede ser utilizada para fines de responsabilidad legal o para ser utilizado en cualquier otro medio. El tiempo de validez del informe de ensayo es de 12 meses desde la fecha de emisión. El laboratorio no se hace responsable de los datos de monitoreo de emisiones de gases de efecto invernadero.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9823



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



INFORME DE ENSAYO N° 23245

I. Resultados

| | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|-----------------------|
| Tipo de Ensayo: | Material particulado en emisiones atmosféricas | Límite de detección: | 0.1 mg/m ³ |
|------------------------|--|-----------------------------|-----------------------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|-----------|-------------------|
| 23245-1.1 | CHIMENEA HRSG (1ª Corrida) | 22/09/2023 | 5.1 (i) | mg/m ³ |
| | | | 6.5 (ii) | mg/m ³ |
| | | | 6.4 (iii) | mg/m ³ |
| | | | 7.8 (iv) | mg/m ³ |
| 23245-1.2 | CHIMENEA HRSG (2ª Corrida) | 22/09/2023 | 2.6 (i) | mg/m ³ |
| | | | 3.4 (ii) | mg/m ³ |
| | | | 3.3 (iii) | mg/m ³ |
| | | | 3.6 (iv) | mg/m ³ |
| 23245-1.3 | CHIMENEA HRSG (3ª Corrida) | 22/09/2023 | 2.0 (i) | mg/m ³ |
| | | | 2.6 (ii) | mg/m ³ |
| | | | 2.6 (iii) | mg/m ³ |
| | | | 2.7 (iv) | mg/m ³ |

- (i) Concentración a condiciones de operación.
- (ii) Concentración a condiciones estándar (23°C, 1 atm)
- (iii) Concentración a condiciones estándar (25°C, 1 atm)
- (iv) Concentración a condiciones normales BS (0°C, 1 atm)

| | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|-----------------------|
| Tipo de Ensayo: | Dióxido de Azufre (SO ₂) NTP 900.005 | Límite de detección: | 3.4 mg/m ³ |
|------------------------|--|-----------------------------|-----------------------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|---|-------------------|
| 23245-1.4 23245-1.5 23245-1.6 | CHIMENEA HRSG | 22/09/2023 | 1ra. Corrida <3.4 2da. Corrida <3.4 3ra. Corrida <3.4 | mg/m ³ |

| | | | |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------|
| Tipo de Ensayo: | Dióxido de Azufre (SO ₂) | Límite de detección: | 1.0 ppm |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|---|--------|
| 23245-2.1 23245-2.2 23245-2.3 | EG-E2-CALENTADOR-A | N.A. | 1ra. Corrida <1.0 2da. Corrida <1.0 3ra. Corrida <1.0 | ppm |

N.A = No Aplica

NC-FT-018 ver 08
Fecha: 06/04/2022

Página 2 de 6

El presente informe de ensayo es válido en cualquier forma e instrumento de medida, siempre que el laboratorio emisor, la adquisición y el procesamiento de los datos se realicen de acuerdo con los procedimientos y métodos que se detallan en el presente informe de ensayo. El presente informe de ensayo es válido en cualquier forma e instrumento de medida, siempre que el laboratorio emisor, la adquisición y el procesamiento de los datos se realicen de acuerdo con los procedimientos y métodos que se detallan en el presente informe de ensayo. El presente informe de ensayo es válido en cualquier forma e instrumento de medida, siempre que el laboratorio emisor, la adquisición y el procesamiento de los datos se realicen de acuerdo con los procedimientos y métodos que se detallan en el presente informe de ensayo.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9823



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



INFORME DE ENSAYO N° 23245

| | | | |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------|
| Tipo de Ensayo: | Monoóxido de Carbono (CO) | Límite de detección: | 1.5 ppm |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|---|--------|
| 23245-1.7 23245-1.8 23245-1.9 | CHIMENEA HRSG | N.A. | 1ra. Corrida <1.0 2da. Corrida <1.0 3ra. Corrida <1.0 | ppm |
| 23245-2.1 23245-2.2 23245-2.3 | EG-E2-CALENTADORA | N.A. | 1ra. Corrida 0 2da. Corrida 569 3ra. Corrida 577 | ppm |

