



INFORME N° 288-2014-OEFA/DE-SDCA

PARA : **ING. MARIELLA ROSSANA ATALA ALVARES**
Coordinadora de Calidad Atmosférica

ASUNTO : Informe del monitoreo de calidad de aire en las instalaciones de la empresa petrolera INTEROIL PERU S.A.

REF. : MEMORANDUM N° 2682-2013-OEFA/DS.

FECHA : **27 MAYO 2014**

Por medio del presente me dirijo a usted, a fin de saludarla cordialmente y emitirle el informe del monitoreo de calidad del aire realizado del 17 al 21 de setiembre de 2013, en las instalaciones de la empresa petrolera INTEROIL PERU S.A. provincia de Talara, departamento de Piura; actividad realizada en atención a la referencia.

I. ANTECEDENTES

- Con Memorandum N°2682-2013-OEFA/DS del 02 de setiembre de 2013, la Dirección de Supervisión, solicita apoyo para realizar un monitoreo de calidad del aire en las operaciones de la empresa petrolera INTEROIL PERU S.A. ubicada en el Lote IV provincia de Talara, departamento de Piura (**Anexo 01**).

II. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 28611 "Ley General del Ambiente", de fecha 13 de octubre de 2005.
- Decreto Legislativo N°1013, "Ley de Creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente", de fecha 13 de mayo de 2008.
- Decreto Legislativo N°1039, "Decreto Legislativo que modifica las Disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013", de fecha 25 de junio de 2008.
- Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, "Creación de Organismos Públicos Adscritos al Ministerio del Ambiente (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, y Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas)"
- Decreto Supremo N°022-2009-MINAM, "Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental", de fecha 01 de diciembre 2009.
- Ley N° 29325 – "Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental", que otorga al OEFA, funciones de evaluación, supervisión y fiscalización ambiental.
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire".
- Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM de fecha 21 de agosto de 2008, aprobó los Estándares de Calidad Ambiental para aire de los siguientes parámetros: Dióxido de azufre (SO₂), Benceno, Hidrocarburos Totales (HT) expresado como hexano, material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) e hidrogeno sulfurado, modificando el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.



Pub



DEL TRABAJO DE CAMPO

El día 17 de setiembre de 2013, siendo aproximadamente las 09:00 horas, profesionales de esta Dirección, se constituyeron a las instalaciones de la empresa petrolera INTEROIL PERU S.A. en la ciudad de Talara llevando consigo 01 unidad móvil de calidad del aire para su instalación y posterior monitoreo en los puntos establecidos en el programa de monitoreo continuo de la referida empresa petrolera.

III. PUNTOS DE MONITOREO

Tabla N°01, coordenadas y descripción de los puntos de monitoreo.

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM 17 M		DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	
CA - 01 INTEROIL RÍO BRAVO	0477569	9499985	Punto ubicado dentro del cerco perimétrico de la subestación de bombeo Río Bravo, aproximadamente a 04 metros del sardinel de la zona de tanques, Zona A del lote IV perteneciente a la empresa petrolera INTEROIL PERU S.A.
CA - 02 INTEROIL BODEGA ALVAREZ	0480775	9503550	Punto ubicado en las instalaciones del área denominada Bodega Alvarez, Zona A del lote IV perteneciente a la empresa petrolera INTEROIL PERU SA.



IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

CA - 01 INTEROIL - RÍO BRAVO

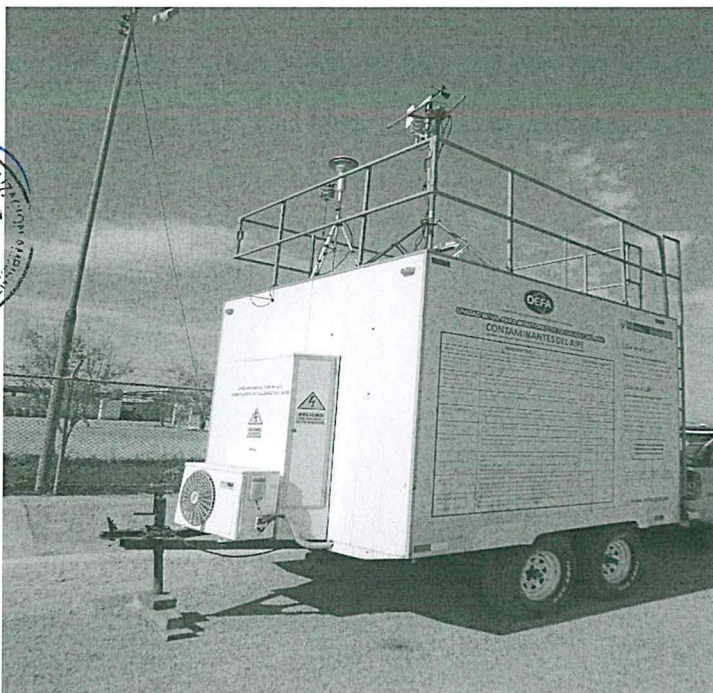


Unidad móvil de calidad del aire instalada en la estación de bombeo Rio Bravo.

Fechas de la Evaluación:

Del 17 al 19 de septiembre de 2013.

CA - 02 INTEROIL - BODEGA ALVAREZ



Unidad móvil de calidad de aire instalada en zona denominada Bodega Alvarez.

Fechas de la Evaluación:

Del 19 al 21 de septiembre de 2013.

