

**INFORME N° 122 - 2014-OEFA/DE-SDCA**

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

ASUNTO : Monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Ilo

REFERENCIA : Plan Operativo Institucional 2013.

FECHA : San Isidro, **27 FEB. 2014**

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarla cordialmente y remitirle el presente informe de monitoreo de calidad del aire, realizado en las proximidades del Terminal de PETROPERÚ en la ciudad de Ilo del 21 al 25 de Noviembre de 2013.

**I. ANTECEDENTES**

En cumplimiento del Plan Operativo Institucional 2013, la Dirección de Evaluación realizó un monitoreo de calidad del aire en la ciudad de Ilo, en los alrededores del Terminal de PETROPERÚ.

**II. MARCO NORMATIVO**

- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire".
- 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 supervisión y fiscalización ambiental.
- 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 (SO<sub>2</sub>), Benceno, Hidrocarburos Totales (HT) expresado como hexano, material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>) e hidrógeno sulfurado, modificando el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.

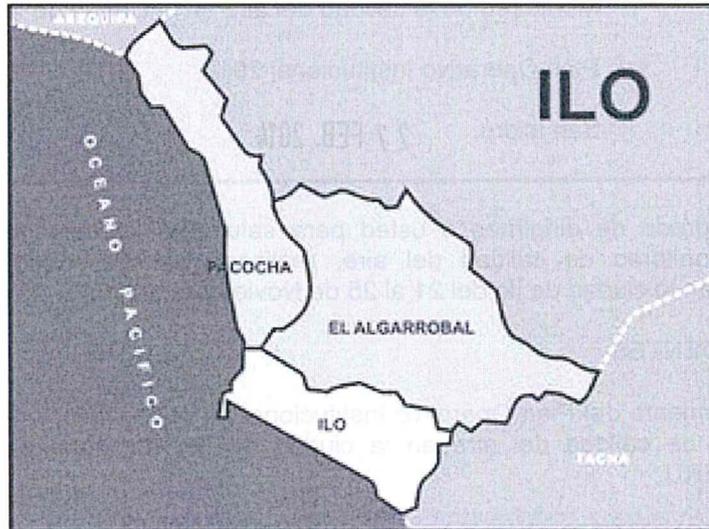
**III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

La provincia de Ilo, conocida también como "Puerto de Ilo" se encuentra ubicada en la costa sur del litoral peruano, limita por el norte con la provincia de Islay en Arequipa, por el este con la provincia de Mariscal Domingo Nieto, por el sur con la provincia de Jorge Basadre en Tacna, y por el oeste con el Océano Pacífico.

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

Con una extensión de 1,523.44 Km<sup>2</sup> y una altitud de 5 m.s.n.m., tiene una población aproximada de 63,780 habitantes (INEI - Censo 2007) divididos en sus tres distritos: Ilo, Pacocha y El Algarrobal.

Mapa N° 01. Ubicación de la provincia de Ilo



Fuente: [www.municipalidadprovincialdello.gob.pe](http://www.municipalidadprovincialdello.gob.pe)

Las actividades económicas fundamentales que se desarrollan en la provincia de Ilo están relacionadas con la industria pesquera, la minería y la generación de energía eléctrica.

#### La Pesca

La explotación de los recursos hidrobiológicos, que se desarrolla en el puerto de Ilo, está orientado principalmente a la producción de harina de pescado. Complementariamente y a una menor escala se orienta al proceso de transformación de conservas y enlatados, productos que por su elevado valor proteico, se exportan a los mercados de Asia, Europa y Norteamérica.

#### La Minería

Es la principal actividad económica de la provincia de Ilo, específicamente la fundición y refinería de cobre de la empresa Southern Perú Copper Corporation, donde se concentra y procesa cobre de muy alta calidad y competitividad, destacándose la producción de cobre refinado al 99.99% de pureza, así como también el molibdeno, plata y oro, los cuales son exportados a nivel internacional.

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

### Fotografía N° 01. Actividad pesquera en el puerto de Ilo



Fuente: OEFA

### Fotografía N° 02. Planta de fundición de Southern Perú Copper Corporation



Fuente: OEFA

### Generación de energía

Es otra de las actividades económicas importantes que se desarrollan en el distrito de Ilo, la empresa ENERSUR opera la Planta Termoeléctrica Ilo 2, brindando energía eléctrica al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y a la población de Ilo. Es necesario mencionar que es la única central de generación eléctrica a carbón.

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

**Fotografía N° 03. Central Termoeléctrica Ilo 2 – ENERSUR**



Fuente: OEFA



**IV. EQUIPOS Y METODOLOGIA**

Para el monitoreo de calidad del aire se utilizó una unidad móvil (equipos automáticos para gases, material particulado menores a 10 micras (PM10) y estación meteorológica de calidad del aire.

