

**INFORME N° 242-2012-OEFA/DE**

A : **Ing. PAOLA CHINEN GUIMA**  
Director de Evaluación

ASUNTO : Informe Técnico de Calidad del Aire en la zona de Bayovar

REFERENCIA: MEMORANDUM N° 037-2012-OEFA/SG

FECHA : 07 JUN. 2012

Me dirijo a usted, con la finalidad de informar y hacer de su conocimiento acerca del monitoreo de calidad del aire realizado del 29 de febrero al 10 de marzo de 2012; en atención a la presunta contaminación al medio ambiente por parte de la minera Miski Mayo S.A.C. y las preocupaciones manifestadas por pobladores de la zona y por la empresa PETROPERU. Al respecto, se detalla a continuación lo siguiente:

**I. 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 supervisión y fiscalización ambiental.
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire".
- Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, "Aprueban Estándares de Calidad 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 hidrogeno sulfurado, modificando el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.





- Decreto Supremo N°001-2010-MINAM, y la Resolución de Consejo Directivo N° 003-2010-OEFA/CD, establecen que a partir del 22 de julio del 2010 el OEFA asume las competencias de supervisión, fiscalización y sanción ambiental en materia de minería serán realizadas por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.

## II. ANTECEDENTES

- El día 07.02.2012, en las oficinas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, se realizó la reunión con representantes de PETROPERU y representantes de la Dirección de Evaluación del OEFA; donde se expuso el plan de evaluación de calidad del aire a realizarse en la zona Bayovar, en atención a la preocupación por la presunta contaminación generada por las actividades de embarque de fosfatos y la carga de los silos de la empresa Miski Mayo S.A.C.
- El 15 de febrero de 2012, se realizó el reconocimiento en campo de los puntos propuestos para la evaluación, verificando la disponibilidad de: energía eléctrica, accesibilidad y seguridad en cada uno de los puntos.

Asimismo, se determinó que la ubicación del punto "blanco" sería la zona de Campamento de Residentes de PETROPERU.

- Con fecha 18 de febrero de 2012 profesionales de la Dirección de Evaluación, sostuvieron una reunión con el Ing. Javier Alegría Gerente de Desarrollo Sostenible de PETROPERU; donde se coordinaron detalles sobre el transporte de las unidades móviles del aire, energía eléctrica, seguridad para los equipos de monitoreo y otros para el desarrollo de la evaluación.

## III. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

### TERMINAL BAYOVAR

Bayovar es el puerto terminal administrado por la empresa PETROPERU, donde se embarca toda la producción petrolífera de la selva norte del Perú, que viene desde el Ucayali.

Se sitúa a unos 100 km al sur de la ciudad de Piura, y a unos 60 km de la ciudad de Sechura capital de la provincia del mismo nombre, en la costa norte de la península de Illescas. La estación terminal consta de un edificio administrativo y de control de operaciones; así como de un muelle de carga. El petróleo se almacena en 14 depósitos cuya capacidad aproximada es de dos millones de barriles de crudo.

El muelle de carga está constituido en un puerto natural, cuya profundidad es de 22 metros, tiene forma de T y mide 113 metros de largo desde la orilla y 500 metros entre sus extremos. Allí varan los barcos petroleros con capacidad hasta de 250,000 toneladas.





### Imagen N° 01 Terminal Bayóvar



En la imagen N° 01 se aprecia el embarque de combustible, es importante mencionar que a unos cientos de metros también se encuentra la Unidad Minera Miski Mayo S.A.C y su respectivo muelle de embarque.

#### UNIDAD MINERA MISKI MAYO – VALE S.A.C

La Unidad Minera Miski Mayo S.A.C. se encuentra ubicado en la provincia de Sechura al norte del departamento de Piura; es el yacimiento de fosfato más grande de Sudamérica.

Los concentrados de fosfato son transportados en grandes camiones, por la carretera industrial de 31.2 kilómetros de largo y 11 de ancho, hasta la zona de descarga, donde son conducidos mediante una faja de 5 kilómetros de largo, hasta la zona de secado y almacenamiento. Desde allí son transportados por una faja tubular, hasta el puerto de embarque de la Unidad Minera Miski Mayo, para ser embarcados.

Las actividades realizadas en las zonas de almacenamiento y embarque de concentrados de fosfatos ubicadas en las instalaciones de la Unidad Minera Miski Mayo S.A.C., estarían siendo motivo de denuncia por parte de la empresa PETROPERU, por la presunta contaminación al medio ambiente.

En la fotografía N° 01 se observa la proximidad que existe entre la zona de silos y la parte Industrial del Terminal de PETROPERU, el cual se encuentra aproximadamente a 600 metros.



Fotografía N° 01

Zona Industrial de PETROPERU



**Fotografía N° 02**



En la fotografía N° 02, se observa la ubicación de la zona de Silos y el puerto de PETROPERU.

**Fotografía N° 03**



En la fotografía N° 03 se observa la distancia de 600 metros aproximadamente entre el muelle de embarque de minerales de fosfato de la Unidad Minera Miski Mayo S.A.C y el muelle de embarque de PETROPERU.





PERÚ

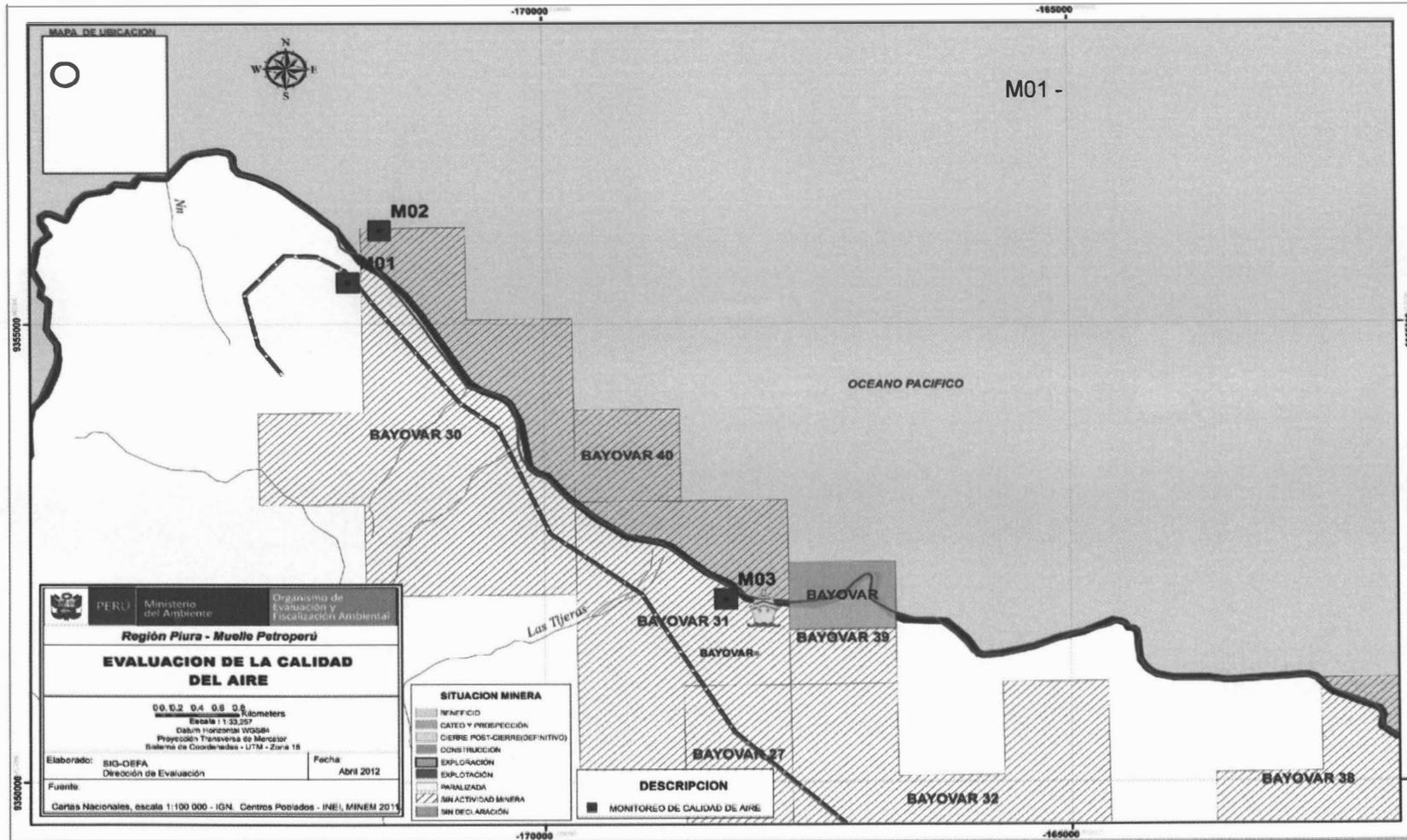
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

#### IV. UBICACION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Gráfico N° 01 Mapa de los Puntos de Monitoreo.





Los puntos de monitoreo fueron definidos por profesionales de la Dirección de Evaluación y personal de PETROPERU en reunión llevada 07.02.2012 y posterior vista insitu de fecha 15.02.2012.

**TABLA 01.- Puntos de Monitoreo**

| ID  | DESCRIPCION  | EQUIPOS   | COORDENADAS<br>17M UTM |        |
|-----|--|---|------------------------|--------|
|     |  |   | NORTE                  | ESTE   |
| M01 | Zona de Industrial<br>(Costado de la Estación<br>Contra Incendios) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestreador de Alto Volumen PM10.</li> <li>- Analizador Automático de PM10</li> <li>- Analizador de Gases SO<sub>2</sub> y CO.</li> <li>- Estación Meteorológica.</li> </ul> | 9359051                | 493627 |
| M02 | Zona Muelle de<br>PETROPERU  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestreador de Alto Volumen PM10.</li> <li>- Analizador Automático de PM10</li> <li>- Analizador de Gases SO<sub>2</sub> y CO.</li> <li>- Estación Meteorológica.</li> </ul> | 9359612                | 493944 |
| M03 | Zona de Viviendas<br>PETROPERU                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestreador de Alto Volumen PM10.</li> <li>- Analizador Automático de PM10</li> <li>- Analizador de Gases SO<sub>2</sub> y CO.</li> <li>- Estación Meteorológica.</li> </ul> | 9355567                | 497159 |

## V. EQUIPOS Y METODOLOGIA

**TABLA 02.- Equipos de Monitoreo y Metodología Utilizada.**

| Equipos  | Parámetro                            | Método de Análisis                           | ECA *   |
|--|--------------------------------------|--|---|
| Analizador automático de gases ambientales         | Monóxido de Carbono (CO)             | Infrarrojo no Dispersivo (NDIR).             | 10000 µg/m <sup>3</sup> para un promedio móvil de 8 horas.<br>No exceder 30000 µg/m <sup>3</sup> en los promedios horarios en un año. |
| Analizador automático de gases ambientales         | Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) | Fluorescencia Ultra-Violeta.                 | 80 µg/m <sup>3</sup> para 24 horas de monitoreo.  |
| Analizador automático de material particulado TEOM | Material Particulado (PM10)          | Microbalanza Oscilatoria de Elemento Cónico. | 150 µg/m <sup>3</sup> para 24 horas de monitoreo.   |





|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Estación Meteorológica                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad y Dirección de Viento.</li> <li>- Humedad Relativa.</li> <li>- Temperatura Ambiente.</li> <li>- Presión Barométrica.</li> <li>- Precipitación Pluvial</li> </ul> | Estación meteorológica obedece a los Procedimientos y recomendaciones OMM "Guide to Meteorological Instrument and Observing Practice". |   |
| Muestreadores de alto volumen High-Vol | Material Particulado PM10 (partículas menores a 10 micras)  | Separación Inercial - filtración (Gravimetría).  | 150 µg/m <sup>3</sup> para 24 horas de monitoreo. |

\* ECA : Estándar de Calidad Ambiental.