N.A. = No Aplica

| | | | |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| Tipo de Ensayo: | Oxígeno (O ₂) | Límite de detección: | 0.01 % |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|--|--------|
| 23245-1.7 23245-1.8 23245-1.9 | CHIMENEA HRSG | N.A. | 1ra. Corrida 13.75 2da. Corrida 13.60 3ra. Corrida 13.70 | % |
| 23245-2.1 23245-2.2 23245-2.3 | EG-E2-CALENTADORA | N.A. | 1ra. Corrida 8.42 2da. Corrida 9.12 3ra. Corrida 9.10 | % |

N.A. = No Aplica

| | | | |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------|
| Tipo de Ensayo: | Óxido de Nitrógeno (NO _x) | Límite de detección: | 1.0 ppm |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|---|--------|
| 23245-1.7 23245-1.8 23245-1.9 | CHIMENEA HRSG | N.A. | 1ra. Corrida 23 2da. Corrida 24 3ra. Corrida 24 | ppm |

N.A. = No Aplica

NO-FT-018 rev 08
Fecha: 06/24/2022

Página 3 de 8

El presente informe de ensayo es válido en su totalidad siempre y cuando el cliente no solicite cambios al documento original. La información y datos presentados en este informe son válidos por el tiempo que se indica en el presente informe y no se garantiza su validez por el tiempo que se indica en el presente informe. El tiempo de validez de este informe de ensayo depende de la naturaleza de los datos y de la información que se presenta en el presente informe. El laboratorio se reserva el derecho de modificar los datos y la información que se presenta en el presente informe sin previo aviso. El laboratorio se reserva el derecho de modificar los datos y la información que se presenta en el presente informe sin previo aviso.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9822



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



N

INFORME DE ENSAYO N° 23245

| | | | |
|-----------------------|---|-----------------------------|---------|
| Tipo de Ensayo | Dióxido de Nitrógeno (NO _x) | Límite de detección: | 0.1 ppm |
|-----------------------|---|-----------------------------|---------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|---|--------|
| 23245-1.7 23245-1.8 23245-1.9 | CHIMENEA HRSG | N.A. | 1ra. Corrida: 0.1 2da. Corrida: <0.1 3ra. Corrida: <0.1 | ppm |
| 23245-2.1 23245-2.2 23245-2.3 | ES-E2-CALENTADOR-A | N.A. | 1ra. Corrida: <0.1 3da. Corrida: 4.2 3ra. Corrida: 4.3 | ppm |

N.A. = No Aplica

| | | | |
|-----------------------|--|-----------------------------|---------|
| Tipo de Ensayo | Óxidos de Nitrógeno (NO _x) | Límite de detección: | 0.1 ppm |
|-----------------------|--|-----------------------------|---------|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|--|--------|
| 23245-1.7 23245-1.8 23245-1.9 | CHIMENEA HRSG | N.A. | 1ra. Corrida: 23.1 2da. Corrida: 24.0 3ra. Corrida: 24.0 | ppm |

N.A. = No Aplica

NC-FT-018 ver 08
Fecha: 09/24/2022

Página 4 de 8

El presente informe de ensayo es válido en cualquier parte y constituye un servicio esencial del laboratorio adherido a la acreditación y el organismo acreditador no podrá ser responsable por los daños o perjuicios que ocasionen o resulten de cualquier uso indebido de la información contenida en el presente informe. El laboratorio no se responsabiliza por los daños o perjuicios que ocasionen o resulten de cualquier uso indebido de la información contenida en el presente informe. El presente informe es válido en cualquier parte y constituye un servicio esencial del laboratorio adherido a la acreditación y el organismo acreditador no podrá ser responsable por los daños o perjuicios que ocasionen o resulten de cualquier uso indebido de la información contenida en el presente informe.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9823



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



N

INFORME DE ENSAYO N° 23245

II. Estación de Monitoreo:

| Estación | Información de Estación de Monitoreo | |
|--------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| | Ubicación Geográfica | Descripción de Estación |
| CHIMENCA HRSG | 0618380 N 0313481 E | Turbina de gas |
| EG-E2-CALENTADOR-A | 0618431 N 0313469 E | Calentador-A |