**Tabla N°01: Equipos de monitoreo y metodología utilizada**

Equipos	Parámetro	Método de Análisis
<b>Muestreador de alto volumen para partículas menores a 10 micras</b>	Material particulado (PM10)	Separación inercial / filtración (gravimetría)
<b>Analizadores automáticos para gases</b>	Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	Fluorescencia Ultra-Violeta
	Sulfuro de Hidrogeno (H <sub>2</sub> S)	Fluorescencia Ultra-Violeta
	Monóxido de Carbono (CO)	Infrarrojo no Dispersivo (NDIR)
	Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Quimiluminiscencia
	Ozono troposférico (O <sub>3</sub> )	Fotometría
<b>Analizador automático para material particulado</b>	Material Particulado (PM10)	Microbalanza Oscilatoria de Elemento Cónico
<b>Estación Meteorológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad y dirección de viento</li> <li>- Humedad relativa</li> <li>- Temperatura del ambiente</li> <li>- Presión barométrica</li> <li>- Precipitación pluvial</li> </ul>	-

Fuente: OEFA



*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

## V. ESTÁNDARES NACIONALES AMBIENTALES DE CALIDAD DEL AIRE

Tabla N°02.

Parámetro	Período	Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Vigencia	Formato	Norma
Monóxido de Carbono (CO)	08 horas	10000	-	Promedio móvil	D.S. N° 074-2001-PCM
	01 hora	30000		NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	80	01 de enero de 2009	Media aritmética	D.S. N° 003-2008-MINAM
	24 horas	20	01 de enero de 2014		
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas	160	-	NE más de 24 vez/año	D.S. N° 074-2001-PCM
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	24 horas	150	01 de enero de 2009	Media aritmética	D.S. N° 003-2008-MINAM
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Anual	100	-	Promedio aritmético anual	D.S. N° 074-2001-PCM
	1 hora	200		NE más de 24 vez/año	
PM10	24 horas	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	NE más de 3 veces al año	D.S. 074-2001-PCM

Fuente: D.S. 074-2001-PCM / D.S. 003-2008-MINAM

## VI. UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

El día 20 de Noviembre de 2013, profesionales de la Dirección de Evaluación realizaron las coordinaciones con el Director de la Institución Educativa Mercedes Cabello de Carbonero, para la instalación de la unidad móvil de calidad del aire en el interior del mencionado colegio (costado del campo deportivo), el mismo que se encuentra ubicada aproximadamente a 300 metros del perímetro del Terminal PETROPERÚ de Ilo. El monitoreo de calidad del aire se desarrolló del 20 al 26 de noviembre de 2013. Es importante indicar que el mencionado Terminal se encuentra rodeado de zonas residenciales.

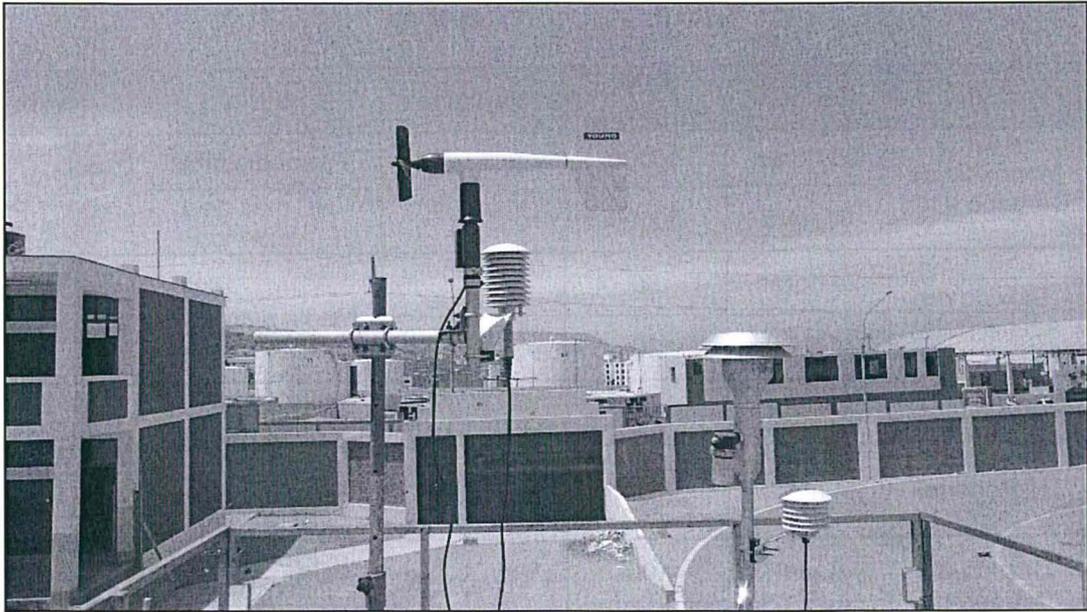
Tabla N° 03. Ubicación de la unidad móvil de calidad del aire