### VI. FOTOGRAFÍAS Y SUS DESCRIPCIONES

**Estación M01:** Zona industrial de PETROPERU (a 600 m aproximadamente de los silos de la unidad minera).

Fotografía N° 04



**Estación M02:** Zona de muelle de PETROPERU (a 600 m aproximadamente del muelle de embarque de minerales de la unidad minera).

Fotografía N° 05





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de  
Evaluación y  
Fiscalización Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de  
Nuestra Diversidad"

**Estación M03: Zona de viviendas de PETROPERU.**

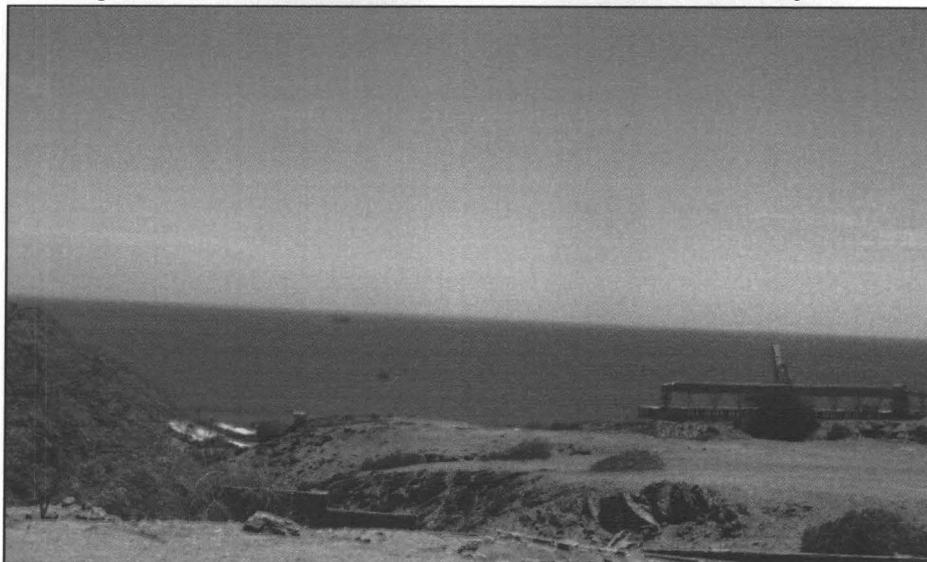
**Fotografía N° 06**



**Fotografía N° 07 Zona de Silos de la Unidad Minera Miski Mayo S.A.C.**



**Fotografía N° 08 Zona de Muelle de la Unidad Miski Mayo S.A,C.**





### Fotografía N° 09 Embarcación TENNEI MARU en el Puerto de la Unidad Minera Miski Mayo



Es importante tener en cuenta que el buque TENNEI MARU se ubicó en el muelle de la Unidad Minera Miski Mayo el día 04 de marzo del 2012 aproximadamente al medio día.

## VII. RESULTADOS

### A. Material Particulado menor a 10µ.

Gráfico N° 02

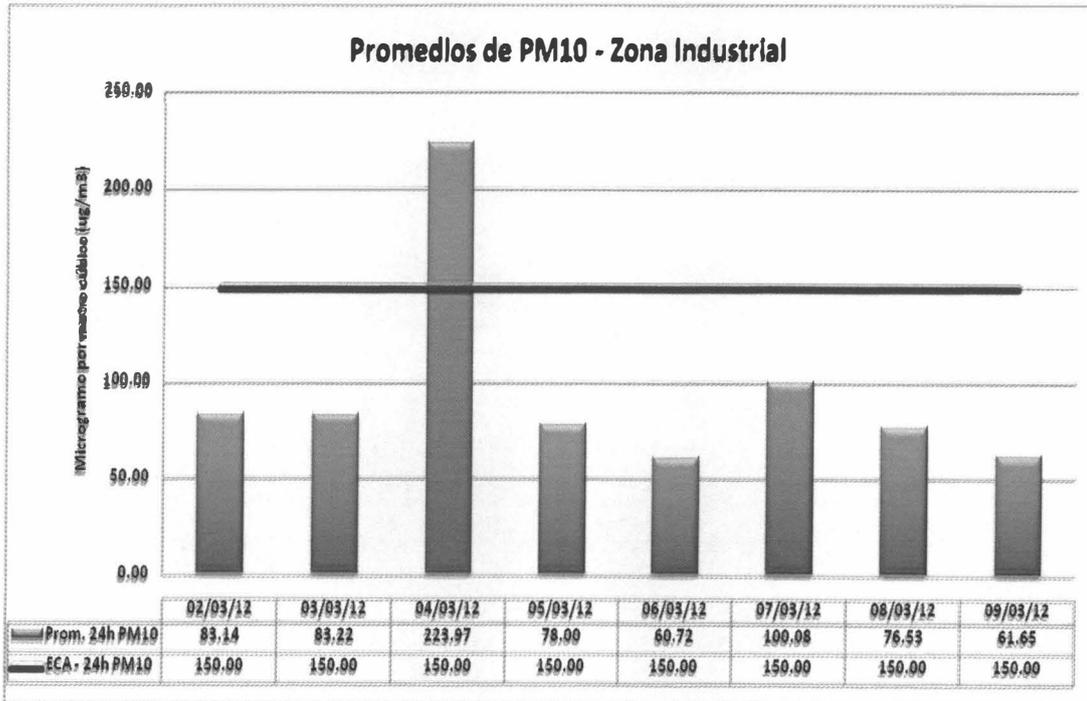
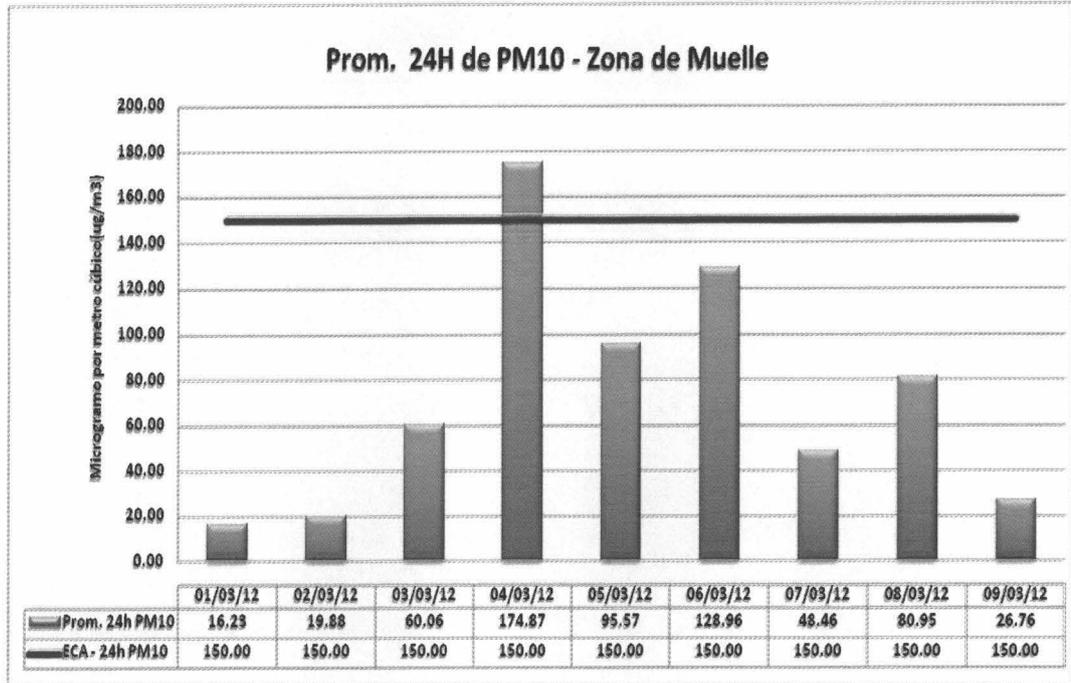




Gráfico N° 03



En el gráfico N° 01 y N° 02 se aprecia las concentraciones promedios diarios (24 horas) de material particulado menores a 10 micras, ubicados en la zona industrial y muelle de PETROPERU; al ser comparados con el estándar nacional se observa que el día 04 de marzo del 2012, en ambos puntos de monitoreo se sobrepasa el estándar ambiental de **150 µg/m<sup>3</sup>** para 24 horas.

Los valores máximo y mínimo registrados en la Zona Industrial fueron de 223.97 µg/m<sup>3</sup> y 60.72 µg/m<sup>3</sup>; con respecto a la zona del Muelle fue de 174.87 µg/m<sup>3</sup> y 16.23 µg/m<sup>3</sup> respectivamente.

Es necesario señalar que el día en el cual se sobrepasó el estándar de calidad ambiental, se estaba realizando trabajos en la zona de silos y embarque de minerales de fosfato en el muelle de propiedad de la Unidad Minera Miski Mayo S.A.C., durante el proceso de embarque en mención, se observó el levantamiento de material particulado al igual que el funcionamiento de silos tal como se observa en la fotografía 10.



Fotografía N° 10 Zona de Operaciones de los Silos

**Fotografía N° 11 Zona de Muelle de Embarque de la Unidad Minera****Fotografía N° 12**

En la fotografía N° 12 se observa un embarque de concentrados de fosfato de forma continua y la generación de material particulado, que se desplaza al punto de monitoreo ubicado en la zona del muelle de PETROPERU.

También se observa que otra embarcación se encuentra próxima al muelle de la unidad minera (fotografía N° 13); encerrado en un círculo. Los trabajos de embarque que corresponde al barco TENNEI MARU se realizaron hasta el día 06 de marzo de 2012 aproximadamente a las 10:45 horas. Posteriormente continuaron con el embarque de minerales al barco Mermaid, el embarque de minerales fue hasta aproximadamente las 13:00 horas del 08 de marzo del 2012.



**Fotografía 13**

Cabe señalar que en el muelle de PETROPERU se encontraba la embarcación CHIMBORAZO realizando el embarque de combustible, los días 04 y 05 de marzo de 2012. (Fotografía N° 14).

**Fotografía N° 14**

Es necesario indicar que los valores obtenidos durante el monitoreo del 29 de febrero (instalación y puesta en funcionamiento de equipos), y del 01, 02, 03 y 04 del marzo se encuentran por debajo del estándar de calidad ambiental debido a que no hubo embarque. A partir del 04 (medio día), 05, 06, 07, 08 de marzo del presente año hubo presencia de embarcación de minerales de fosfato (dos barcos); durante este periodo de embarque se superó el estándar de calidad ambiental en el día 04 de marzo del 2012.