Fecha de emisión de informe: 25/05/2023



Percy Lopez
Supervisor Laboratorio
COP N° 878

WC-FT-018 ver 08
Fecha: 06/24/2022

Página 5 de 8

El presente informe de datos se basa en datos que fueron obtenidos por el personal del laboratorio durante la ejecución de los servicios contratados en el marco de la prestación de servicios de monitoreo y registro de emisiones gaseosas. Los resultados de estos no pueden ser utilizados para fines de responsabilidad legal, financiera o de otro tipo. El laboratorio no es responsable de los datos de monitoreo que se obtienen a través de otros sistemas de monitoreo.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 348 9823



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



INFORME DE ENSAYO N° 23245

III. Método de ensayo

| Métodos de ensayo empleados | | | |
|---|----------------------|------|--|
| Tipo de Ensayo | Método de referencia | Año | Título |
| MATERIAL PARTICULADO EN EMISIONES ATMOSFERICAS | NTP 900.006:2021 | 2021 | GESTION AMBIENTAL. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de materia particulada de fuentes estacionarias. |
| DIOXIDO DE AZUFRE EN EMISIONES GASEOSAS | NTP 900.005:2021 | 2021 | GESTION AMBIENTAL. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de dióxido de azufre en fuentes estacionarias. |
| DIOXIDO DE AZUFRE | EPA Method 6C | 2017 | DETERMINATION OF SULFUR DIOXIDE EMISSIONS FROM STATIONARY SOURCES (INSTRUMENTAL ANALYZER PROCEDURE) |
| OXIDO DE NITROGENO, DIOXIDO DE NITROGENO, MONOXIDO DE CARBONO Y OXIGENO | CTM 034 | 1998 | Test Method - Determination of Oxygen, Carbon Monoxide and Oxides of Nitrogen For Periodic Monitoring |
| NO, NO2, NOx | CTM 022 | 1995 | Determination of Nitric Oxide, Nitrogen Dioxide and NOx Emissions From Stationary Combustion Sources By Electrochemical Analyzer |

NO-FI-018 ver 08
Fecha: 09/04/2022

Página 6 de 8

El presente informe de ensayo es válido en cualquier parte o territorio en donde exista un laboratorio acreditado, la autorización o el consentimiento por escrito de la entidad que emite el informe de ensayo, pero limitado a la actividad específica de ensayo autorizada. La información de contacto de la entidad que emite el informe de ensayo es: Teléfono: 011 444 1111 y correo electrónico: info@termochilca.com. Los resultados de ensayo son válidos por un periodo de 12 meses desde la fecha de emisión del informe de ensayo. El cliente es responsable de mantener el informe de ensayo en un lugar seguro y accesible.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 348 9823


INFORME DE ENSAYO N° 23245 - I

| | |
|--|--|
| Ciente | Nakamura Consultores SAC – División Consultoría |
| Dirección del proyecto | A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Cañete |
| Solicitado por | Nakamura Consultores SAC – División Consultoría |
| Nombre del proyecto | TERMOCILCA S.A. – CT SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS- MONITOREO MENSUAL SEPTIEMBRE 2023 |
| Monitoreo realizado por | Nakamura Consultores SAC – División Laboratorio |
| Procedencia de la muestra | A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Cañete |
| Cantidad de muestra | N/A |
| Fecha inicio de la toma de muestra | 18/09/2023 |
| Fecha final de la toma de muestra | 18/09/2023 |
| Estación / Ubicación de la toma de muestra | - CHIMENEA HR5G - EG-E2-CALENTADOR-A |
| Procedimiento y plan de la toma de muestra | -NC-PT-004 "Toma de Muestra y Transporte de Remis de ensayo" - NC-IT-019 "Toma de muestra de SO ₂ , CO, NO ₂ , NO y O ₃ con analizadores de gases en emisiones atmosféricas" |
| Fecha de recepción de la muestra | N/A |
| Fecha de inicio de los ensayos | N/A |
| Fecha de fin de los ensayos | N/A |

Pagina 1 de 4

El presente informe de ensayo es el resultado de una actividad parcial a total sobre los procesos de emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación atmosférica en el área de estudio de la planta de producción de azúcar y alcohol de caña de azúcar de la empresa THERMOCHILCA S.A. Los resultados se expresan en los datos estadísticos y gráficos que se encuentran en el presente informe de ensayo. Los resultados se expresan en los datos estadísticos y gráficos que se encuentran en el presente informe de ensayo.