ITEM	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS 19K UTM WGS 84	
		NORTE	ESTE
CA-P-01	Colegio Mercedes Cabello de Carbonera (Unidad móvil de calidad del aire)	8048904	251766

Fuente: OEFA

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

### Fotografía N° 04. Estación meteorológica



Fuente: OEFA

### Fotografía N° 05. Unidad móvil interior de la Institución Educativa Mercedes Cabello de Carbonera



Fuente: OEFA

En la fotografía N° 04 y 05, se observa la estación meteorológica y unidad móvil de calidad del aire ubicada en el interior de las instalaciones de la Institución Educativa Mercedes Cabello de Carbonera. En el círculo de la fotografía N° 05 se enmarca los tanques de almacenamiento de combustible ubicadas en el Terminal de PETROPERÚ.



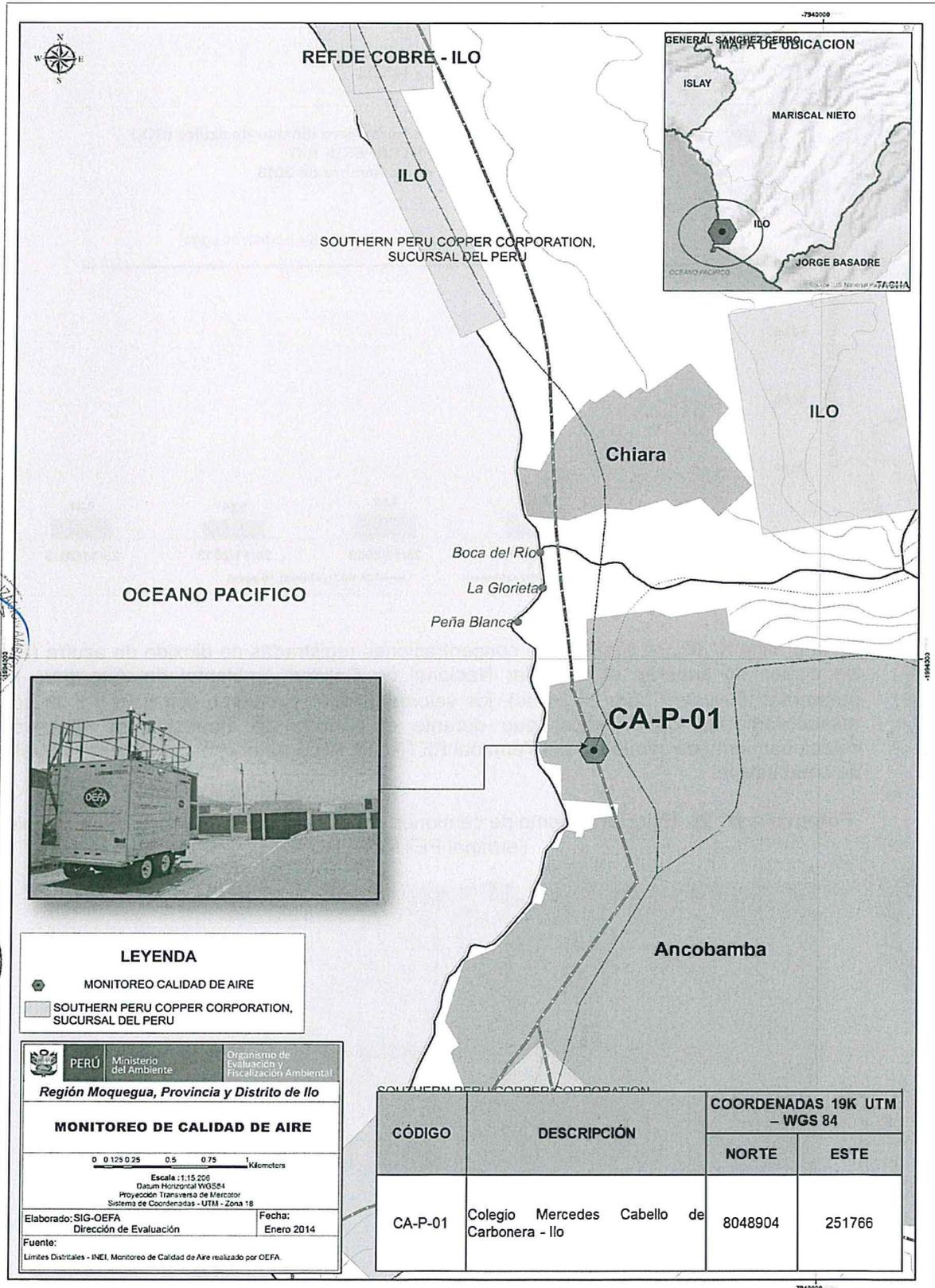
PERÚ

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"