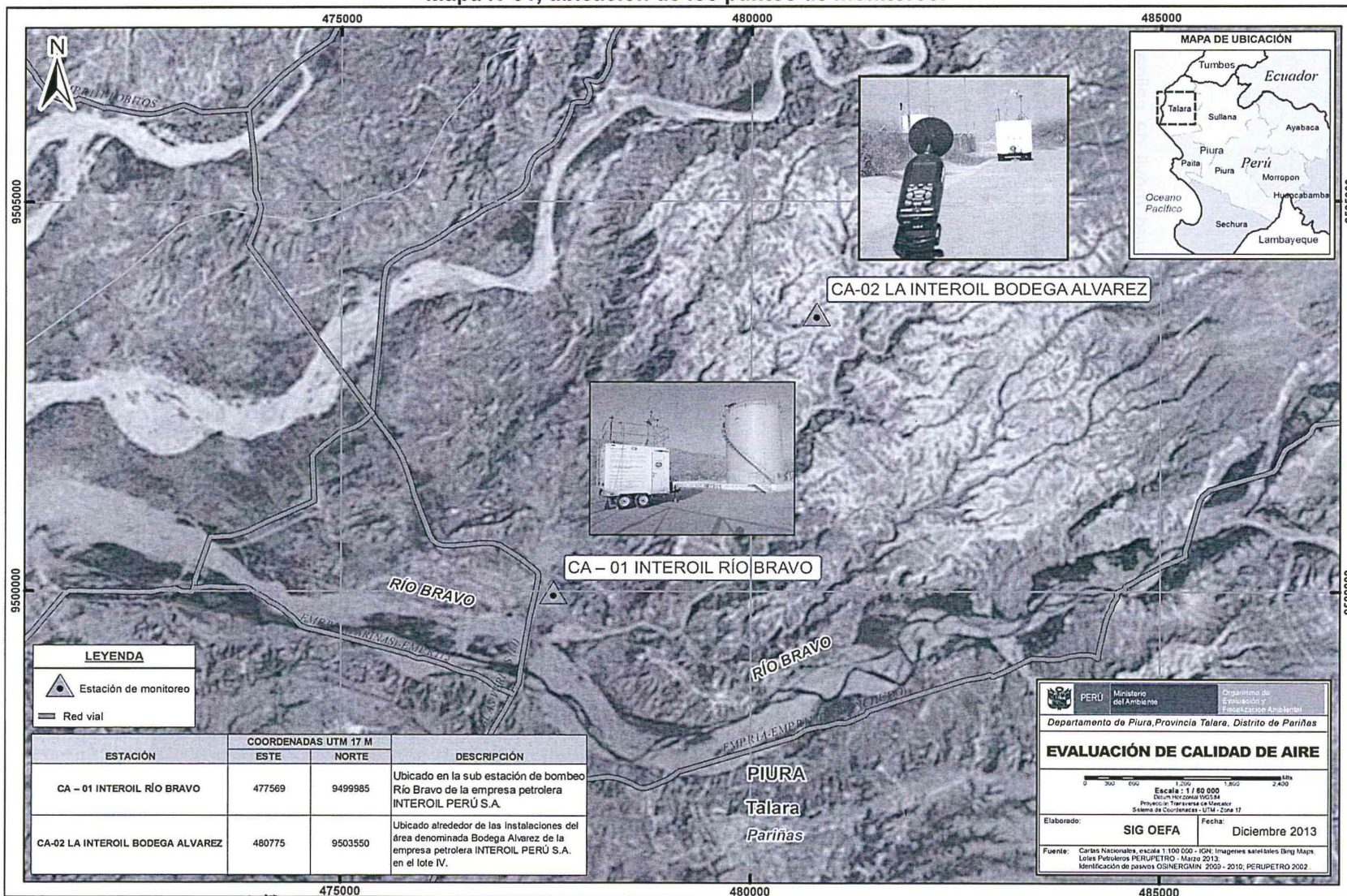
Fuente: OEFA



FUB



Mapa N°01, ubicación de los puntos de monitoreo.



Fuente: OEFA



Vista satelital N°01, Rio Bravo.



Fuente: OEFA



www.oefa.gob.pe

Av. República de Panamá N° 3542
San Isidro - Lima, Perú.
Teléf.: (511) 713-1553

Handwritten signature or initials.



Vista satelital N°02, Bodega Alvarez.



Fuente: OEFA



**V. EQUIPOS Y METODOLOGÍAS**

Para la ejecución del monitoreo de calidad del aire se contó con una (01) unidad móvil la cual cuenta con analizadores automáticos para gases ambientales, un monitor automático de material particulado menor a 10 micras (PM-10), un sistema de calibración para analizadores de gases y calibradores de flujo. Además de una estación meteorológica con capacidad de integrar resultados de manera horaria (**Anexo 01**).

Tabla N°02, equipos de monitoreo y metodología utilizada

Equipo	Parámetro	Método de Análisis	ECA * para Aire $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Analizador automático de gases ambientales	Monóxido de carbono (CO)	Infrarrojo no Dispersivo (NDIR)	*10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un promedio móvil de 8 horas. No exceder 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en los promedios horarios en un año.
Analizador automático de gases ambientales	Dióxido de azufre (SO ₂)	Fluorescencia Ultra-Violeta	**80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas de monitoreo.
Analizador automático de gases ambientales	Ozono troposférico (O ₃)	Fotometría	*120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un promedio de 8 horas.
Analizador automático de material particulado	Material particulado (PM10)	Micro balanza Oscilatoria de Elemento Cónico	*150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas de monitoreo.
Estación Meteorológica	- Velocidad y Dirección de Viento - Humedad Relativa - Temperatura Ambiente - Presión Barométrica - Precipitación Pluvial		

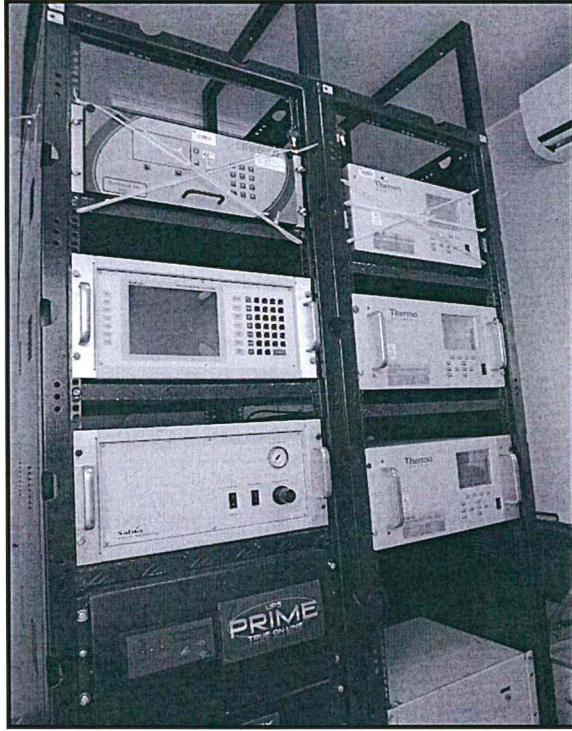
*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, D.S. N° 074 - 2001-PCM

**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, D.S. N° 003 - 2008-MINAM



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Fotografía N°01. Analizadores de Gases



Fotografía N°02. Monitor
automático de material
particulado



Fotografía N°03 Estación Meteorológica



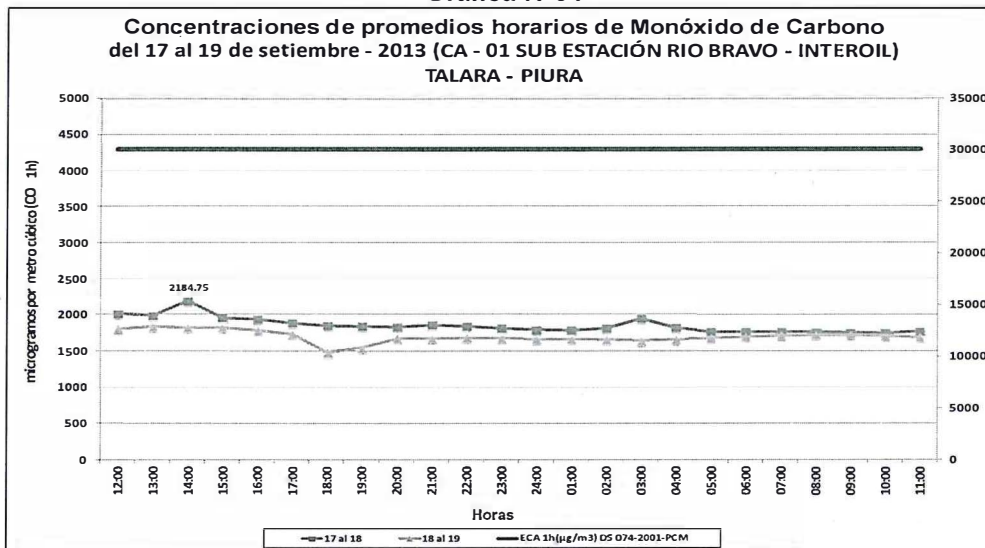
Fuente: OEFA



VI. Resultados:

Monóxido de Carbono (CO) - CA- 01 INTEROIL-RÍO BRAVO.