J.R. Arturo Cabrero 2425 – Lima (I), Teléfono (01) 4648258


INFORME DE ENSAYO N° 23245 - I

| | |
|-----------------------|---|
| Tipo de Ensayo | : Dióxido de Carbono (CO ₂) |
|-----------------------|---|

| Código de laboratorio | Descripción de la muestra | Fecha de fin de ensayo | Resultado | Unidad |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|---|--------|
| N.A. | EG-E2-CALENTADOR-A | N.A. | 1ra. Corrida 7.05 2da. Corrida 6.61 3ra. Corrida 6.62 | % |
| N.A. | CHIMENEA HRSG | N.A. | 1ra. Corrida 4.04 2da. Corrida 4.07 3ra. Corrida 4.07 | % |

Página 2 de 4

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor y la subsección o una entidad constituida en debida forma contra la ley pública y la regulación dispuesta penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras analizadas en el informe. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

JR. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono (01) 4648258



INFORME DE ENSAYO N° 23245 - I

Condición de la muestra recepcionada y ensayada: N.A.
 Muestreado por Nakamura Consultores SAC – División Laboratorio

| Información de Estación de Monitoreo | | |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Estación | Ubicación Geográfica | Descripción de Estación |
| CHIMENEA HRSG | 8618380 N 0313491 E | Turbina de gas |
| EG-E2-CALENTADOR-A | 8618431 N 0313489 E | Calentador-A |

Fecha de emisión de informe: 25/09/2023



Percy López Mariluz
 Supervisor Laboratorio
 CQP N° 878

Página 3 de 4

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor y la subsección o una entidad constituya un delito contra la fe pública y la regulación dispuesta penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe. Estos resultados no deben ser usados como certificación de conformidad con normas del producto.

JR. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono (01) 4648258


INFORME DE ENSAYO N° 23245 - I

| Métodos de ensayo empleados | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|------------|--|
| Tipo de Ensayo | Método de referencia | Año | Título |
| Dióxido de Carbono | CTM 034 | 1999 | Test Method - Determination of Oxygen Carbon Monoxide and Oxides of Nitrogen For Periodic Monitoring |

Página 4 de 4

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor y la subsección o una de ellas constituye un delito contra la fe pública y la regulación dispuesta penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras analizadas en el informe. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

JR. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono (01) 4648258

ANEXO 4. CADENAS DE CUSTODIA

ANEXO 5. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO

ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



www.tertecora.com
info@tertecora.com

Rapporto di taratura
Calibration report N°

TCR TECORA SRL Via delle Primule 16, Cigliane MB 20815

SR510298P

Strumento - *Instrument*: **Isokinetic Sampler** Costitutore - *Constructor*: **TCR Tecora**
 Modelli - *Type*: **ISOSTACK BASIC** S.N.: **510298P**
 Destinatario - *Customer*: **NAKAMURA CONSULTORES SAC**

Condizioni ambientali della prova - Ambient condition

Temp. - *Temperature* (°C): **29,7** Pressione - *Pressure* (KPa): **99,03**

Procedure utilizzate - Procedure used

Procedura interna - *Internal procedure*: **PC AC99-020-00005P e PC10**

Riferimenti utilizzati - Reference used

Temperatura - *Temperature*: **Testo Mod. 720** S.N. 02904009
 Pressione - *Pressure*: **Flowcal Air** S.N. 183701FC
 Volumetrico - *Volume*: **ITRON** S.N. 8790
 Rischio Elettr. - *Electr. Risk*: **Fultest HT 4050** S.N. 01021626