### B. RESULTADOS LAS CONCENTRACIONES DE CALCIO Y FOSFORO EN PM10

#### Zona Industrial

Gráfico N° 07

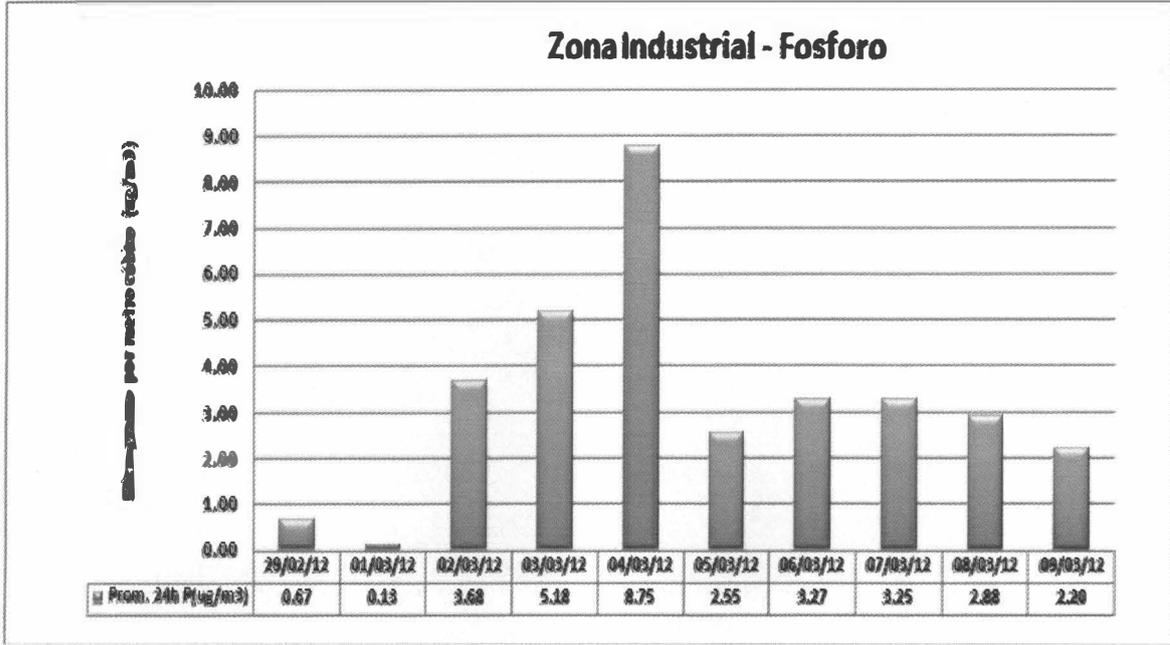
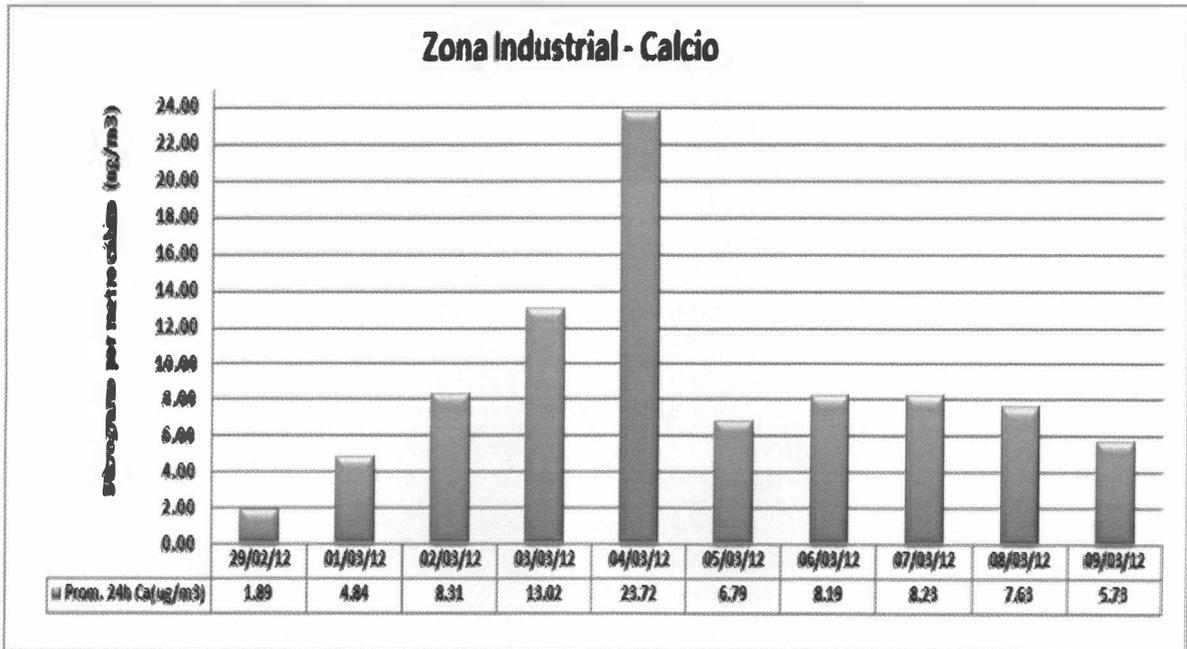


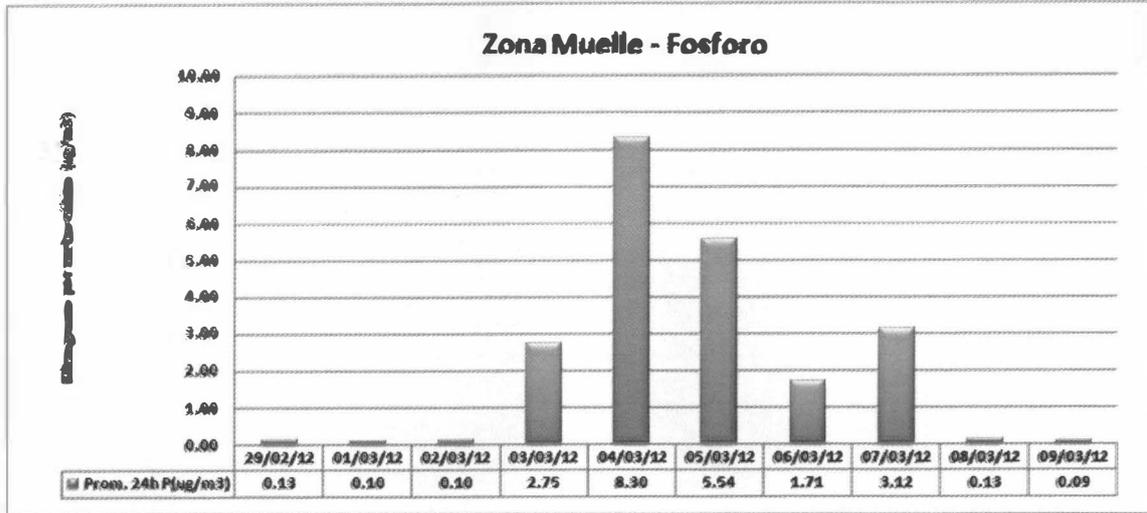
Gráfico N° 08



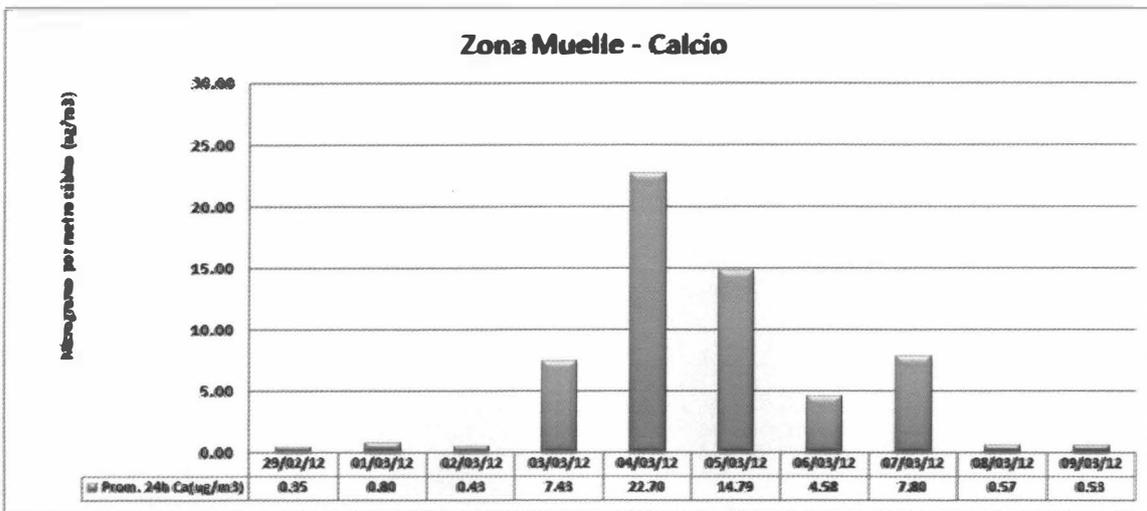


### Zona de Muelle

#### Gráfico N° 09



#### Gráfico 10



### Zona Viviendas PETROPERU

#### Gráfico 11

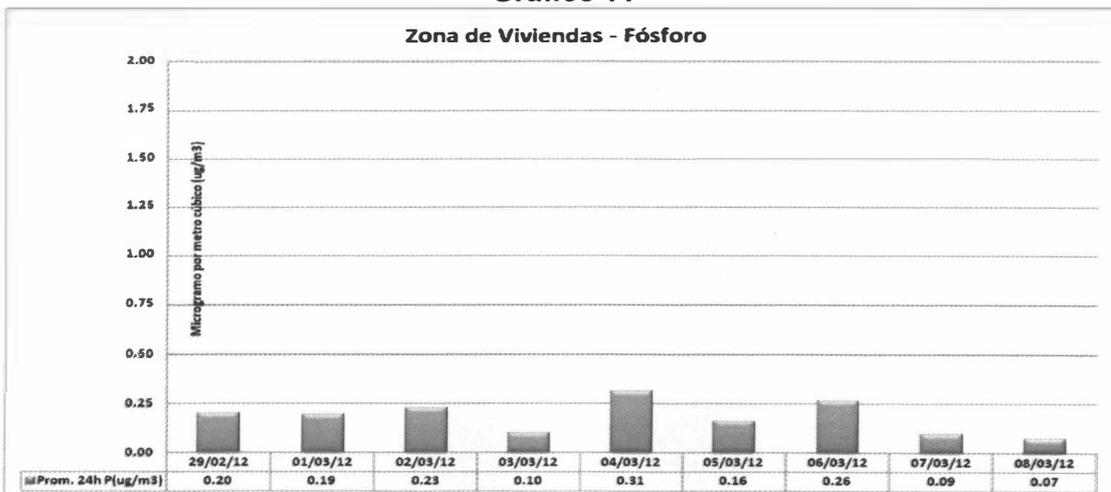
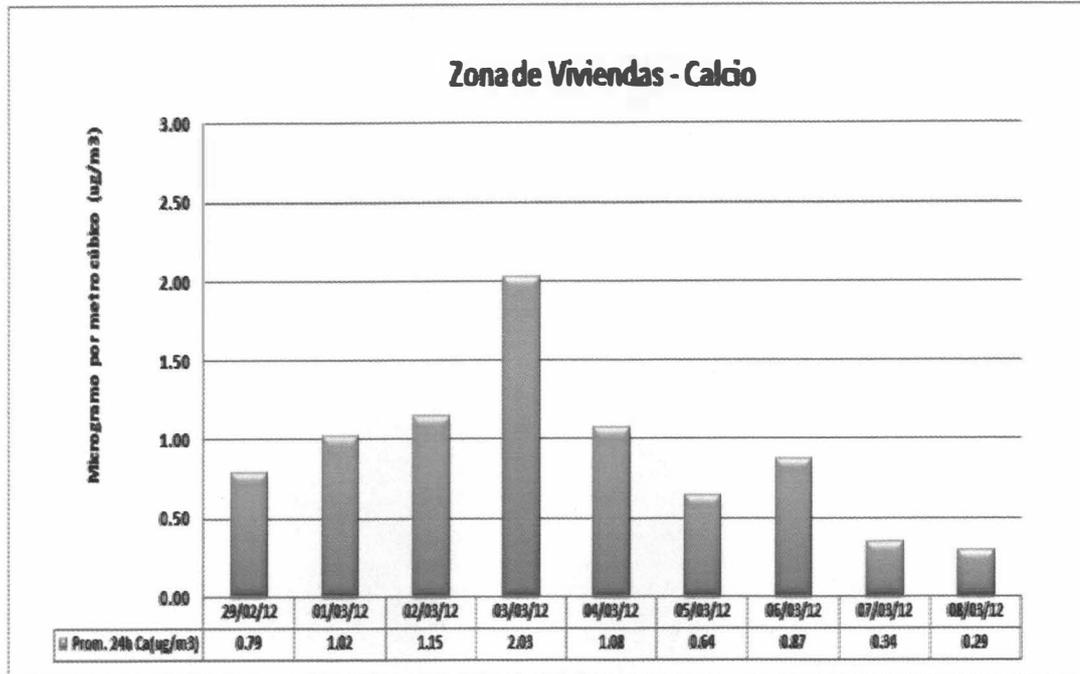




Gráfico 12



En los gráficos N° 07, 09 y 11; se contempla las concentraciones registradas en el periodo de monitoreo, siendo los valores más elevados de  $8.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;  $8.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; que corresponden a zona industrial, zona de muelle y zona de viviendas respectivamente, el día 04 de marzo de 2012. En relación a las concentraciones del parámetro de calcio que corresponde a los gráficos N° 08, 10 y 12; también se registraron valores de  $23.72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;  $22.70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $2.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; que corresponden a zona industrial, zona de muelle y zona de viviendas respectivamente, del mismo día.