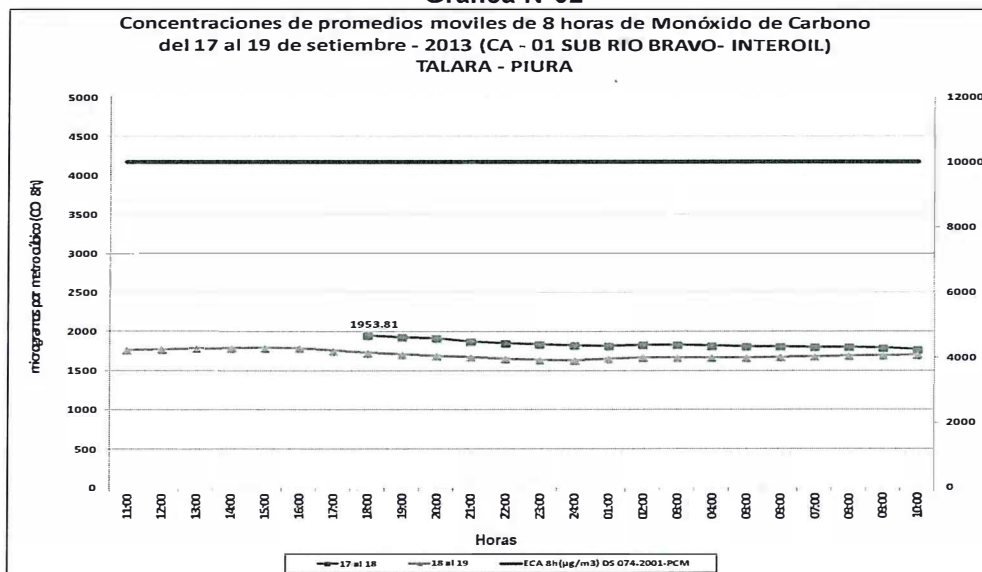
Gráfica N°01



Fuente: OEFA

En la gráfica N°01, se observa el registro de las concentraciones de promedios horarios de CO, los mismos que no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (**30 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - para una hora**), siendo el mayor valor registrado de 2184.75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lo que representa el 7.3% del referido estándar.

Gráfica N°02



Fuente: OEFA

La gráfica N°02, corresponde al registro de las concentraciones de promedios móviles de 8 horas de CO, estos valores se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire, siendo el mayor valor registrado de 1953.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lo que representa el 19.6% del referido estándar (**10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - para 8 horas móviles**).



Handwritten signature



PERÚ

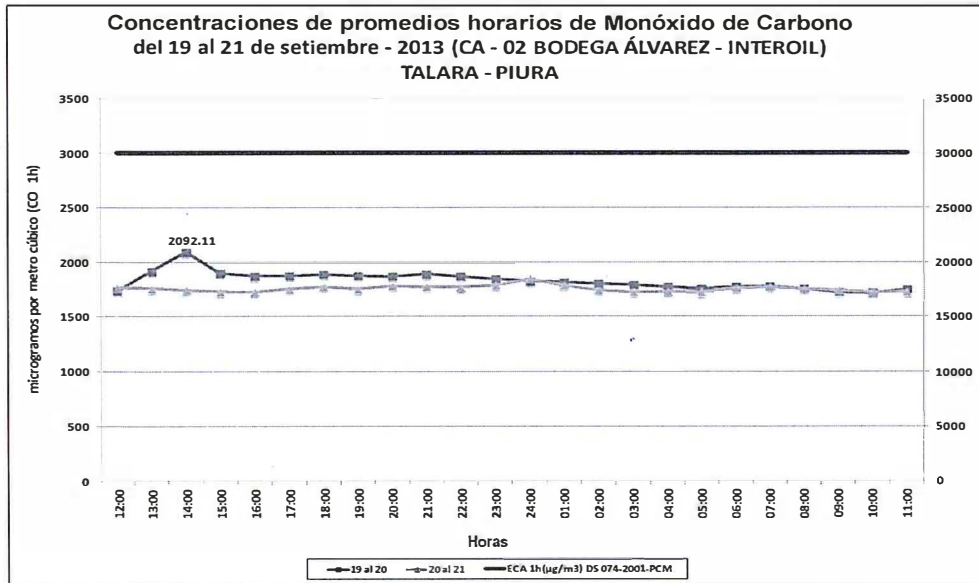
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Monóxido de Carbono (CO) - CA - 02 INTEROIL-BODEGA ALVAREZ.

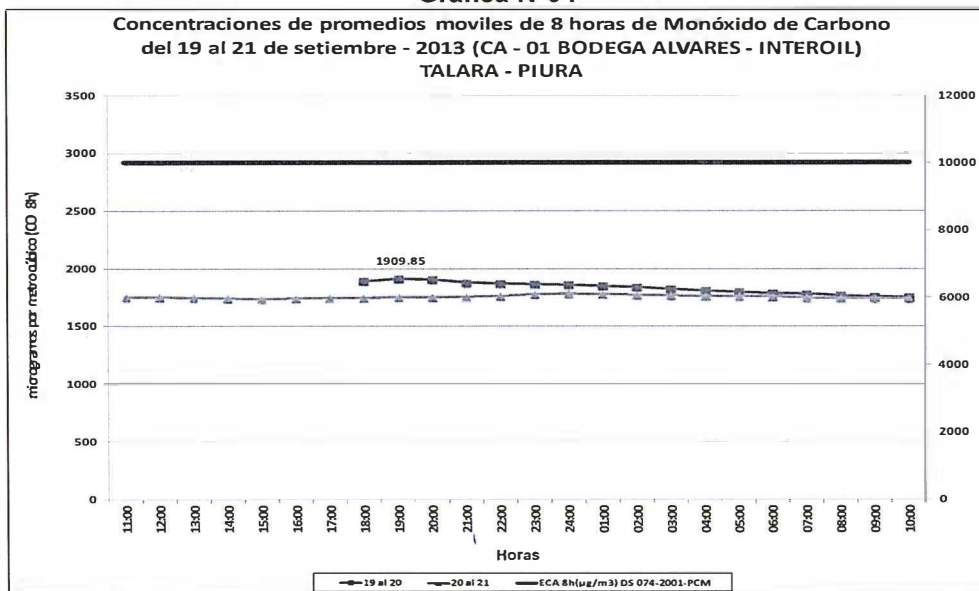
Gráfica N°03



Fuente: OEFA

En la gráfica N°03, se observa el registro de las concentraciones de promedios horarios de CO, los mismos que no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (30 000 µg/m³ - para una hora); siendo el mayor valor registrado 2092.11 µg/m³ lo que representa el 6.9% del referido estándar.

Gráfica N°04



Fuente: OEFA

En la gráfica N°04, se observa el registro de las concentraciones de promedios móviles de 8 horas de CO, las mismas que se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (10 000 µg/m³ - para 8 horas móviles), siendo el mayor valor registrado de 1909.85 µg/m³ lo que representa el 19% del referido estándar nacional para este parámetro.



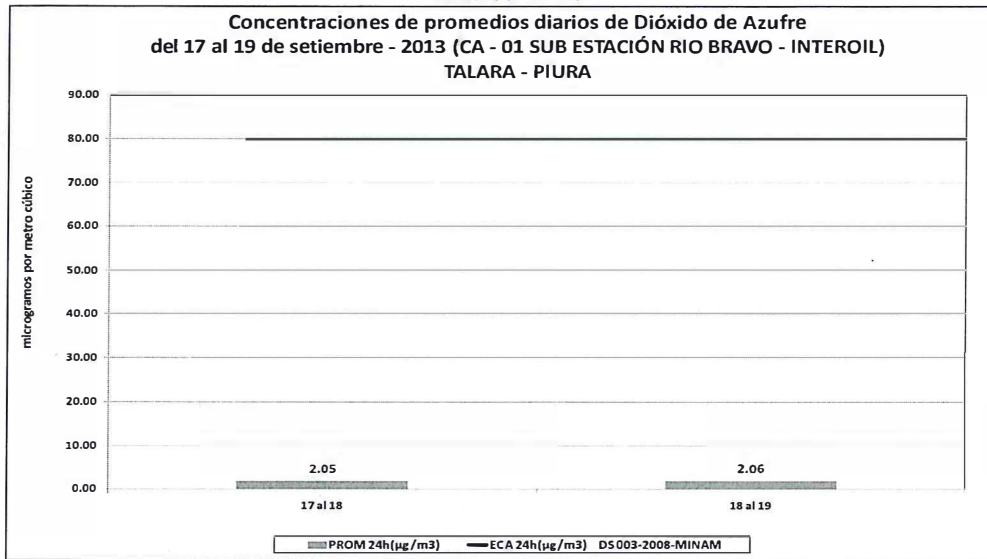
Handwritten signature



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Dióxido de Azufre (SO2) - CA - 01 INTEROIL-RÍO BRAVO.