Misura della temperatura - Temperature Measure

Campo di misura per termocoppie - *Thermocouple Range*: **-40 +1200°C**

Campo di misura per Pt100 Ohm - *Pt100 Ohm Range*: **-30 +500°C**

Dmax = **Deviazione massima della misura - Max reading deviation (°C)**

E max = **Max errore di indicazione percentuale sul campo di misura - Max full range percent indication error (%)**

| Riferimenti - Reference | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|-----------|-----------------|----------|
| Nome - Name | 100 | 600 | Dmax (°C) | Accett. Accept. | Emax (%) |
| θa | 190,29 | 601,06 | 1,08 | ± 2 % | 0,18 |
| Nome - Name | 29,7 | | Dmax (°C) | Accett. Accept. | Emax (%) |
| θg | 29,78 | | 0,08 | ± 0,5 °C | 0,27 |
| θaux1 | *** | | *** | ± 0,5 °C | *** |
| θaux2 | *** | | *** | ± 0,5 °C | *** |

Misura della pressione assoluta - Absolute pressure Measure

Campo di misura - *Range*: **0 - 103,5 KPa**

| Riferimento Reference | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|------------|-----------------|----------|
| Nome - Name | 99,03 | 50,13 | Dmax (Kpa) | Accett. Accept. | Emax (%) |
| Pa | 99,02 | 50,10 | -0,03 | ± 0,5 KPa | <0,06 |

Misura della pressione Differenziale - *Differential pressure Measure*

Campo di misura - Range: 0 - 3356 Pa

| Riferimento <i>Reference</i> | | | | |
|---------------------------------|---------|-----------|--------------------|----------|
| Nome - Name | 1007,1 | Dmax (Pa) | Accett. Accept. | Emax (%) |
| dpP1 | 1006,34 | -0,36 | ± 10 Pa | 0,34 |

Verifica misura del Volume - *Volume Measure Verifying*

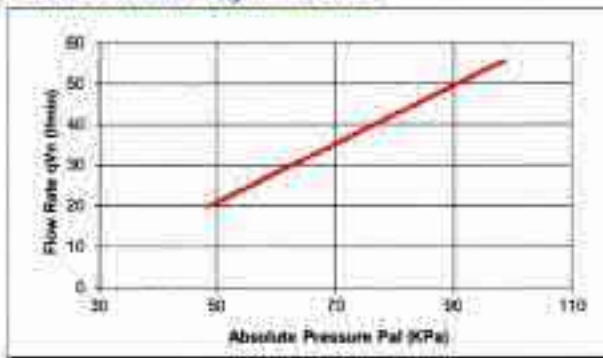
Flusso di Taratura - *Reference Flow rate* : 1 m³/h = 5%
 Volume minimo totalizzato - *Minimum volume* : 150 l (alle condizioni attuali - *actual conditions*)

| V _{ref} (l) | V _{ga} (l) | Dmax (l) | Emax (%) | Accett. Accept. |
|----------------------|---------------------|----------|----------|--------------------|
| 147,6 | 147,2 | -0,4 | -0,27 | ± 2 % |

V_{ref} Volume riferimento - *Reference volume*

V_{ga} Volume attuale indicato dagli strumenti - *Instruments actual volume reading*

Curva caratteristica - *Performance curve*



| Pal (kPa) | qVn (l/min) |
|-----------|-------------|
| 98,5 | 53,75 |
| 48,5 | 19,91 |

Data - *Date*: 04/08/2022

Eseguito da - *Tested by*





LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 027



Certificado de Calibración

G-23-0015

| | |
|--------------------------------|--|
| Ciente: | NAHAMURA CONSULTORES S.A.C. - NAKOSAC |
| Dirección de Cliente: | Jr. Arturo Castillo Nro. 2425 Urb. Las Pintas - Lima - Lima - Lima |
| Instrumento: | Analizador de gases |
| Fabricante: | Testo |
| Modelo: | Sehr 350 |
| N° de serie: | 02115834 |
| Código Cliente: | MC-D-37 |
| Alcance de medición: | Ver especificaciones del instrumento (*) |
| Resolución: | Ver especificaciones del instrumento (*) |
| Exactitud: | Ver especificaciones del instrumento (*) |
| N° de Orden de trabajo: | OT-23-0026 |
| Fecha de Calibración: | 2023-01-19 |
| Lugar de Calibración: | Instruments Lab S.A.C. |