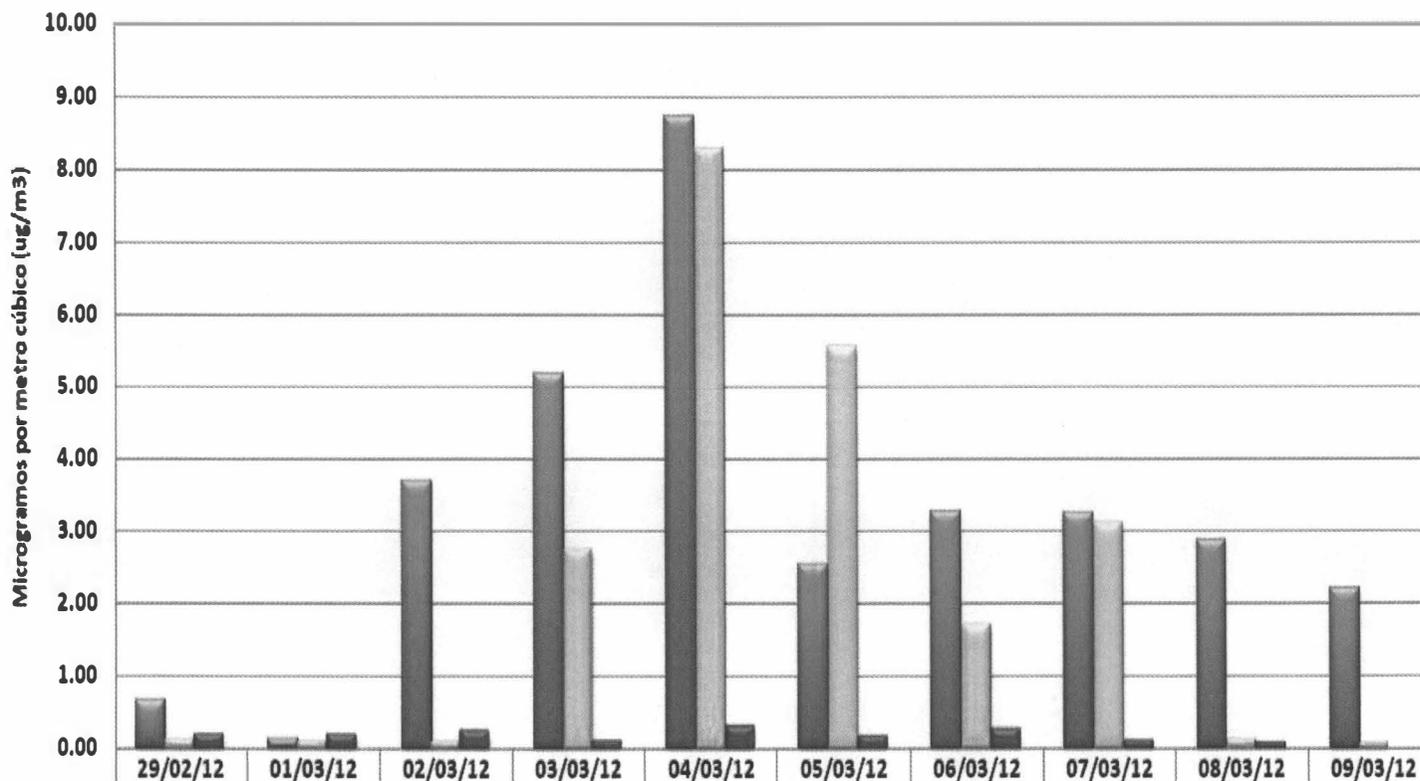
Es necesario precisar que el día 04 de marzo se obtuvo concentraciones de fósforo de  $8.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $8.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (zona Industrial y Muelle); en la zona de vivienda fue de  $0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente. Es importante mencionar que existe una relación entre las concentraciones de Material Particulado menor a 10 micras, con las de fósforo y las de calcio, en las tres zonas que se realizó el monitoreo de calidad del aire; debido a que los puntos más cercanos (zona industrial y de muelle) a la actividad de la Unidad Minera Miski Mayo, existe una mayor concentración de fósforo (hasta 25 veces mayor) y calcio (hasta 10 veces mayor) sobre todo el 04 de marzo del 2012, en comparación con el punto de monitoreo ubicado en la zona de viviendas (considerado como punto blanco) donde hay nula actividad de embarque y almacenamiento de la mencionada minera; por lo tanto las concentraciones de material particulado menor 10 micras que superaron el ECA en la fecha indicada líneas arriba tienen relación con las actividades de embarque y almacenamiento de fosfato de la Unidad Minera Miski Mayo. Adicionalmente se puede mencionar que el fósforo es uno de los principales componentes del fosfato y que del 04 al 09 de marzo se produjo la embarcación de minerales de fosfato.





Gráfico 13

Gráfico comparativo de los tres puntos de Monitoreo - Fósforo



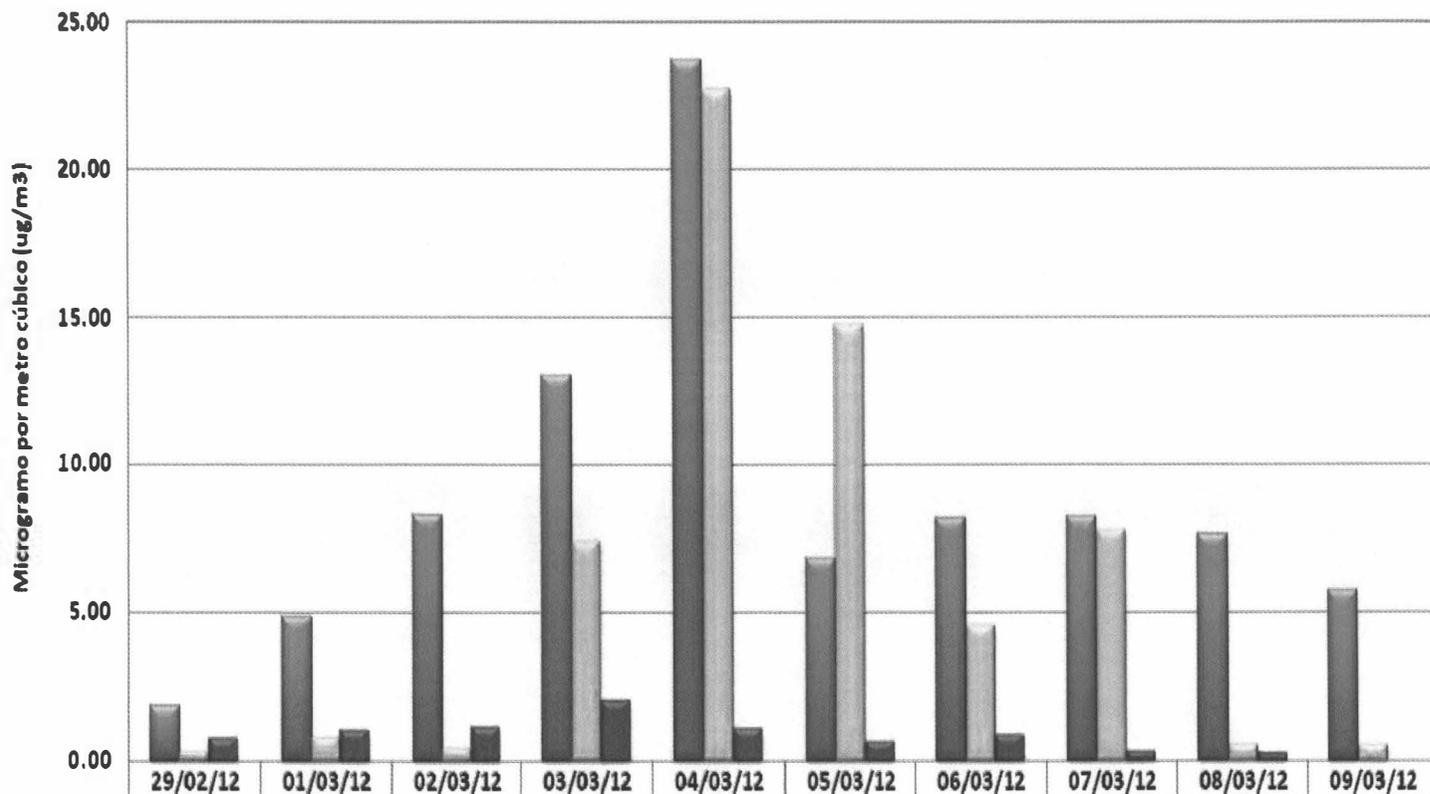
|  | 29/02/12 | 01/03/12 | 02/03/12 | 03/03/12 | 04/03/12 | 05/03/12 | 06/03/12 | 07/03/12 | 08/03/12 | 09/03/12 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prom. 24h P(ug/m3) - Zona Industrial   | 0.67     | 0.13     | 3.68     | 5.18     | 8.75     | 2.55     | 3.27     | 3.25     | 2.88     | 2.20     |
| Prom. 24h P(ug/m3) - Zona de Muelle    | 0.13     | 0.10     | 0.10     | 2.75     | 8.30     | 5.54     | 1.71     | 3.12     | 0.13     | 0.09     |
| Prom. 24h P(ug/m3) - Zona de Viviendas | 0.20     | 0.19     | 0.23     | 0.10     | 0.31     | 0.16     | 0.26     | 0.09     | 0.07     |          |





Gráfico 14

### Gráfico comparativo de los tres puntos de Monitoreo - Calcio



|   | 29/02/12 | 01/03/12 | 02/03/12 | 03/03/12 | 04/03/12 | 05/03/12 | 06/03/12 | 07/03/12 | 08/03/12 | 09/03/12 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prom. 24h Ca(ug/m3) - Zona Industrial   | 1.89     | 4.84     | 8.31     | 13.02    | 23.72    | 6.79     | 8.19     | 8.23     | 7.63     | 5.73     |
| Prom. 24h Ca(ug/m3) - Zona de Muelle    | 0.35     | 0.80     | 0.43     | 7.43     | 22.70    | 14.79    | 4.58     | 7.80     | 0.57     | 0.53     |
| Prom. 24h Ca(ug/m3) - Zona de Viviendas | 0.79     | 1.02     | 1.15     | 2.03     | 1.08     | 0.64     | 0.87     | 0.34     | 0.29     |          |