### Mapa N° 02. Ubicación del punto de Monitoreo



Fuente: OEFA



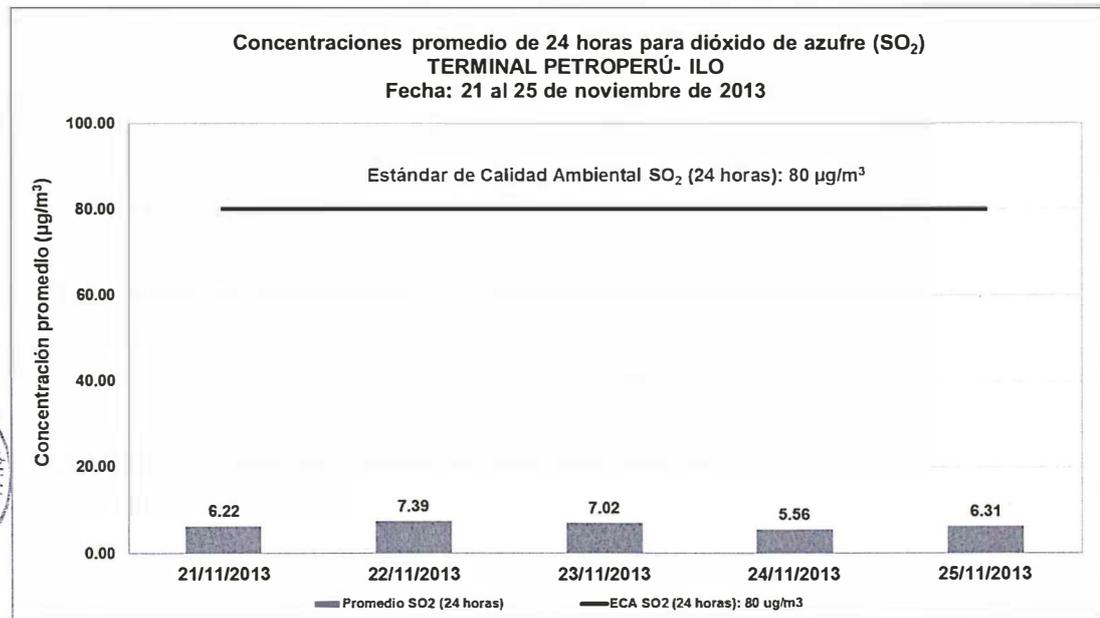
D  
A



## VII. RESULTADOS DEL MONITOREO

### A. DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>)

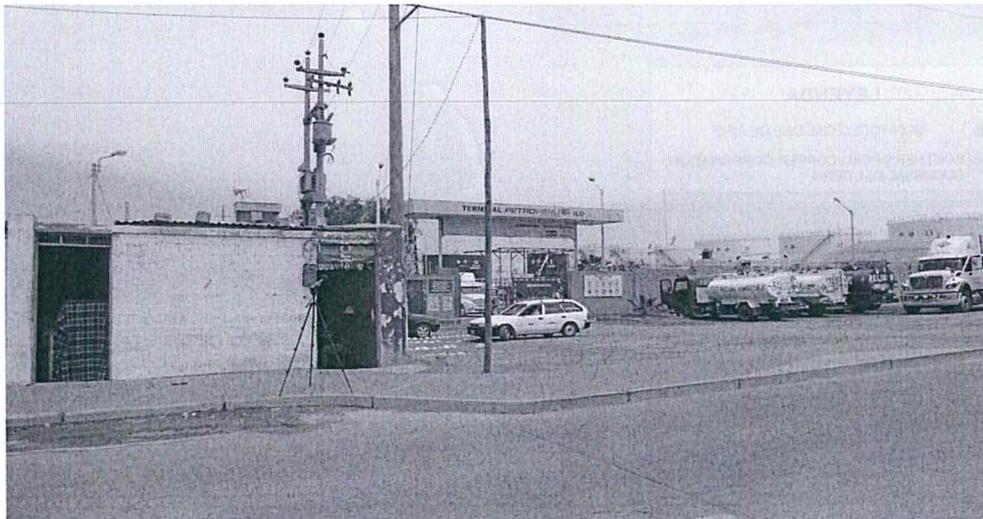
Gráfica N° 01



Fuente: OEFA

En la gráfica N° 01, se observa las concentraciones registradas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), los cuales no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro (80 µg/m<sup>3</sup> para 24 horas), los valores mínimo y máximo son 5.56 y 7.39 µg/m<sup>3</sup> respectivamente. Cabe indicar que durante el período de monitoreo se observó el estacionamiento de camiones del Terminal PETROPERÚ para el almacenamiento y traslado de combustible.