Gráfica N°05

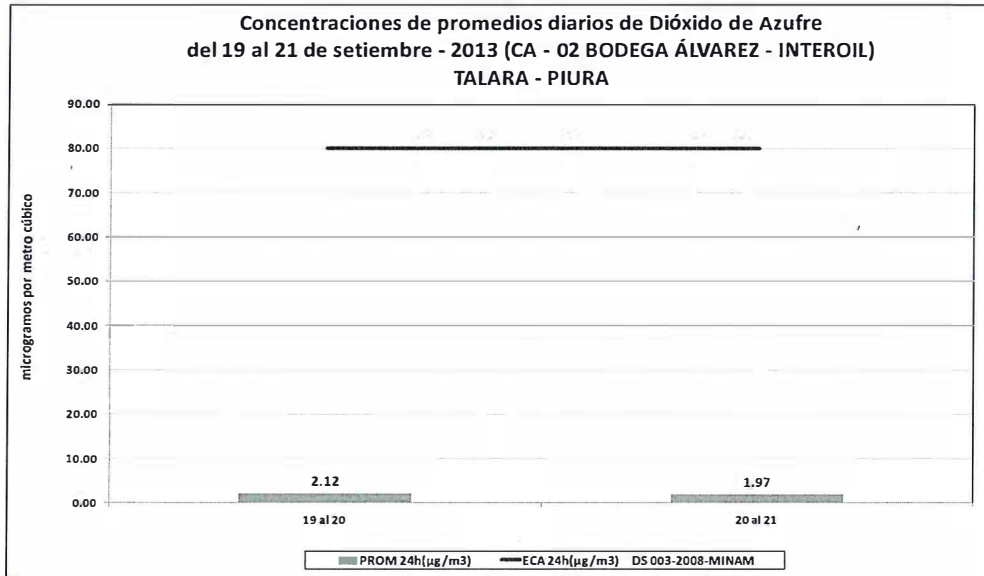


Fuente: OEFA

En la gráfica N°05, se observa el registro de las concentraciones diarias de SO2, los mismos que no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (80 µg/m3 - para 24 horas), siendo el mayor valor registrado de 2.06 µg/m3 lo que representa el 1.7% del referido estándar nacional para este parámetro.

Dióxido de Azufre (SO2) - CA - 02 INTEROIL-BODEGA ALVAREZ.

Gráfica N°06



Fuente: OEFA

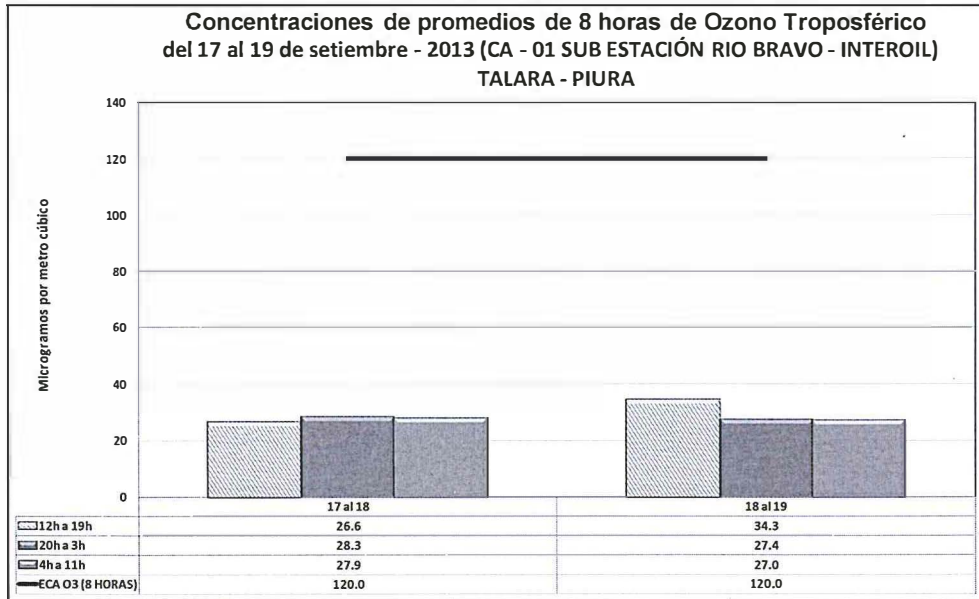
En la gráfica N°06, se observa el registro de las concentraciones diarias de SO2, los mismos que se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (80 µg/m3 - para 24 horas), siendo el mayor valor registrado de 2.12 µg/m3 lo que representa el 1.8% del referido estándar.

Handwritten signature



Ozono Troposférico (O₃) - CA- 01 INTEROIL-RÍO BRAVO.

Gráfica N°07



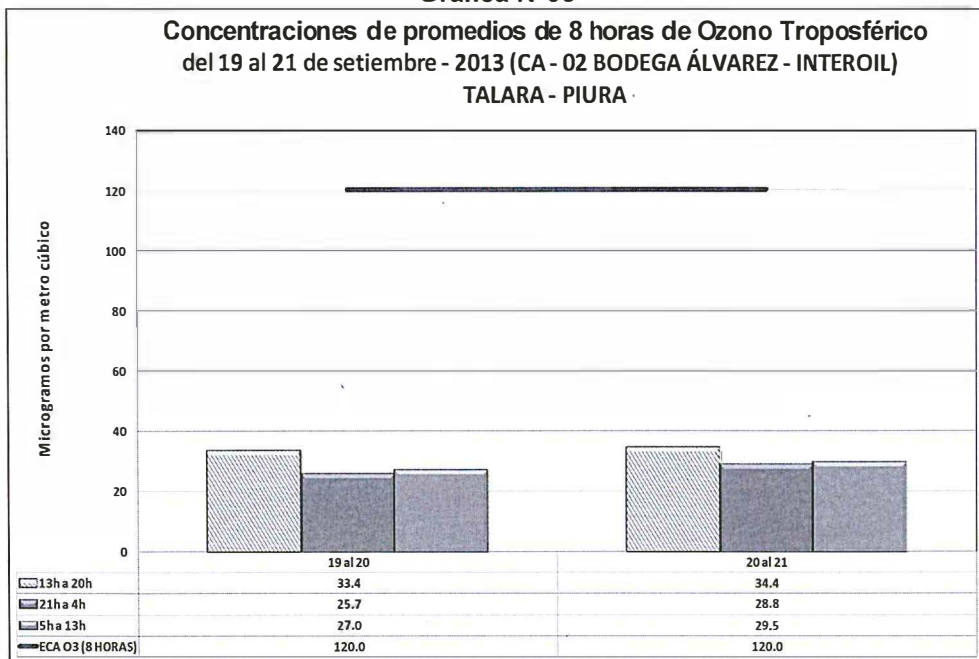
Fuente: OEFA

La gráfica N°07, correspondiente al registro de las concentraciones de ocho horas de ozono troposférico O₃ en el punto de evaluación CA-01 INTEROIL-RIO BRAVO estas se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire, siendo el mayor valor registrado 34.3 µg/m³ lo que representa el 28.6% del referido estándar para este parámetro (120 µg/m³ – para promedios de 8 horas).



Ozono Troposférico (O₃) - CA - 02 INTEROIL-BODEGA ALVAREZ.