12



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

### C. RESULTADO DE DATOS HORARIOS MATERIAL PARTICULADO PM10.

Gráfico N° 15

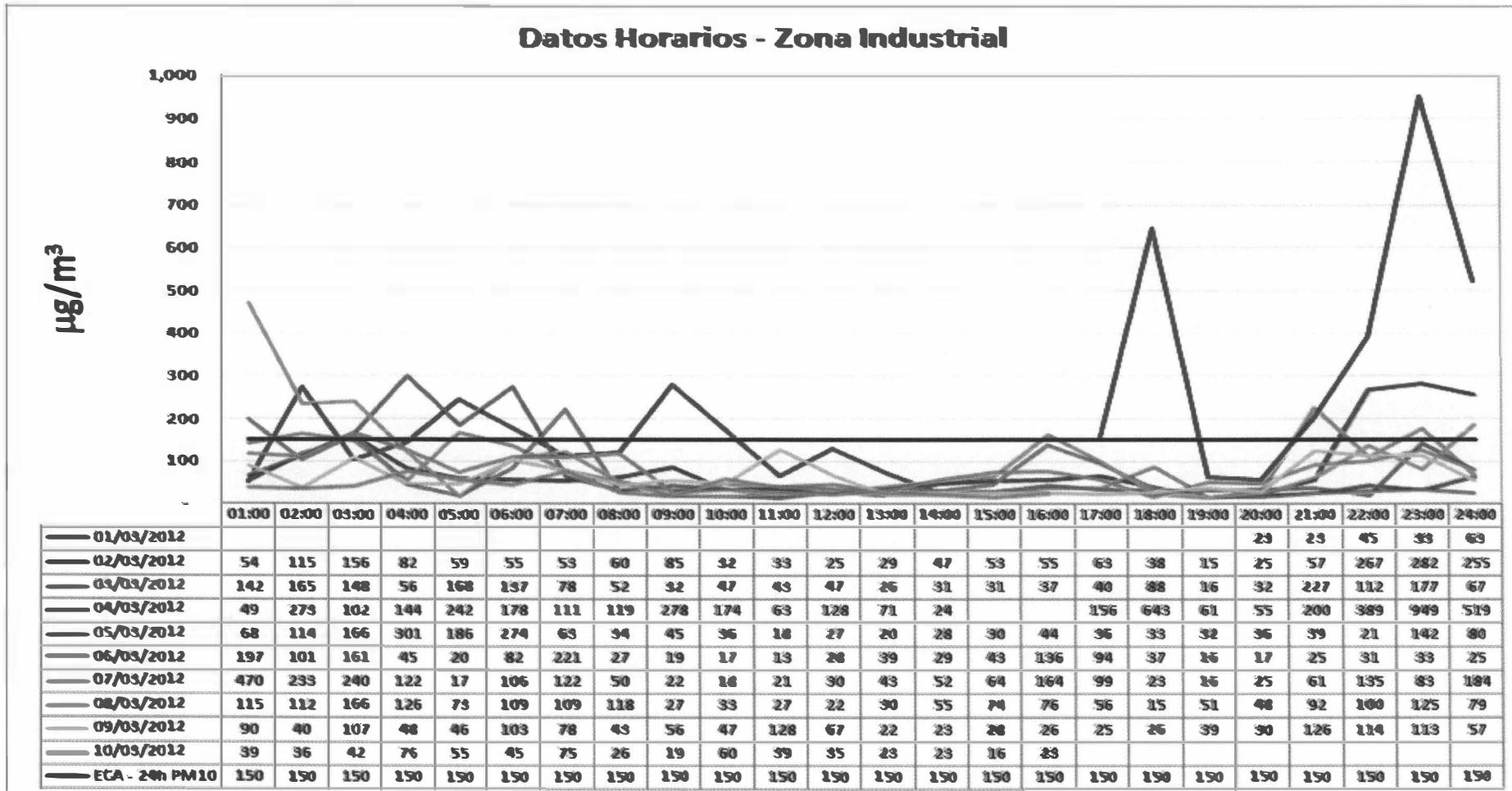
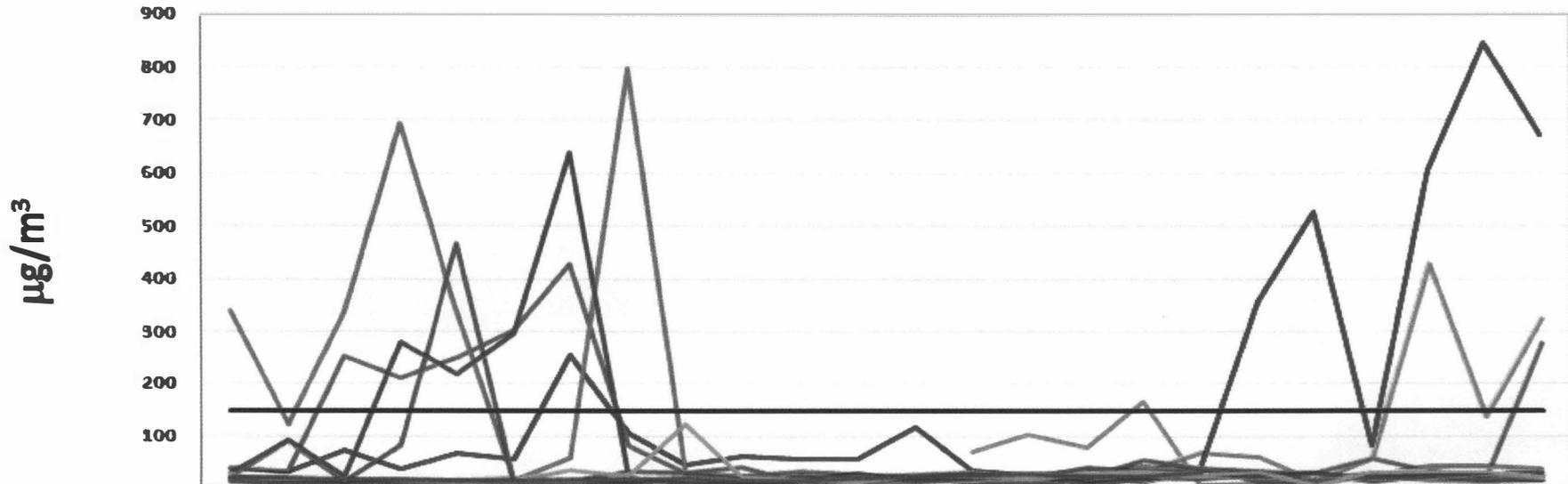




Gráfico N° 16

Datos Horarios - Zona Muelle



|                  | 01:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | 05:00 | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 | 24:00 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| — 29/02/2012     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 70    | 103   | 77    | 165   | 7     | 9     | 12    | 26    | 14    | 11    | 14    |
| — 01/03/2012     | 14    | 10    | 9     | 8     | 8     | 9     | 11    | 11    | 13    | 11    | 25    | 14    | 16    | 12    | 8     | 15    | 15    | 40    | 35    | 27    | 13    | 26    | 21    | 18    |
| — 02/03/2012     | 21    | 14    | 12    | 16    | 14    | 14    | 16    | 10    | 16    | 13    | 12    | 23    | 18    | 19    | 20    | 20    | 42    | 25    | 21    | 18    | 29    | 33    | 27    | 27    |
| — 03/03/2012     | 20    | 17    | 17    | 17    | 18    | 19    | 15    | 20    | 15    | 19    | 15    | 16    | 29    | 30    | 17    | 24    | 34    | 70    | 61    | 15    | 59    | 430   | 137   | 326   |
| — 04/03/2012     | 40    | 31    | 71    | 35    | 67    | 55    | 253   | 106   | 44    | 60    | 56    | 56    | 117   | 33    | 26    | 8     | 18    | 40    | 354   | 525   | 82    | 604   | 843   | 672   |
| — 05/03/2012     | 38    | 32    | 255   | 213   | 251   | 303   | 430   | 84    | 31    | 24    | 34    | 28    | 19    | 15    | 14    | 27    | 23    | 20    | 27    | 31    | 59    | 32    | 24    | 279   |
| — 06/03/2012     | 338   | 123   | 336   | 692   | 336   | 16    | 57    | 797   | 26    | 16    | 13    | 12    | 13    | 16    | 27    | 31    | 42    | 35    | 20    | 8     | 24    | 41    | 41    | 36    |
| — 07/03/2012     | 22    | 90    | 14    | 84    | 467   | 15    | 13    | 35    | 30    | 42    | 11    | 25    | 27    | 31    | 18    | 22    | 55    | 40    | 13    | 14    | 31    | 23    | 18    | 21    |
| — 08/03/2012     | 28    | 91    | 21    | 278   | 216   | 294   | 637   | 19    | 10    | 2     | 16    | 27    | 15    | 20    | 20    | 39    | 34    | 28    | 22    | 29    | 19    | 22    | 28    | 29    |
| — 09/03/2012     | 25    | 17    | 17    | 17    | 13    | 14    | 36    | 25    | 125   | 24    | 16    | 12    | 25    | 22    | 19    | 27    | 32    | 26    | 30    | 7     | 32    | 32    | 30    | 20    |
| — 10/03/2012     | 20    | 19    | 18    | 17    | 15    | 16    | 17    | 17    | 19    | 15    | 15    | 19    | 23    | 25    | 27    | 23    | 23    | 30    |       |       |       |       |       |       |
| — ECA - 24h PM10 | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   |





En los gráficos N° 15 y 16 corresponde a los datos horarios de los puntos de monitoreo ubicados en la zona industrial y muelle respectivamente, resultados obtenidos durante el periodo de monitoreo del 29 de febrero (instalación y puesta en funcionamiento de equipos de calidad del aire) al 10 de marzo de 2012.

Asimismo en el caso de la zona de muelle los valores de mayor concentración fueron registrados desde las 18:00 horas hasta las 09:00 horas, donde claramente se aprecia una mayor actividad por parte de la minera a la hora de realizar el embarque. En lo que respecta a la zona industrial desde las 17:00 horas hasta las 10:00 horas se pudo contemplar una mayor actividad de almacenamiento en los silos de la empresa minera.

En los gráficos N° 15 y 16 también se muestran las concentraciones horarias de PM10, observando un registro máximo horario de 949 µg/m³ en la zona de muelle y 843 µg/m³ en la zona industrial. Es importante señalar que estos valores no son comparados con el estándar de calidad ambiental promedio de 24 horas.