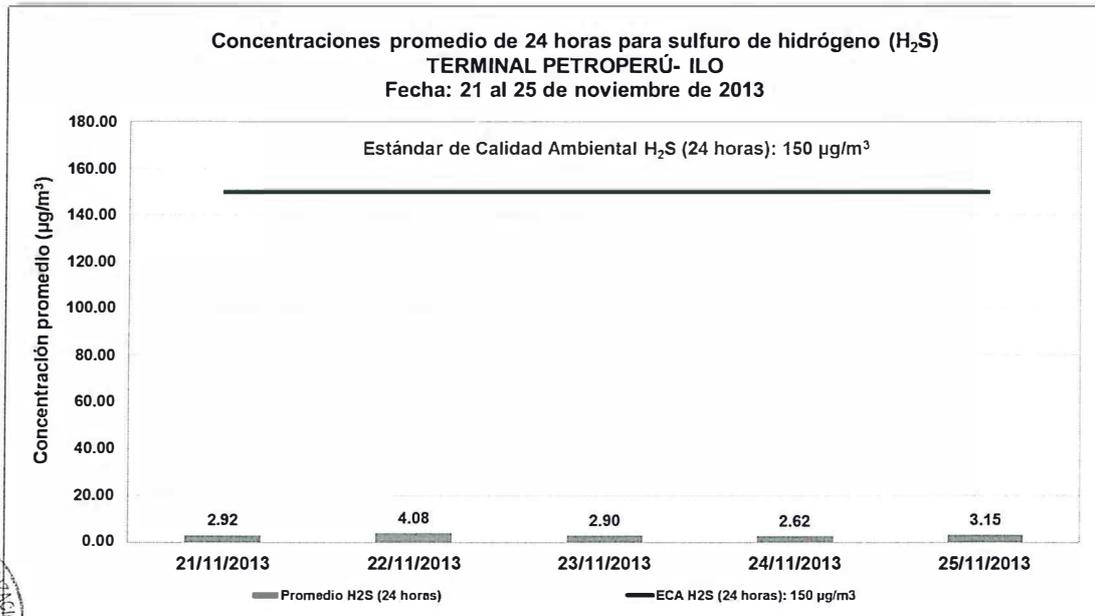
Fotografía N° 06. Estacionamiento de camiones para el almacenamiento de combustible - Terminal PETROPERÚ



Fuente: OEFA

## B. SULFURO DE HIDRÓGENO (H<sub>2</sub>S)

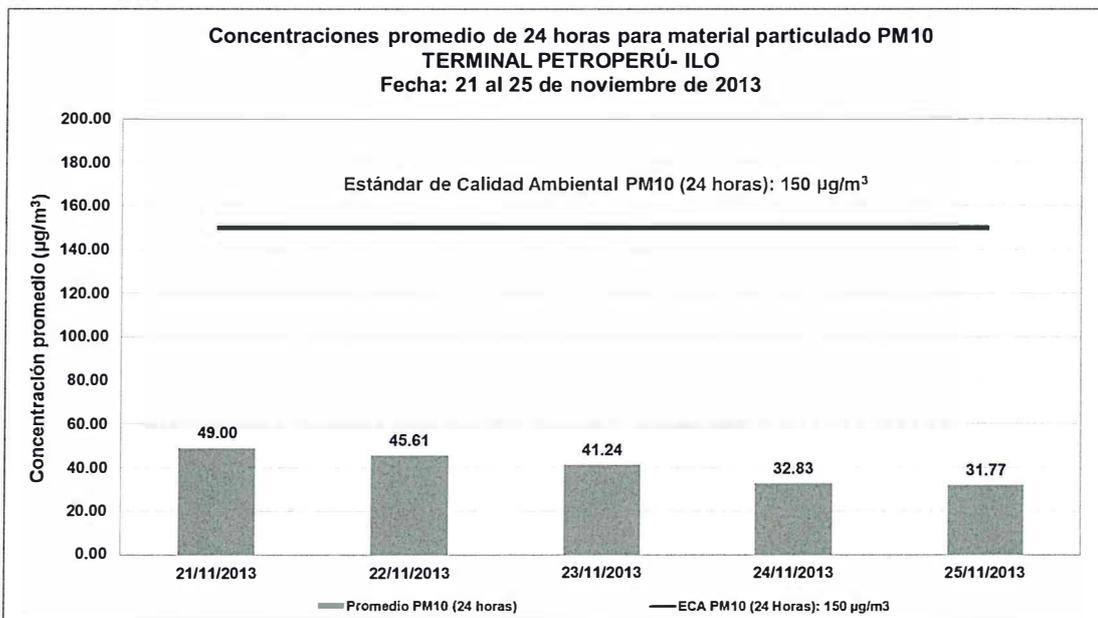
Gráfica N° 02



En la gráfica N° 02, se observa las concentraciones registradas de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), los cuales no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro (150 µg/m<sup>3</sup> para 24 horas), los valores mínimo y máximo son 2.92 y 4.08 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente.