Instruments Lab S.A.C. cuenta con un laboratorio de calibración que trabaja bajo el sistema de gestión NTP ISO/IEC 17025. Los patrones usados en las calibraciones son calibrados regularmente y son trazables a estándares nacionales e internacionales. Los documentos que se han generado como resultado del presente certificado de calibración, son estrictamente confidenciales y por ninguna causa serán exhibidos ni divulgados por el personal de Instruments Lab S.A.C., obligándose a guardar la confidencialidad de la información que se genere o desarrolle. El servicio de calibración es trazable al Sistema Internacional de Unidades de medida (SI).

(*) Las especificaciones del instrumento se encuentran detalladas en las hojas de resultados por cada parámetro.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total ni parcialmente, excepto con la autorización del Laboratorio. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Emisión Certificado:

2023-02-01

Autorizado por:



Daniel Pozo

Realizado por:



Pedro Fernández

INSTRUMENTS LAB S.A.C.
(L-PC-101)

Paseo Coastal N° 880
Urb. Los Pinos - Lima 01

+51 1 3803885
+51 1 3800080

www.instrumentslab.com.pe
info@instrumentslab.com.pe

Página
1 de 8



Certificado de Calibración **G-23-0015**

Procedimiento de Calibración

IL-PCG-001: "Procedimiento de calibración de analizadores de gases".

Método de Calibración

Comparación directa con un Material de Referencia Certificado.

Incertidumbre de la medición

La incertidumbre expandida de la medición, fue calculada de acuerdo a las regulaciones de la GUM, con un factor de cobertura $k=2$, la cual contiene los procedimientos de incertidumbre de la medición y la incertidumbre del sistema de medición.

Condiciones Ambientales

| | | | |
|--------------------|---------|----------------|----------|
| Temperatura | 23,5 °C | Humedad | 63,7 %HR |
|--------------------|---------|----------------|----------|



Certificado de Calibración

G-23-0015

Patrón de referencia

| Material de referencia | Concentración % | Incertidumbre del MRC (k=2) % | N° Cilindro | Fecha de exp. Cilindro |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Oxígeno | 21.04 | 0.1062 | CC746389 | 2029-06-03 |

Especificaciones del instrumento

| Parámetro | Alcance de medición % | Resolución % | Exactitud % |
|-----------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| Oxígeno | 0 a 25 | 0,01 | 0,2 |

Resultados

| Parámetro | Valor de referencia % | Valor del instrumento (°) % | Corrección % | Incertidumbre de la medición (k=2) % |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|--|
| O ₂ | 21.04 | 21.14 | -0,10 | 0,11 |

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí los resultados del parámetro de Oxígeno _____

INSTRUMENTS LAB S.A.C.
IL-FCG-001

Pasejo Colonial N° 300
Urb. Los Pinos - Lima 01

+51 1 3903005
+51 1 3903000

www.instrumentslab.com.pe
info@instrumentslab.com.pe

Página
3 de 9



Certificado de Calibración

G-23-0015

Patrón de referencia

| Material de referencia | Concentración ppm | Incertidumbre del MRC (k=2) ppm | N° Cilindro | Fecha de exp. Cilindro |
|------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Monóxido de Carbono | 1018 | 6,108 | CC746389 | 2029-06-03 |

Especificaciones del instrumento

| Parámetro | Alcance de medición ppm | Resolución ppm | Exactitud ppm |
|---------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Monóxido de Carbono | 0 a 10000 | 1 | 50 |

Resultados

| Parámetro | Valor de referencia ppm | Valor del instrumento (*) ppm | Corrección ppm | Incertidumbre de la medición (k=2) ppm |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| CO | 1018,0 | 1008 | 10,0 | 13 |

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí los resultados del parámetro de Monóxido de Carbono _____