D. Dióxido de Azufre (SO2)

Gráfico N° 17

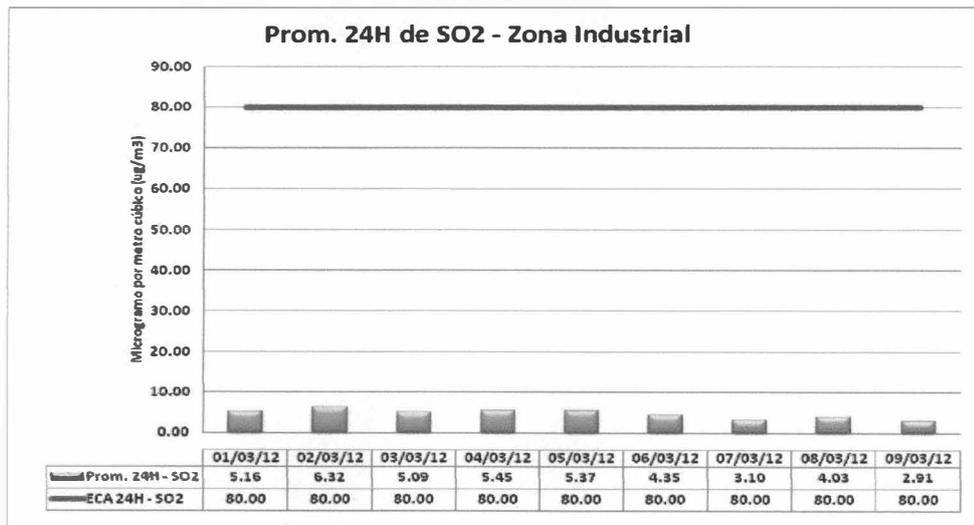


Gráfico N° 18

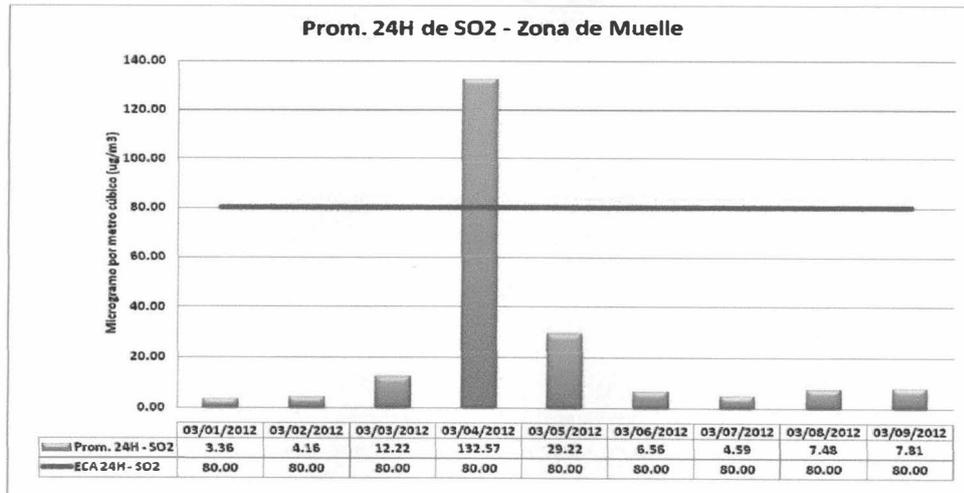
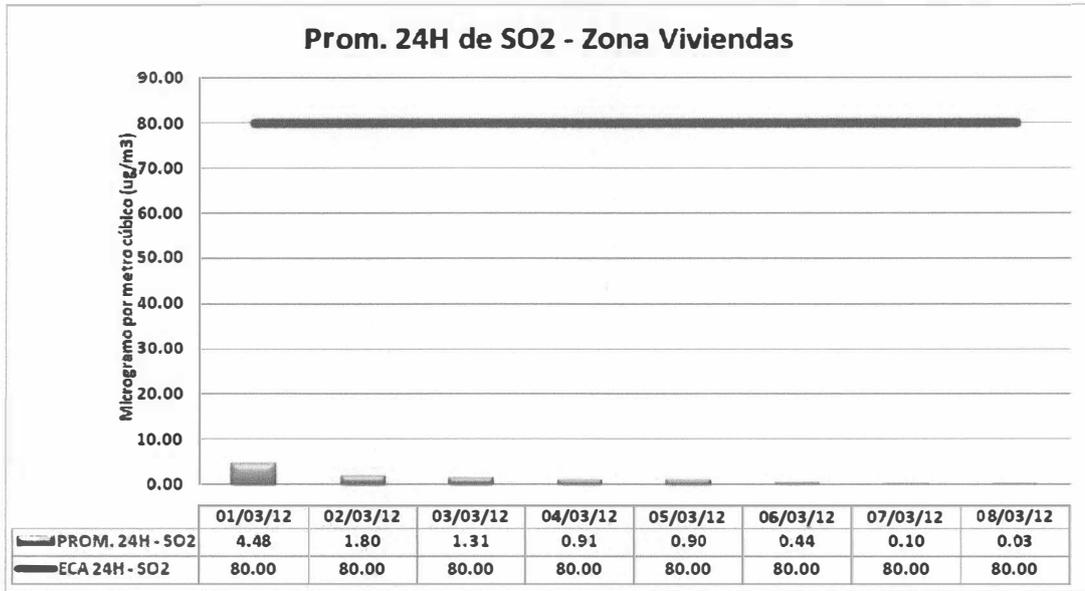




Gráfico N° 19

Prom. 24H de SO2 - Zona Viviendas



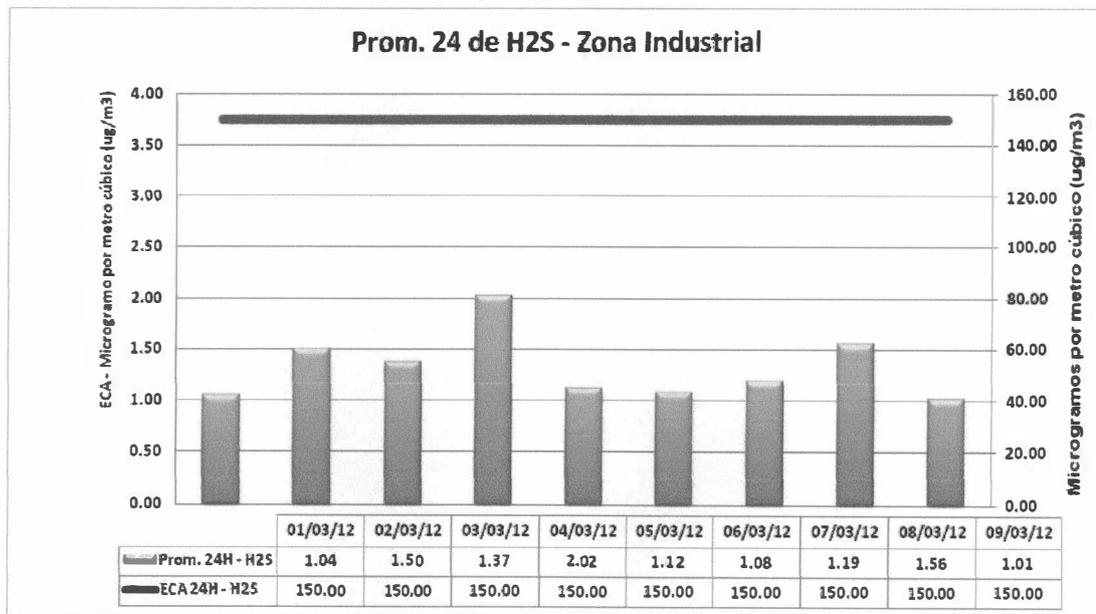
En los gráficos N° 17, 18 y 19 se observa los resultados de la zona Industrial, Muelle y Viviendas respectivamente, estos son comparados con el estándar de calidad ambiental para Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) promedio 24 horas que es de 80 µg/m<sup>3</sup>, los mismos que no fueron superados durante los días de monitoreo.

El día 04 de marzo de 2012 en la zona de muelle, las concentraciones de SO<sub>2</sub> sobrepasó el estándar nacional de 80 µg/m<sup>3</sup> para 24 horas, llegando registrar a registrar un valor máximo de 132.57 µg/m<sup>3</sup>. Este valor elevado es debido a que zona del Muelle se produjo un embarque de combustible y que el Dióxido de Azufre procede de la combustión del azufre contenido en el combustible.

E. Sulfuro de Hidrógeno (H2S)

Gráfico N° 20

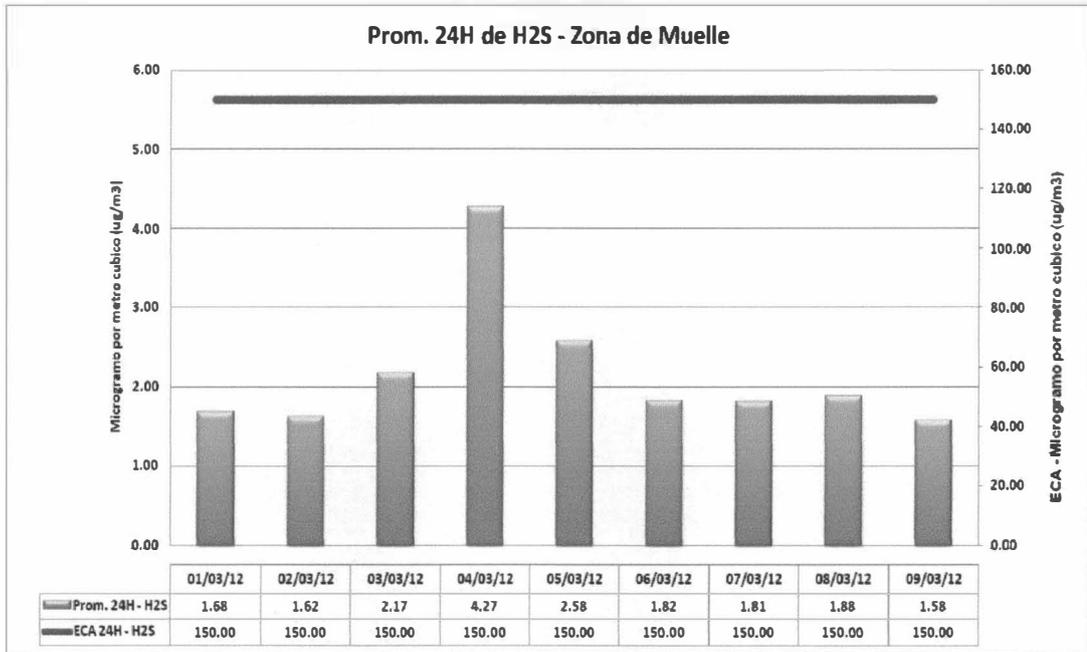
Prom. 24 de H2S - Zona Industrial





22

Gráfico N° 21



Los resultados de los gráficos N° 20 y 21 relacionado a las mediciones de Sulfuro de Hidrógeno, se muestra que los promedios diarios (24 horas) de H<sub>2</sub>S en los puntos de monitoreo ubicados en la zona Industrial y Muelle respectivamente, no superan el estándar de calidad ambiental de 150 µg/m<sup>3</sup> - para 24 horas, establecido en el D.S. N° 003-2008-MINAM.

Nota: Es importante indicar que equipo de H<sub>2</sub>S en la zona de viviendas presentó problemas de operatividad.