## C. MATERIAL PARTICULADO (PM<sub>10</sub>)

Gráfica N° 03

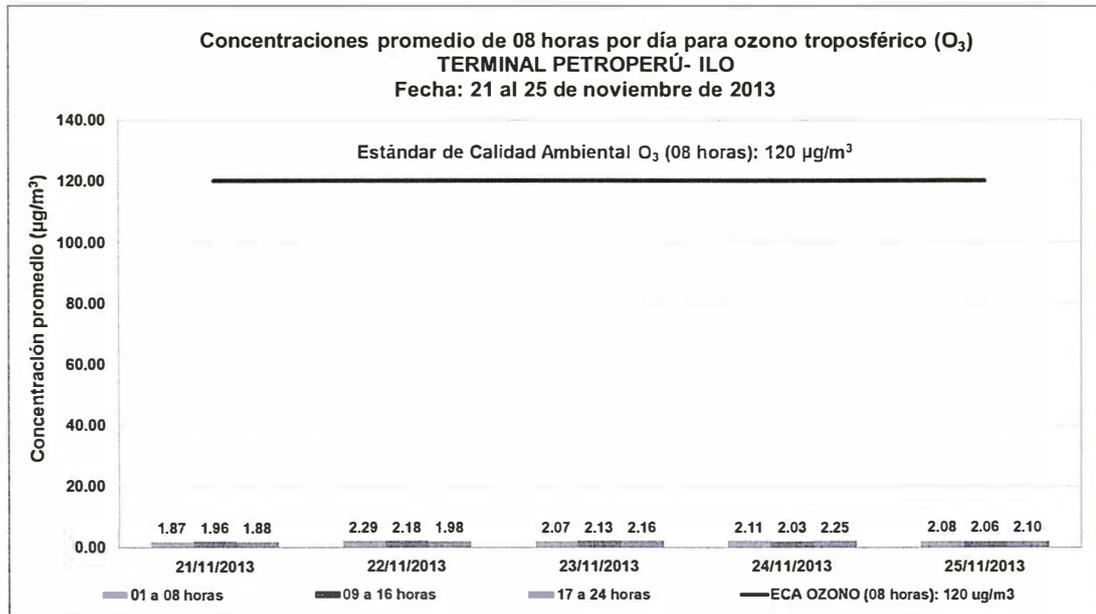


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

En la gráfica N° 03, se observa las concentraciones registradas de material particulado menor a diez micras (PM10). Los cuales no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas), los valores mínimos y máximo son  $31.77$  y  $49.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente.

#### D. OZONO TROPOSFÉRICO ( $\text{O}_3$ )

Gráfica N° 04

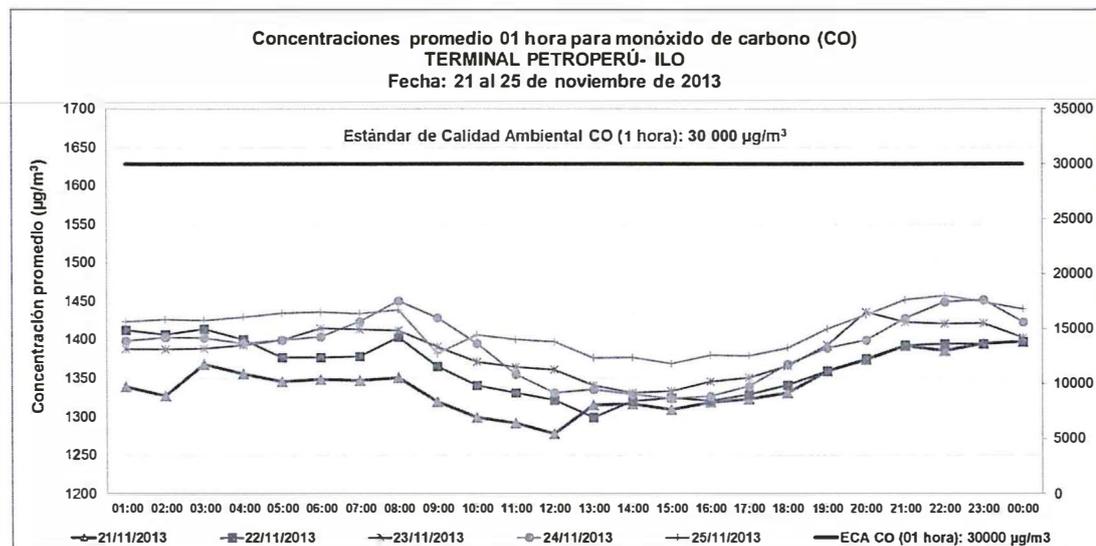


Fuente: OEFA

En la gráfica N° 04, se observa las concentraciones promedio de cada 8 horas de ozono troposférico ( $\text{O}_3$ ), los cuales no superaron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para esta parámetro ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 8 horas continuas).