Certificado de Calibración

G-23-0015

Patrón de referencia

| Material de referencia | Concentración ppm | Incertidumbre del MRC (k=2) ppm | N° Cilindro | Fecha de exp. Cilindro |
|------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Monóxido de Nitrógeno | 994,5 | 6,96 | CC746762 | 2029-06-08 |

Especificaciones del instrumento

| Parámetro | Alcance de medición ppm | Resolución ppm | Exactitud ppm |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Monóxido de Nitrógeno | 0 a 4000 | 1 | 50 |

Resultados

| Parámetro | Valor de referencia ppm | Valor del instrumento (*) ppm | Corrección ppm | Incertidumbre de la medición (k=2) ppm |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| NO | 994,5 | 992 | 2,6 | 9,9 |

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí lee resultados del parámetro de Monóxido de Nitrógeno _____



Certificado de Calibración

G-23-0015

Patrón de referencia

| Material de referencia | Concentración ppm | Incertidumbre del MRC (k=2) ppm | N° Cilindro | Fecha de exp. Cilindro |
|------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Dióxido de Azufre | 1010 | 6,06 | CC746865 | 2029-06-08 |

Especificaciones del instrumento

| Parámetro | Alcance de medición ppm | Resolución ppm | Exactitud ppm |
|-------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Dióxido de Azufre | 0 a 5000 | 1 | 50 |

Resultados

| Parámetro | Valor de referencia ppm | Valor del instrumento (*) ppm | Corrección ppm | Incertidumbre de la medición (k=2) ppm |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| SO ₂ | 1010,0 | 1018 | -8,0 | 6,3 |

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí los resultados del parámetro de Dióxido de Azufre _____



Certificado de Calibración

G-23-0015

Patrón de referencia

| Material de referencia | Concentración ppm | Incertidumbre del MRC (k=2) ppm | N° Cilindro | Fecha de exp. Cilindro |
|------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Dióxido de Nitrógeno | 193,4 | 2,51 | CC512093 | 2023-10-16 |

Especificaciones del instrumento

| Parámetro | Alcance de medición ppm | Resolución ppm | Exactitud ppm |
|----------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Dióxido de Nitrógeno | 0 a 500 | 0,1 | 10 |

Resultados

| Parámetro | Valor de referencia ppm | Valor del instrumento (*) ppm | Corrección ppm | Incertidumbre de la medición (k=2) ppm |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| NO ₂ | 193,4 | 195,4 | -2,0 | 6,2 |

(*) Promedio de 3 mediciones

Hasta aquí los resultados del parámetro de Dióxido de Nitrógeno



Certificado de Calibración

G-23-0015

Patrón de referencia

| Material de referencia | Concentración ppm | Incertidumbre del MRC (k=2) ppm | N° Cilindro | Fecha de exp. Cilindro |
|------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Metano | 4958 | 29,74 | LL193422 | 2027-11-27 |

Especificaciones del instrumento

| Parámetro | Alcance de medición ppm | Resolución ppm | Exactitud ppm |
|-----------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Metano | 100 a 40000 | 10 | 500 |

Resultados

| Parámetro | Valor de referencia ppm | Valor del instrumento (*) ppm | Corrección ppm | Incertidumbre de la medición (k=2) ppm |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| CH ₄ | 4958 | 5055 | -97 | 1,0 x 10 ⁻² |

(*) Promedio de 3 mediciones

Ponte aquí los resultados del parámetro de Metano



Certificado de Calibración G-23-0015

NOTAS

- El instrumento fue calibrado cumpliendo los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025, bajo un Sistema de Gestión y competencia técnica. El procedimiento de calibración ha sido diseñado en base a las publicaciones técnicas realizadas por el CIM de España vigentes en el tiempo en que se realizó la calibración.
- El presente certificado ampara únicamente al instrumento sometido a calibración. Los resultados presentados son válidos para el instrumento en su estado y bajo las condiciones que prevalecieron en la calibración.
- Para dar cumplimiento a la NTP ISO/IEC 17025 en la etiqueta del equipo no se coloca la fecha de vencimiento de la calibración.
- Las recomendaciones, opiniones y/o declaraciones de cumplimiento o incumplimiento a una conformidad son declaradas por el laboratorio previa solicitud por parte del cliente, mediante la consideración de los resultados obtenidos en la medición.
- Como parte del servicio de atención a los clientes, favor de enviarnos sus comentarios del servicio de calibración, dudas o aclaraciones del certificado al siguiente correo: info@instrumentslab.com.pe.