Gráfica N°08



Fuente: OEFA



Handwritten signature

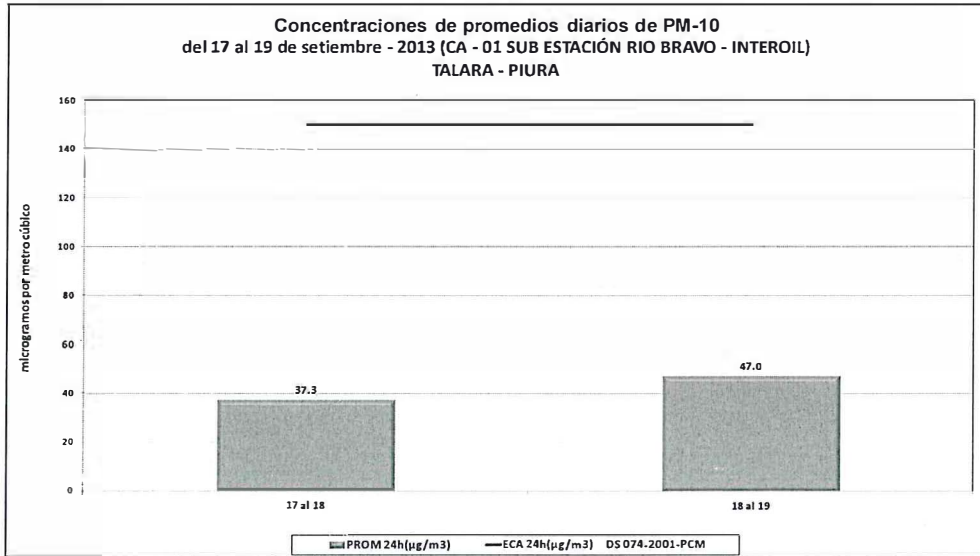


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

La gráfica N°08, correspondiente al registro de las concentraciones de ocho horas de ozono troposférico O3 en el punto de evaluación CA-02 INTEROIL-BODEGA ALVAREZ estas se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire, siendo el mayor valor registrado 34.4 µg/m³ lo que representa el 28.7% del referido estándar nacional para este parámetro (120 µg/m³ - para promedios de 8 horas).

Material Particulado (PM-10) - CA- 01 INTEROIL-RÍO BRAVO.

Gráfica N°09

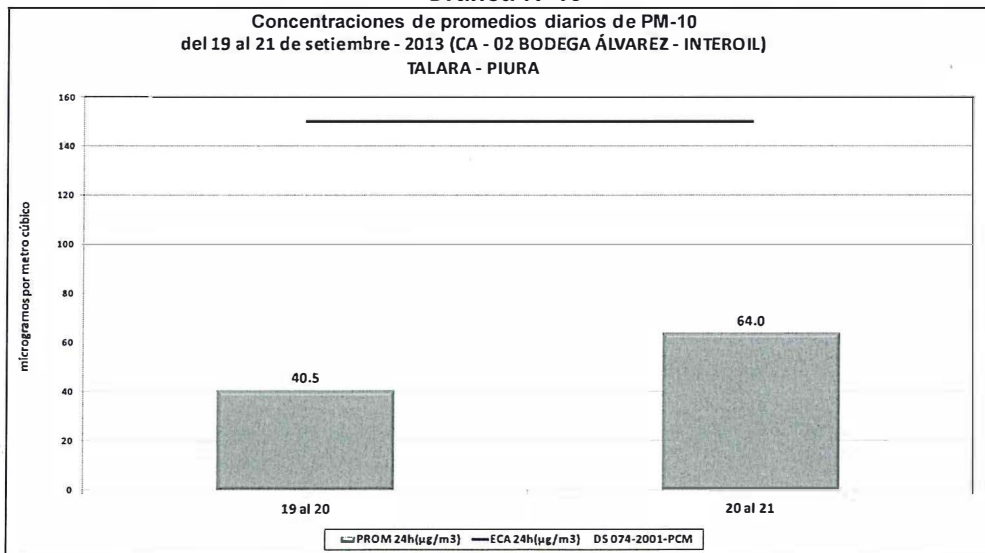


Fuente: OEFA

En la gráfica N°09, se observa el registro de las concentraciones diarias de material particulado menor a 10 micras PM-10, siendo el mayor valor registrado de 47 µg/m³ el cual se encuentra por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro (150 µg/m³ - para 24 horas) representando el 31% del referido estándar.

Material Particulado (PM-10) - CA - 02 INTEROIL-BODEGA ALVAREZ.

Gráfica N°10



Fuente: OEFA

Handwritten signature





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

En la gráfica N°10, se observa el registro de las concentraciones diarias de material particulado menor a 10 micras PM-10 ninguno supera el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro (150 µg/m³ - para 24 horas), siendo el mayor valor registrado de 64 µg/m³ lo que representa el 42.7% del referido estándar.

VII. VARIABLES METEOROLÓGICAS

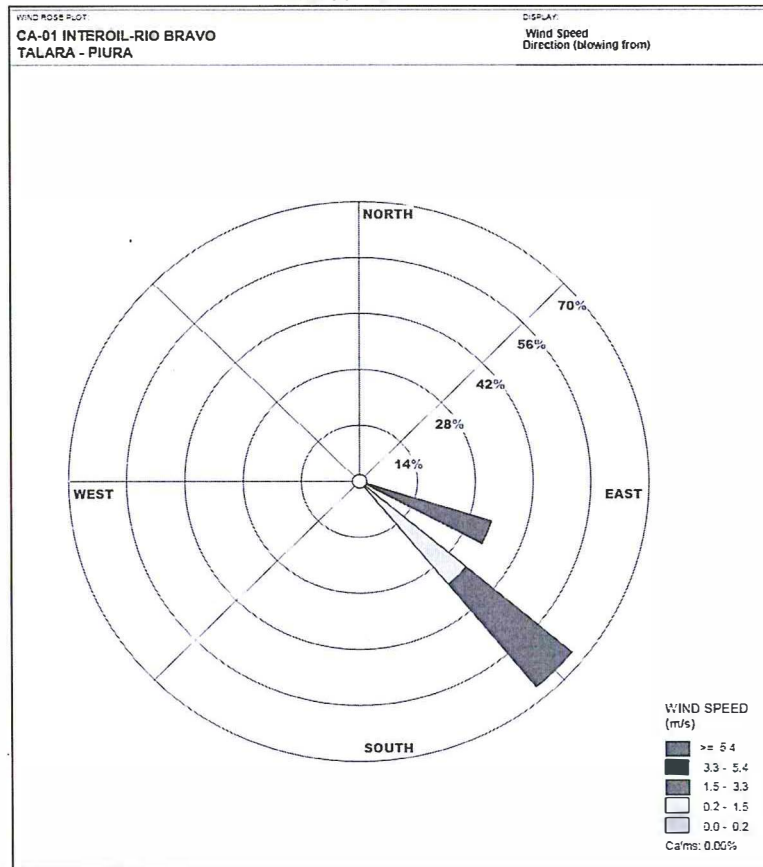
Tabla N°03, condiciones meteorológicas en el punto CA-01 INTEROIL-RIO BRAVO.

Table with 5 columns: Estación Meteorológica, Temperatura (°C), Humedad Relativa, Presión Barométrica (mmHg), Velocidad (m/s). Rows include Promedio, Máximo, and Mínimo.

Fuente: OEFA

Rosa de vientos

Gráfica N°11



Fuente: OEFA

La gráfica N°11 corresponde a la rosa de vientos del periodo de monitoreo del 17/09/2013 a las 13:00 horas al 19/09/2013 a las 12:00 horas, presenta una mayor predominancia de vientos provenientes del este sureste (SE) en un 67% con velocidades máximas entre los 0.2 m/s a 3.3 m/s.