#### E. MONÓXIDO DE CARBONO ( $\text{CO}$ )

Gráfica N° 05

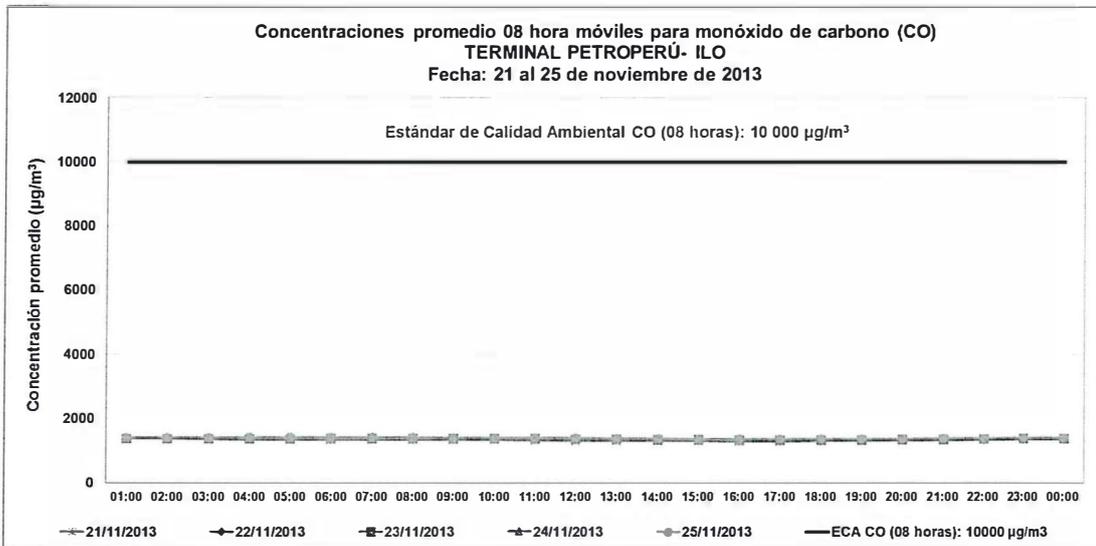


Fuente: OEFA

"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° 05, se observa las concentraciones promedio en una hora para monóxido de carbono (CO), los cuales no superaron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro ( $30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para una hora), estos valores mínimo y máximo son  $1280$  y  $1450 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente.

Gráfica N° 06

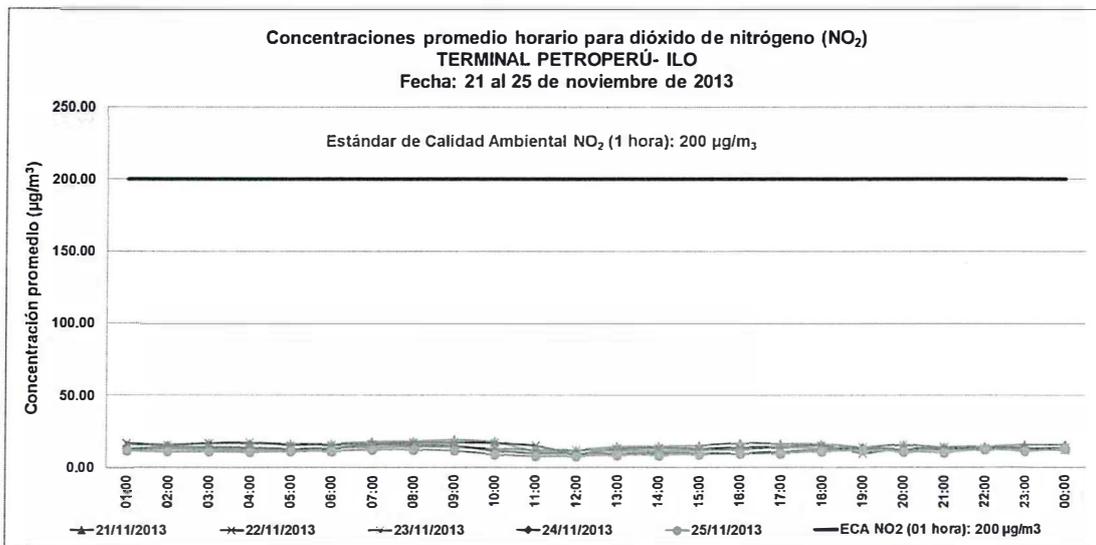


Fuente: OEFA

En la gráfica N° 06, se observa las concentraciones promedio de ocho horas móviles para monóxido de carbono (CO), los cuales no superaron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro ( $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 8 horas móviles).

## F. DIÓXIDO DE NITRÓGENO ( $\text{NO}_2$ )

Gráfica N° 07



Fuente: OEFA

En la gráfica N° 07, se observa las concentraciones promedio horario para dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), los cuales no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para una hora).