Fin del documento

ANEXO 7. GALERIA FOTOGRAFICA

ANEXO 8. CEMS

| Valores promedios del día operativo | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | > Limit Unit 1 O2Dry % | > Limit Unit 1 Nox Ppm | NOx (15% O2) ppm | NOx (15% O2) mg/m3 | NOx (11% O2) mg/m3 | NOx (11% O2) ppm |
| 1/09/2023 | 13.6 | 27.1 | 21.90 | 44.90 | 75.34 | 36.75 |
| 2/09/2023 | 13.6 | 27.1 | 21.90 | 44.90 | 75.34 | 36.75 |
| 3/09/2023 | 13.6 | 27.2 | 21.98 | 45.07 | 75.62 | 36.89 |
| 4/09/2023 | 13.6 | 27.8 | 22.47 | 46.06 | 77.29 | 37.70 |
| 5/09/2023 | 13.6 | 28.5 | 23.03 | 47.22 | 79.23 | 38.65 |
| 6/09/2023 | 13.6 | 28.2 | 22.79 | 46.72 | 78.40 | 38.24 |
| 7/09/2023 | 13.6 | 27.3 | 22.06 | 45.23 | 75.90 | 37.02 |
| 8/09/2023 | 13.6 | 27.5 | 22.23 | 45.56 | 76.45 | 37.29 |
| 9/09/2023 | 13.6 | 27.9 | 22.55 | 46.23 | 77.57 | 37.84 |
| 10/09/2023 | 13.6 | 28.3 | 22.87 | 46.89 | 78.68 | 38.38 |
| 11/09/2023 | 13.6 | 28.1 | 22.71 | 46.56 | 78.12 | 38.11 |
| 12/09/2023 | 13.6 | 27.9 | 22.55 | 46.23 | 77.57 | 37.84 |
| 13/09/2023 | 13.6 | 27.6 | 22.31 | 45.73 | 76.73 | 37.43 |
| 14/09/2023 | 13.6 | 27.6 | 22.31 | 45.73 | 76.73 | 37.43 |
| 15/09/2023 | 13.7 | 28.2 | 23.11 | 47.37 | 79.49 | 38.78 |
| 16/09/2023 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17/09/2023 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18/09/2023 | 14.1 | 27.9 | 24.21 | 49.63 | 83.27 | 40.62 |
| 19/09/2023 | 13.6 | 27.6 | 22.31 | 45.73 | 76.73 | 37.43 |
| 20/09/2023 | 13.6 | 27.2 | 21.98 | 45.07 | 75.62 | 36.89 |
| 21/09/2023 | 13.7 | 25.9 | 21.22 | 43.51 | 73.01 | 35.61 |
| 22/09/2023 | 13.6 | 27.8 | 22.47 | 46.06 | 77.29 | 37.70 |
| 23/09/2023 | 13.6 | 27.2 | 21.98 | 45.07 | 75.62 | 36.89 |
| 24/09/2023 | 13.6 | 27 | 21.82 | 44.73 | 75.06 | 36.62 |
| 25/09/2023 | 13.6 | 26.9 | 21.74 | 44.57 | 74.79 | 36.48 |
| 26/09/2023 | 13.6 | 27.3 | 22.06 | 45.23 | 75.90 | 37.02 |
| 27/09/2023 | 13.6 | 26.9 | 21.74 | 44.57 | 74.79 | 36.48 |
| 28/09/2023 | 13.6 | 26.8 | 21.66 | 44.40 | 74.51 | 36.35 |
| 29/09/2023 | 13.6 | 27 | 21.82 | 44.73 | 75.06 | 36.62 |
| 30/09/2023 | 13.6 | 26.7 | 21.58 | 44.24 | 74.23 | 36.21 |
| | | | Resumen Sept. 2023 | 45.64 | 76.58 | |