Handwritten signature

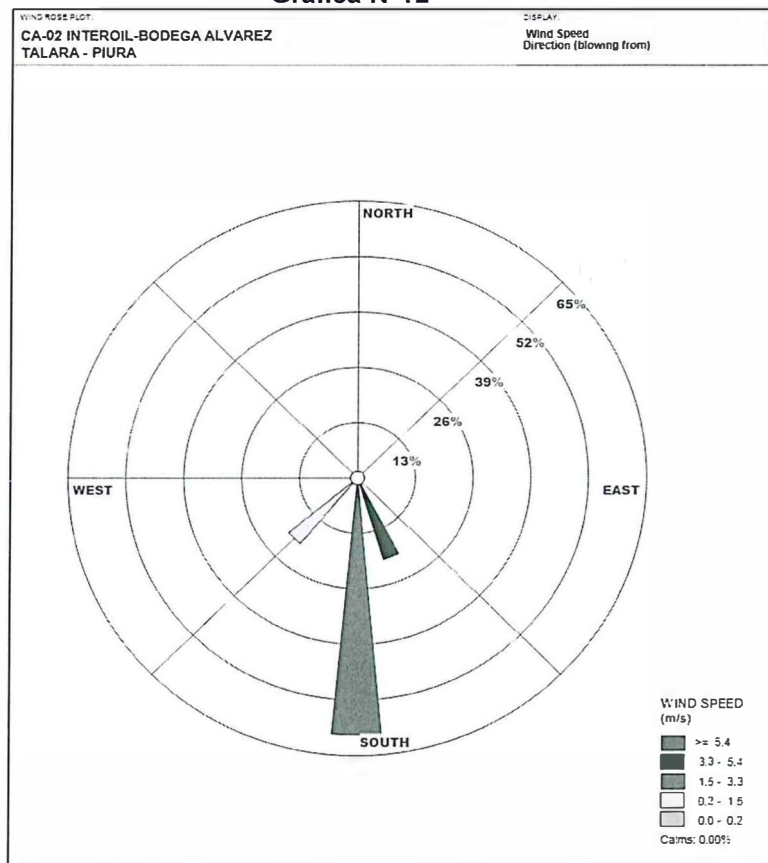
Tabla N°04, condiciones meteorológicas en el punto CA-02 INTEROIL-BODEGA ALVAREZ.

Estación Meteorológica	Temperatura (°C)	Humedad Relativa	Presión Barométrica (mmHg)	Velocidad (m/s)
Promedio	20.4	77.69	761.1	3.7
Máximo	29.6	90.09	763.2	7.0
Mínimo	16.1	53.67	758.1	0.7

Fuente: OEFA

- Rosa de vientos**

Gráfica N°12



Fuente: OEFA

La gráfica N°12 corresponde a la rosa de vientos del período de monitoreo del 19/09/2013 a las 12:00 horas al 21/09/2013 a las 11:00 horas, presenta una mayor predominancia de vientos provenientes del sur (S) en un 63%, con velocidades entre los 1.5 m/s a 3.3 m/s.

VIII. CONCLUSIONES:

- Las concentraciones registradas de ozono troposférico (O₃), monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO₂) no superan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.



- Los resultados de material particulado menor a 10 micras (PM-10), no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro, siendo la principal fuente de emisión la geografía de la zona ya que es completamente árida.
- Durante el período de monitoreo de calidad del aire la empresa petrolera INTEROIL estuvo operando.

IX. RECOMENDACIONES

- Remitir copia del presente informe a la Coordinación de Hidrocarburos de la Dirección de Supervisión para los fines pertinentes.

Siendo todo cuanto tenemos que informar a usted, para los fines consiguientes.

Pedro Héctor Miranda Rodríguez
Dirección de Evaluación

San Isidro, 27 MAYO 2014

Visto el INFORME N° 288 -2014-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **PÓNGASE** a consideración de la Subdirección de Calidad Ambiental para los fines correspondientes.

Atentamente,



ING. MARIELLA ROSSANA ATALA ALVAREZ
Coordinadora de Calidad Atmosférica
Dirección de Evaluación

Visto el INFORME N° 288 -2014-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **APRUÉBESE** y **TRASLÁDESE** a la Coordinación de Hidrocarburos de la Subdirección de Supervisión Directa de la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.

Atentamente,



ING. PAOLA CHINEN GUIMA
Subdirectora de Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

ANEXO 01

MEMORANDUM



MEMORÁNDUM N° 26822013-OEFA/DS

A : **MILAGROS VERÁSTEGUI SALAZAR**
Directora de Evaluación

De : **DELIA MORALES CUTI**
Directa de Supervisión

Asunto : Solicitud de monitoreo de efluentes en las unidades de Hidrocarburos para el mes de setiembre

Fecha : San Isidro, **02 SET. 2013**

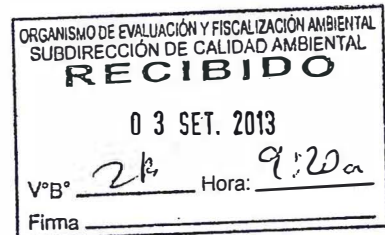
Tengo a bien de dirigirme a usted, y al mismo tiempo comunicarle que esta dirección cuenta con un cronograma de supervisión ambiental a unidades de Hidrocarburos, para lo cual se requiere monitoreo ambiental.

Al respecto, solicitamos que su Dirección designe a quien corresponda la coordinación para poder ejecutar el monitoreo.

Así mismo cabe mencionar que este cronograma puede sufrir variación debido a factores externos, los mismos que se comunicaran oportunamente.

Sin otro particular.

Atentamente.



Proz: atender

02/09/2013

Udeme kon

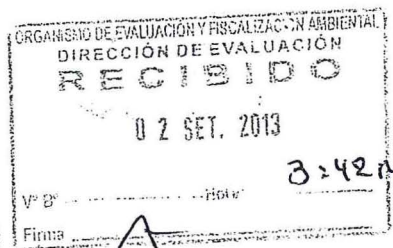
SS

[Handwritten signature]

DELIA MORALES CUTI
Directora de Supervisión
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental



CC. Coordinación Hidrocarburos
DMC/MLA



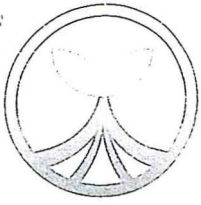
Telesa Espinoza
03.09.13
09:59am

[Handwritten mark]

ANEXO 02

CERTIFICADOS DE ANALIZADORES DE GASES

Reeb



Perú

Green Group

Certificado de Calibración N° 01992013AQC

Fecha de Calibración 10-jul-13

Ciente: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

DATOS DEL EQUIPO:

Gas Contaminante:	Sulfuro de Hidrogeno (H2S)	Modelo:	450i
Marca:	Thermo	Serie:	1009241440

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura:	22 - 23 °C	Humedad:	68 a 70 %	Presión:	998 - 999 mb
--------------	------------	----------	-----------	----------	--------------

SISTEMA DE CALIBRACION:

Calibrador	EnviroNics	Marca Gas Patrón	PRAXAIR
Modelo	6103	Concentracion	10.8
Serie	3013	Número de Cilindro	FF6757
Error Máximo de Calibración	10%	Vencimiento patrón	08-abr-16

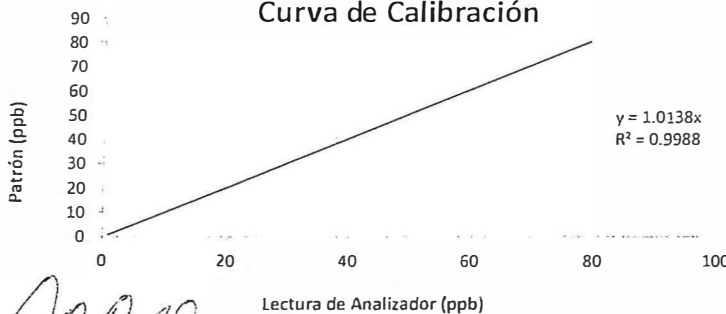
PARAMETROS DE OPERACIÓN

	Unidades	Inicial	Final
Rango	ppb	200	500
Average Time	sec	60	60
H2S Coef.	---	0.981	0.99
Internal Temp	°C	27.2	28.5
Chamb Temp	°C	44.4	45
Press	mmHg	750.9	641.4
Flow	lpm	0.998	0.989
Lamp Intens	%	67	72
Lamp Voltage	V	910	929