F. Monóxido de Carbono (CO)

Gráfico N° 22

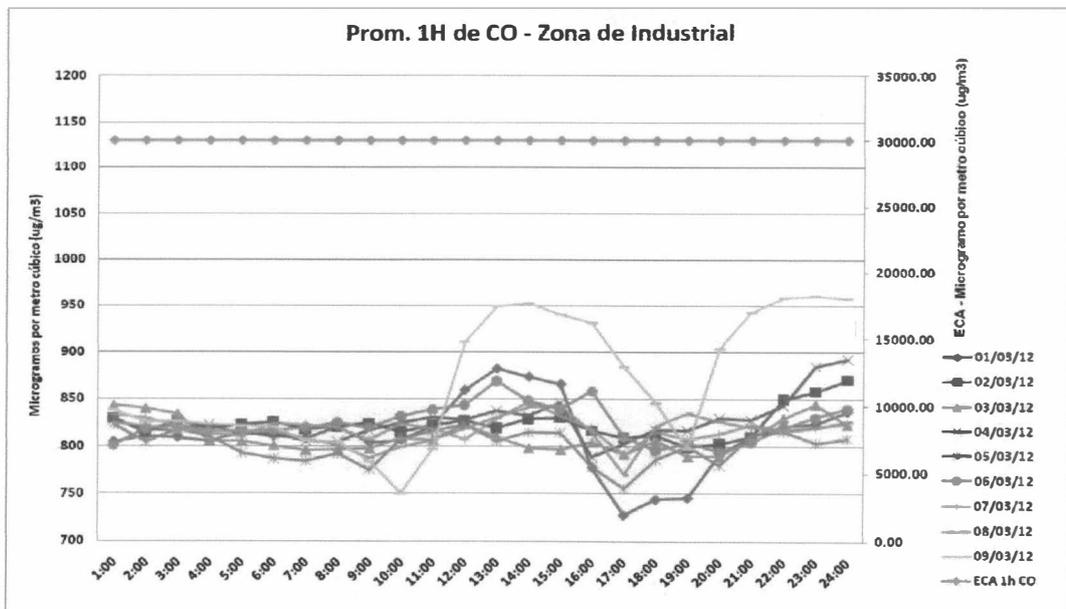




Gráfico N° 23

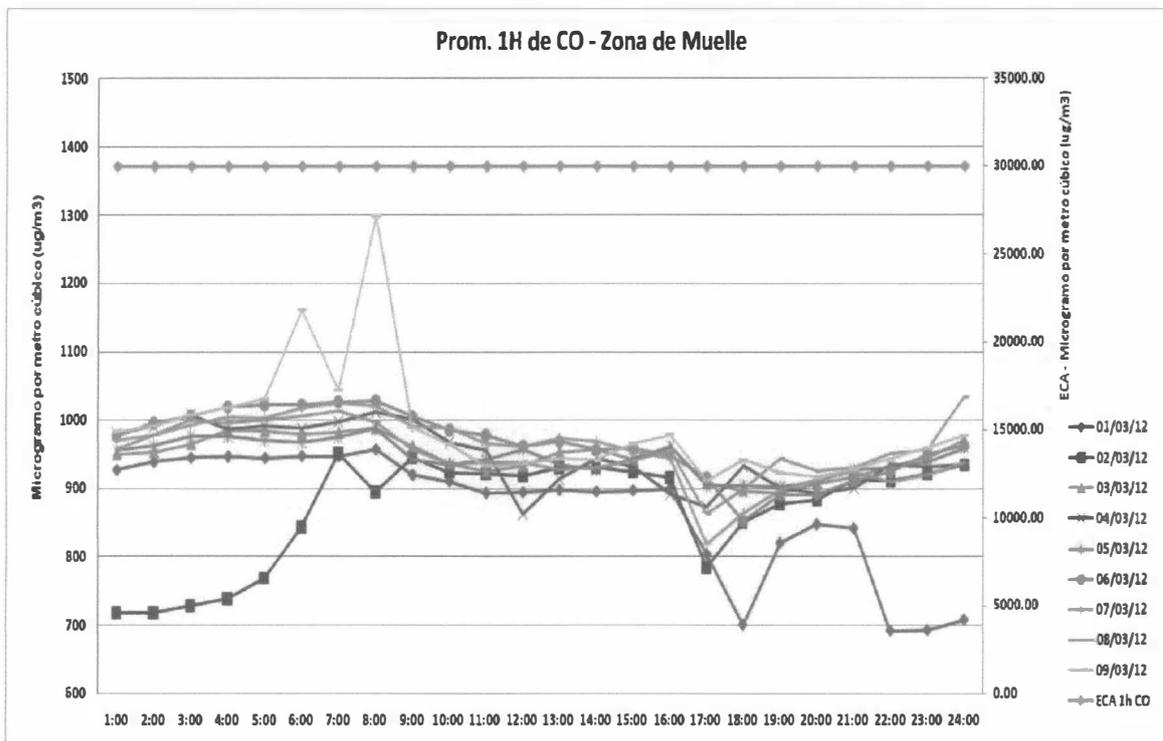


Gráfico N° 24

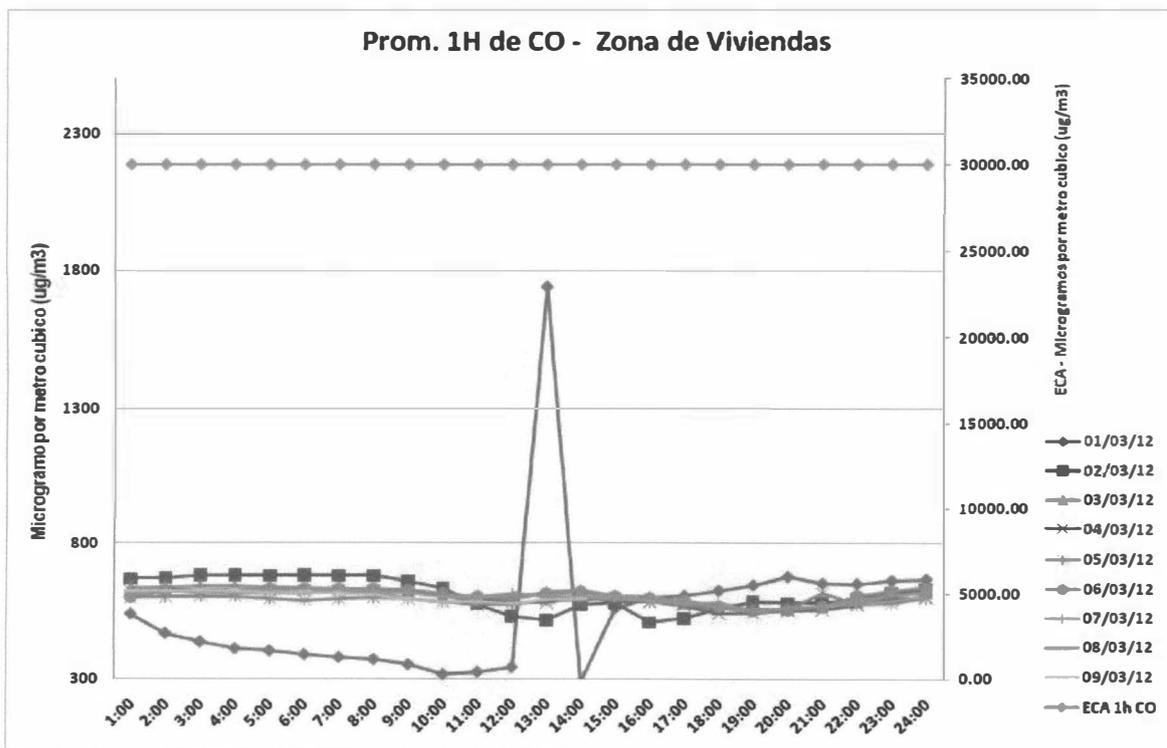




Gráfico N° 25

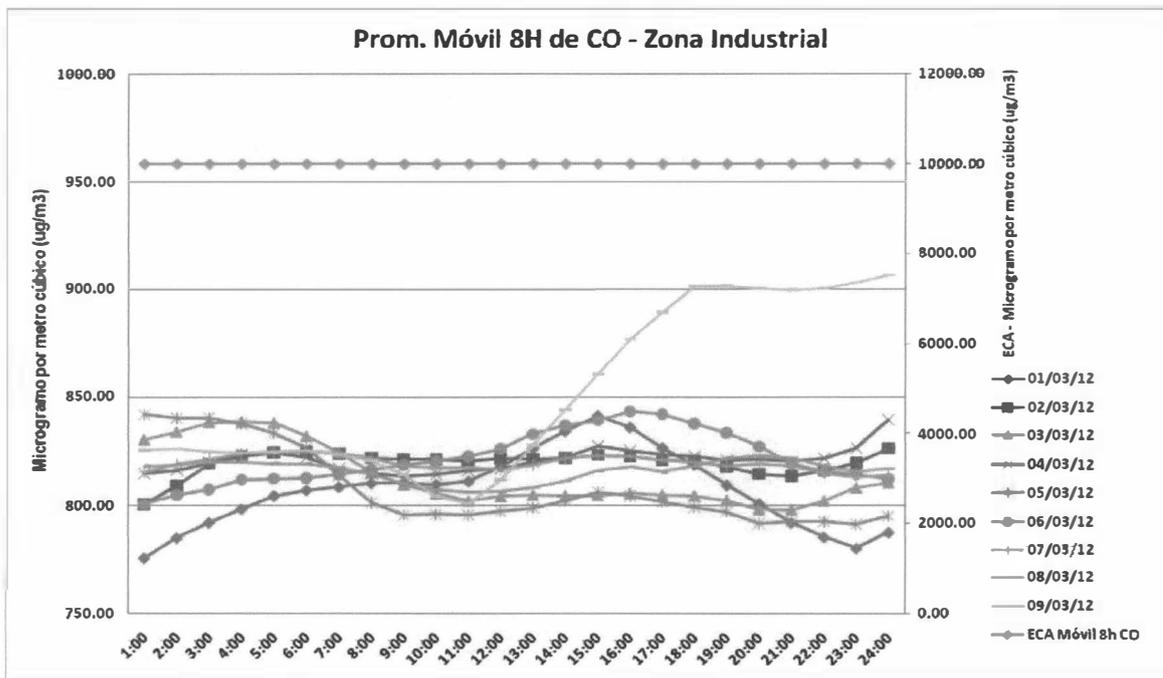


Gráfico N° 26

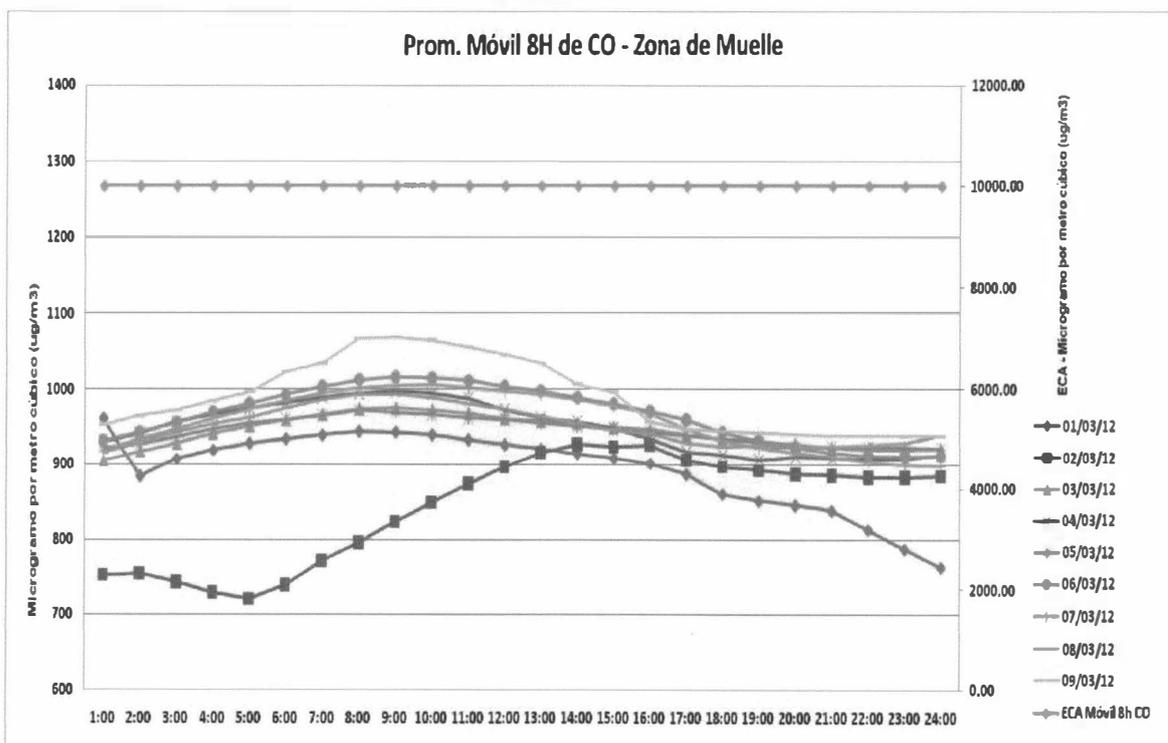
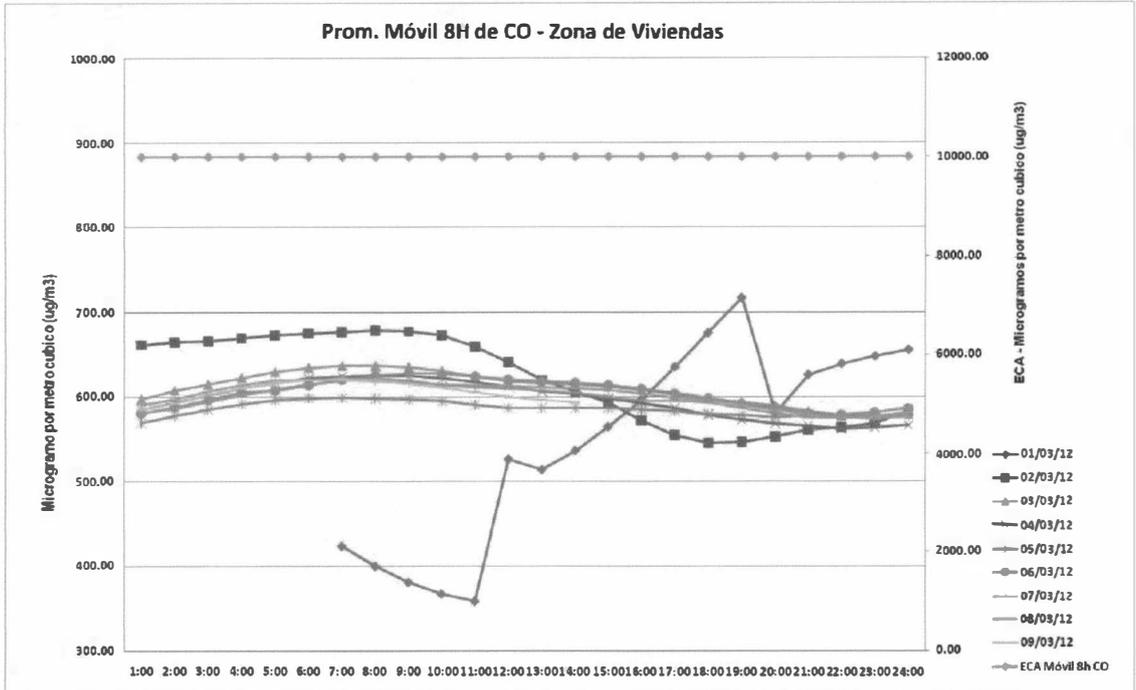




Gráfico N° 27



En los gráficos N° 22, 23 y 24, que corresponden a las concentraciones de registrados en los puntos de monitoreo ubicados zona Industrial, Muelle y Viviendas respectivamente; no superan el estándar ambiental horario para Monóxido de Carbono (CO) de  $30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Los promedios móviles de 8 horas según los gráficos N° 25, 26 y 27 para Monóxido de Carbono registrados en los tres puntos de monitoreo (zona Industrial, Muelle y Viviendas), no superan el estándar de calidad ambiental de  $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido por el D.S. N° 074-2001-PCM.