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

**G. VARIABLES METEOROLÓGICAS**

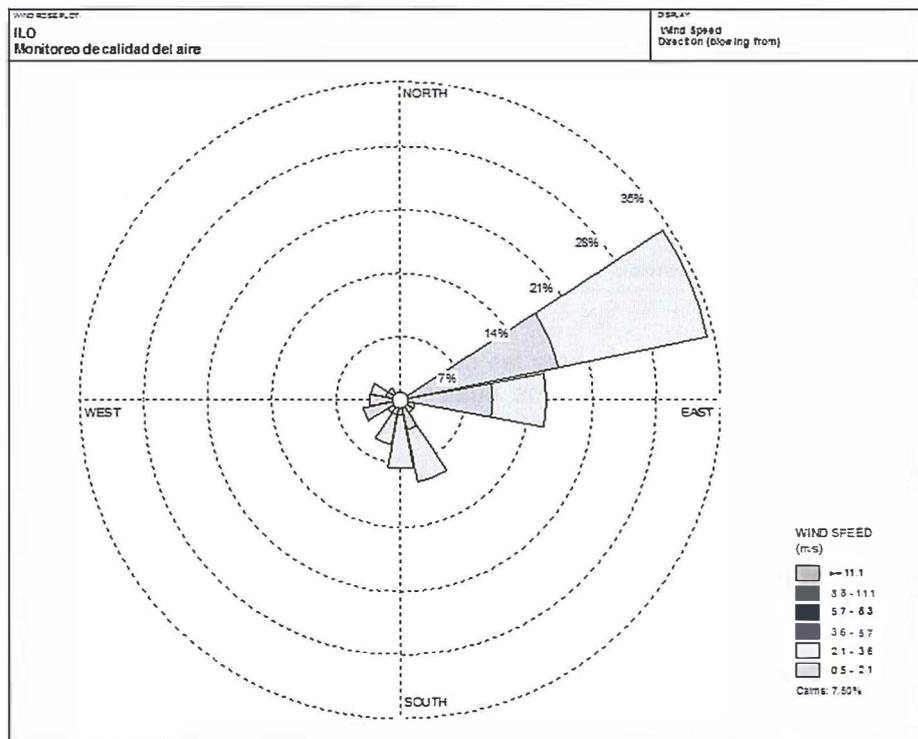
**Tabla N° 03**

**Registro de las variables Meteorológicas del 21 al 25 de noviembre de 2013 Terminal PETROPERÚ - Ilo**

Estación Meteorológica	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	17.92	0.59	772.70	0.15
Máximo	24.12	0.59	785.10	3.14
Promedio	20.67	0.59	776.99	1.73

Fuente: OEFA

**Gráfica N° 08. Rosa de vientos**



Fuente: OEFA

En la gráfica N° 08 corresponde a la rosa de vientos durante el periodo de monitoreo del 21 al 25 de noviembre de 2013, se observa que la mayor predominancia del viento es de este-nor este (ENE) a oeste-sur oeste (OSO) en un 35%, y con velocidades de viento de 0.5 m/s a 3.5 m/s. También se observa una predominancia menor de este (E) a oeste (O). Los vientos provienen de la zona residencial ubicada al lado contiguo de la Institución Educativa Mercedes Cabello de Carbonera hacia el mar (playa de Ilo).



*A*



### VIII. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de los gases de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), ozono troposférico (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y material particulado menor a 10 micras (PM10), registradas durante el periodo de monitoreo no superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
- La dirección predominante de vientos es de este-nor este (ENE) a oeste-sur oeste (OSO) y con una predominancia menor de este (E) a oeste (O). Los vientos provienen de la zona residencial ubicada contigua a la Institución Educativa Mercedes Cabello de Carbonera hacia el mar (playa de Ilo).

### IX. RECOMENDACIONES

- Remitir una copia del presente informe a la Coordinación de Hidrocarburos de la Dirección de Supervisión, para los fines pertinentes.
- Remitir una copia del presente informe a la Oficina Desconcentrada de Moquegua, para los fines pertinentes.
- Remitir una copia del presente informe a la Municipalidad Provincial de Ilo para los fines pertinentes.

Siendo todo cuanto tenemos que informar a usted.

Atentamente,



**Danny Aguirre Bellido**  
Dirección de Evaluación

**Edgar Escriba Gutiérrez**  
Dirección de Evaluación

San Isidro, 27 FEB. 2014

Visto el INFORME N° 122 -2014-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, PÓNGASE a consideración de la Subdirección de Calidad Ambiental para los fines correspondientes.

Atentamente,



**INGRID MARIELA ROSSANA ATALA ALVAREZ**  
Coordinadora de Calidad Atmosférica  
Dirección de Evaluación



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

San Isidro, 27 FEB. 2014

Visto el INFORME N° 122 -2014-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido,  
PÓNGASE a consideración de la Dirección de Evaluación para los fines correspondientes.  
Atentamente,



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

San Isidro, 27 FEB. 2014

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido  
APRUÉBESE el INFORME N° 122 -2014-OEFA/DE-SDCA.  
Atentamente,



**ABOG. DELIA MORALES CUTI**  
Directora de Evaluación (e)