REPORTE DE CALIBRACIÓN

Concentración Patrón (ppb)	Lectura de Analizador	Error (%)	Resultado
0	0.9		
80	79.1	-1.1	Cumple
60	60.1	0.2	Cumple
40	37.9	-5.3	Cumple
20	19.1	-4.5	Cumple
0	1.2		

Curva de Calibración



Realizado por:

Renzo Andrade
Renzo Andrade

10-jul-13

Av. El Sauce N° 556 - Surquillo
Central: 560 - 6134 / 273 - 3550
www.greengroup.com.pe



Perú

Green Group

Certificado de Calibración N° 01962013AQC

Fecha de Calibración: 10-jul-13
 Cliente: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

DATOS DEL EQUIPO:

Gas Contaminante:	Monóxido de Carbono (CO)	Modelo:	48i
Marca:	Thermo	Serie:	1009241442

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura:	21 - 22 °C	Humedad :	64 a 66 %	Presión:	998 - 999 mb
--------------	------------	-----------	-----------	----------	--------------

SISTEMA DE CALIBRACION:

Calibrador	EnviroNics	Marca Gas Patrón	PRAXAIR
Modelo	6103	Concentracion	501 ppm
Serie	3013	Número de Certificado	275260
Error Máximo de Calibración	10%	Vencimiento patrón	30-may-15

PARAMETROS DE OPERACIÓN

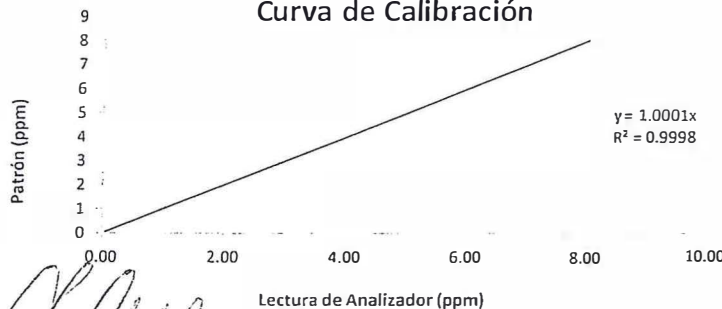
	Unidades	Inicial	Final
Rango	ppm	10	10
Average Time	sec	60	60
CO Bkg	---	0.06	1.991
CO coef	---	0.5	1.035
Internal Temp	°C	32.6	29.9
Bench Temp	°C	47.6	48.3
Press	mmHg	744.9	740.5
Flow	lpm	0.805	0.947
Bias Volt	v	-105	-104
AGC Intensity	Hz	198255	198448

REPORTE DE CALIBRACIÓN

Concentración Patrón (ppm)	Lectura de Analizador	Error (%)	Resultado	
0	0.06			
CO	8.00	8.01	0.1	Cumple
	5.00	5.02	0.4	Cumple
	3.00	2.94	-2.0	Cumple
	1.00	0.98	-2.0	Cumple
0	0.08			

Pub

Curva de Calibración



Realizado por:
 Renzo Andrade

10-jul-13

Av. El Sauce N° 556 - Surquillo
 Central: 560 - 6134 / 273 - 3550
 www.greengroup.com.pe

Certificado de Calibración N° 01972013AQC

Fecha de Calibración 10-jul-13

Cliente: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

DATOS DEL EQUIPO:

Gas Contaminante:	Ozono (O3)	Modelo:	49i
Marca:	Thermo	Serie:	1230355280

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura:	22 - 23 °C	Humedad :	63 a 65 %	Presión:	998- 999 mb
--------------	------------	-----------	-----------	----------	-------------

SISTEMA DE CALIBRACION:

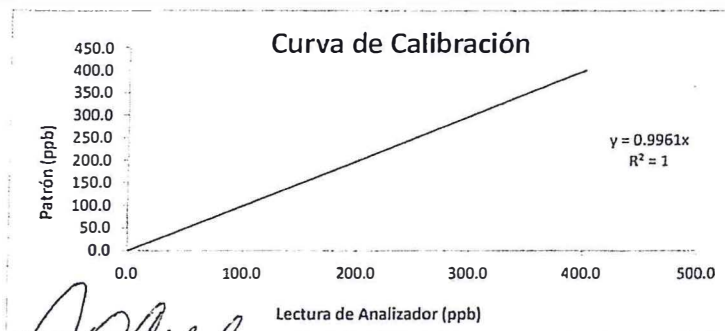
Calibrador	Enviroics	Marca Gas Patrón	Generador de Ozono
Modelo	6103	Concentracion	No aplica
Serie	3013	Número de Certificado	No aplica
Error Máximo de Calibración	10%	Vencimiento patrón	11-jul-13

PARAMETROS DE OPERACIÓN

	Unidades	Inicial	Final
Rango	ppb	500	500
Average Time	sec	10	10
O3 Bkg	---	-1.3	-0.6
O3 coef	---	0.933	0.995
Lamp Temp	°C	53.5	53.5
Bench Temp	°C	27.3	23.6
Press	mmHg	748.8	7475
Flow A	lpm	0.746	0.769
Flow B	lpm	0.749	0.766
Intensity A	Hz	104820	104154
Intensity B	Hz	105743	105231

REPORTE DE CALIBRACIÓN

Concentración Patrón (ppb)	Lectura de Analizador	Error (%)	Resultado
0.0	0.8		
400.0	402.1	0.5	Cumple
300.0	301.5	0.5	Cumple
200.0	199.2	1.8	Cumple
100.0	100.3	0.3	Cumple
0.0	1.2		



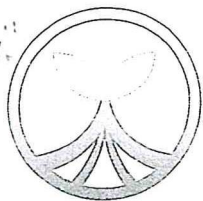
Realizado por:

Renzo Andrade

10-jul-13



Av. El Sauce N° 556 - Surquillo
Central: 560 - 6134 / 273 - 3550
www.greengroup.com.pe



Perú

GROUP

Certificado de Calibración N° 0252013MQC

Fecha de Calibración: 11-jul-13

Cliente: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO

Descripción Instrumento:	Estación Meteorológica	Parámetros del Instrumento:
Marca:	Campbel	Temperatura y Humedad Externa
Modelo:	CR - 1000	Presión Atmosférica
Serie:	1622	Velocidad y Dirección del Viento
Identificación Interna:	N.A	Precipitación de Lluvia y Radiación Solar
Condición:	Usado	

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura:	20 - 21 °C	Humedad:	70 a 72 %	Presión:	998 - 999 mb
--------------	------------	----------	-----------	----------	--------------

PATRONES DE CALIBRACION:

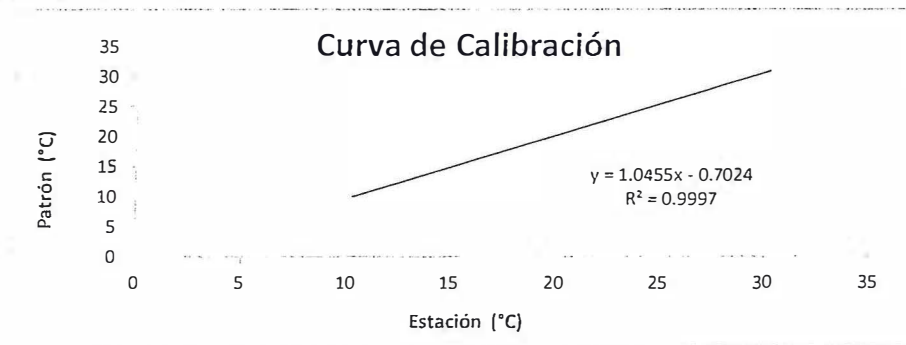
Descripción	Marca/Modelo	Serie ó Lote	Vencimiento
Cámara Climática para Temperatura y Humedad	JEIO TECH / TE-100	AAH82131	12-feb-14
Túnel de Viento y Anemómetro digital	TSI / 9515	T95151034033	02-oct-13
Bomba Peristaltica	07523-50	A01003180	15-mar-14
Barómetro / Termómetro	Control Company /4247	122277812	16-may-14

Procedimiento Utilizado:

Calibración fue realizada mediante el método de comparación y ajuste entre las medidas de los sensores de la estación meteorológica y los valores de los sensores patrón.

PRUEBAS DE TEMPERATURA

Valor Nominal (°C)	Patrón	Estación	Error (°C)
10	9.95	10.3	0.4
20	19.90	19.5	-0.4
30	30.75	30.18	-0.6



Perú



Resultados:

Las lecturas fueron efectuadas a diferentes puntos de temperatura dentro de la cámara climática en diferentes intervalos de tiempo. De ser necesario se recomienda utilizar la fórmula indicada en la Curva de Calibración para realizar la corrección de las lecturas.

Av. El Sauce N° 556 - Surquillo
Central: 560 - 6134 / 273 - 3550

www.greengroup.com.pe

PRUEBAS DE DIRECCIÓN DE VIENTO

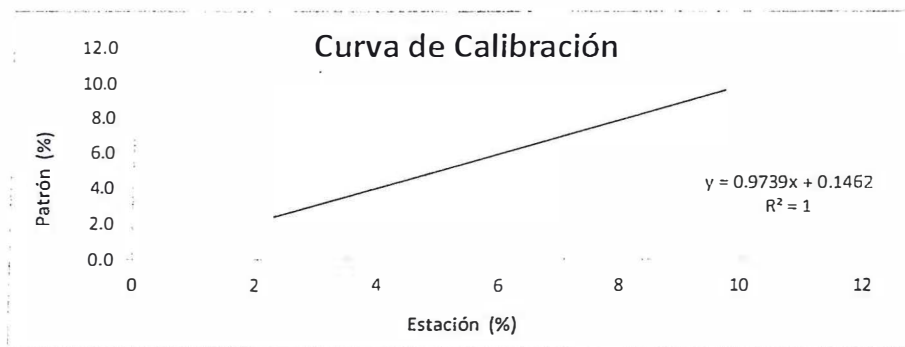
Valor Nominal	Patrón (°)	Estación	Error (°)
Norte	0	0	0.0
Este	90	90	0.0
Sur	180	180	0.0
Oeste	270	270	0.0

Resultados:

Las lecturas fueron efectuadas a girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.

PRUEBAS DE PRECIPITACIÓN DE LLUVIA

Valor Nominal (mm)	Patrón	Estación	Error (mm)
2.4	2.4	2.3	-0.1
4.8	4.8	4.8	0.0
9.6	9.6	9.7	0.1



Resultados:

Las lecturas fueron efectuadas a utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/hr, con el adaptador métrico instalado y con el factor de vuelco de 0.2 mm programado en la consola.

De ser necesario se recomienda utilizar la formula indicada en la Curva de Calibración para realizar la corrección de las lecturas.

PRUEBAS DE PRESIÓN ATMOSFERICA

Lectura Inicial (mmHg)	Patrón	Lectura Final
375.1	749.6	750.0

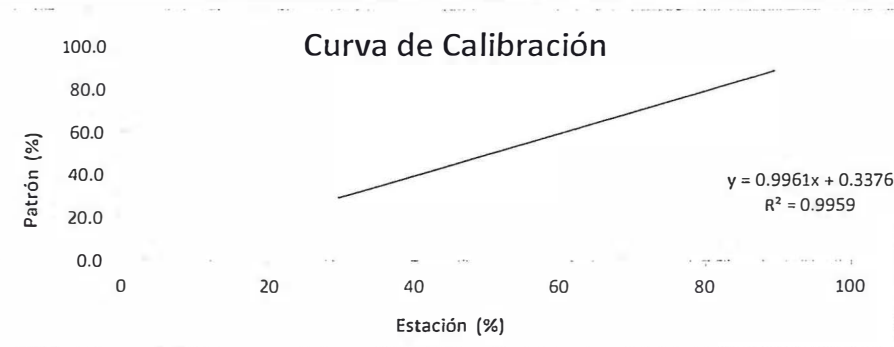
Resultados:

La lectura fue utilizada para realizar la corrección del valor real (patrón) en la consola de la estación.



PRUEBAS DE HUMEDAD @ 30 °C

Valor Nominal (%)	Patrón	Estación	Error (%)
30	30.5	29.3	-1.2
60	60.2	62.3	2.1
90	90.1	88.9	-1.2



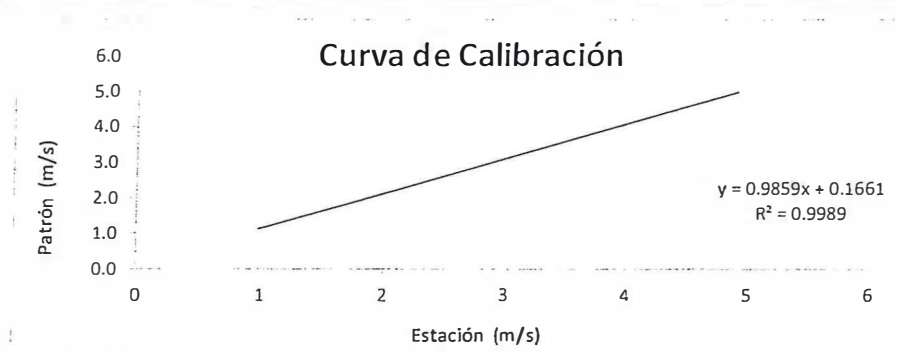
Resultados:

Las lecturas fueron efectuadas a diferentes puntos de temperatura dentro de la cámara climática en diferentes intervalos de tiempo para todas las pruebas se mantuvo una temperatura de 30°C.

De ser necesario se recomienda utilizar la formula indicada en la Curva de Calibración para realizar la corrección de las lecturas.

PRUEBAS DE VELOCIDAD DE VIENTO

Valor Nominal (m/s)	Patrón	Estación	Error (m/s)
1	1.2	0.98	-0.2
2	2.2	1.98	-0.2
3	3.1	3.05	-0.1
4	4.1	3.97	-0.1
5	5.1	4.9	-0.1

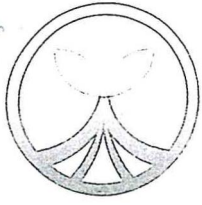


Resultados:

Las lecturas fueron efectuadas a diferentes velocidades generadas por el tunel de viento en diferentes intervalos de tiempo.

De ser necesario se recomienda utilizar la formula indicada en la Curva de Calibración para realizar la corrección de las lecturas.





Perú

Green Group

Certificado de Calibración N° 0252013MQC

PRUEBAS DE RADIACION SOLAR

Patrón (W/m ²)	Lectura Equipo (W/m ²)	Error (W/m ²)
52.8	58.7	5.9

Resultados:

El equipo no permite hacer un ajuste del parametro de Radiacion Solar, por tal caso tomar medidas tomando en cuenta el error del equipo.

Realizado por:


Renzo Andrade

11-jul-13



Este documento no puede ser reproducido, ni alterado parcial o totalmente sin la aprobación escrita de Green Group