**G. Variables Meteorológicas.**

**TABLA 03.- Registro de las variables Meteorológicas del 29 de febrero al 10 de marzo del 2012 – Zona Industrial**

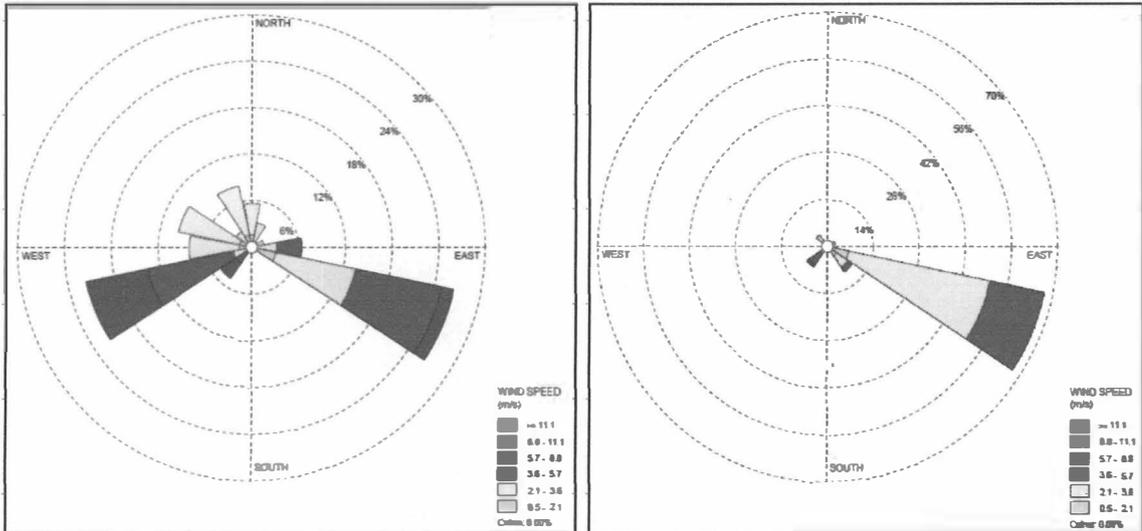
| Estación Meteorológica | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Barométrica (mmHg) | Velocidad (m/s) |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|
| Mínimo                 | 21.8             | 36.1                 | 747.6                      | 0.8             |
| Máximo                 | 31.2             | 83.9                 | 753.9                      | 6.7             |
| Promedio               | 26.2             | 61.0                 | 751.2                      | 3.2             |





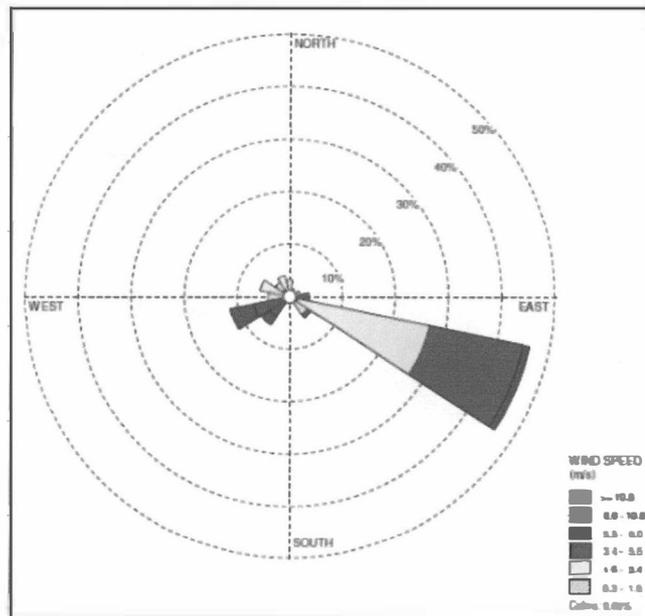
25

Gráfico N° 28 y Gráfico N° 29



En el gráfico N° 28 (diurno) y N° 29 (nocturno) se pueden apreciar las rosas de vientos que corresponden al periodo diurno y nocturno respectivamente de la zona industrial y en el gráfico N° 31 se contemplan ambos periodos.

Gráfico N° 30



En el punto de monitoreo ubicado en la zona Industrial se registraron velocidades que oscilan entre un mínimo de 0.8 m/s y un máximo de 6.7 m/s para los días monitoreados entre el 29 de febrero y 10 de marzo del 2012. En el gráfico N° 28 se puede observar que la predominancia de los vientos es Este-Sureste a Oeste-Noroeste con factor del 45%, esto corroboraría que el material particulado generado en las instalaciones (zona de los silos) de la Minera Miski Mayo está influenciando en la zona industrial de Petroperú. Es importante mencionar que la rosa de vientos diurno tiene la misma predominancia que la de ambos periodos, esto indicaría que en las noches justamente donde existe mayor actividad de la minera, los vientos se orientan de los silos a la zona industrial de PETROPERU.



TABLA 04.- Registro de las variables Meteorológicas del 29 de febrero al 10 de marzo del 2012 – Zona de Muelle

| Estación Meteorológica | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Barométrica (mmHg) | Velocidad (m/s) |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|
| Mínimo                 | 22.0             | 40.0                 | 752.0                      | 0.8             |
| Máximo                 | 30.6             | 86.1                 | 758.2                      | 7.5             |
| Promedio               | 26.0             | 64.2                 | 755.2                      | 3.9             |

Gráfico N° 31 y Gráfico N° 32

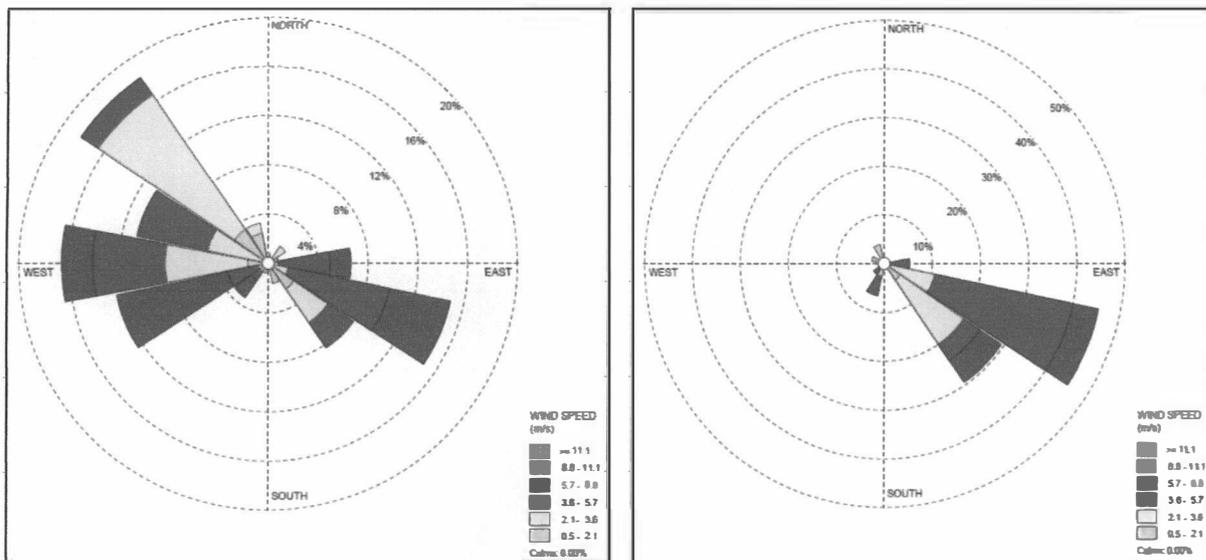
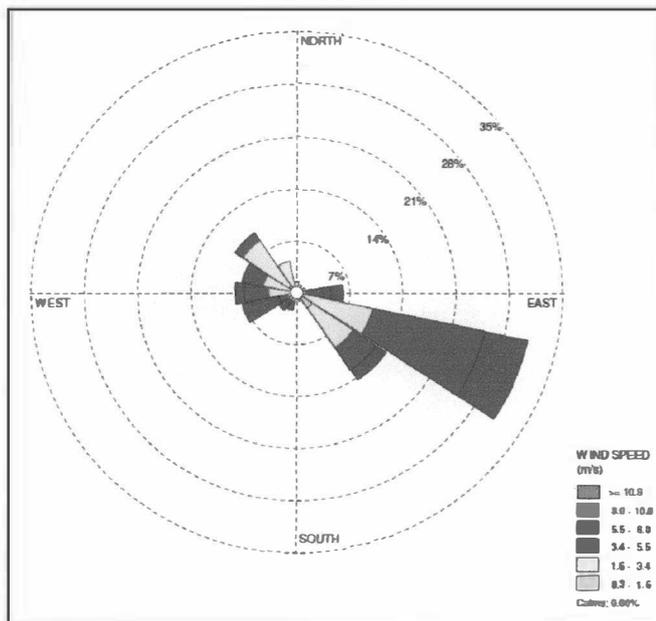


Gráfico N° 33



En el gráfico N° 31 (diurno) y N° 32 (nocturno) se pueden apreciar la rosas de vientos que corresponden al periodo diurno y nocturno respectivamente de la zona de muelle y en el gráfico N° 33 se contemplan ambos periodos.





27

En el punto de monitoreo ubicado en la zona de Muelle se registraron velocidades que oscilan entre un mínimo de 0.8 m/s y un máximo de 7.5 m/s para los días monitoreados entre el 29 de febrero y 10 de marzo del 2012. En el gráfico N° 31 se puede observar que la predominancia de los vientos es Este-Sureste a Oeste-Noroeste con factor del 32%, esto indicaría que el material particulado generado en las instalaciones (zona de embarque) de la Minera Miski Mayo esta influenciando en la zona industrial de muelle de Petroperu.

TABLA 05.- Registro de las variables Meteorológicas del 29 de febrero al 10 de marzo del 2012 – Zona de Viviendas

| Estación Meteorológica | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Barométrica (mmHg) | Velocidad (m/s) |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|
| Mínimo                 | 23.2             | 36.1                 | 751.6                      | 1.1             |
| Máximo                 | 32.5             | 79.1                 | 758.0                      | 5.7             |
| Promedio               | 27.6             | 55.1                 | 755.0                      | 3.4             |

Gráfico N° 34 y N° 35

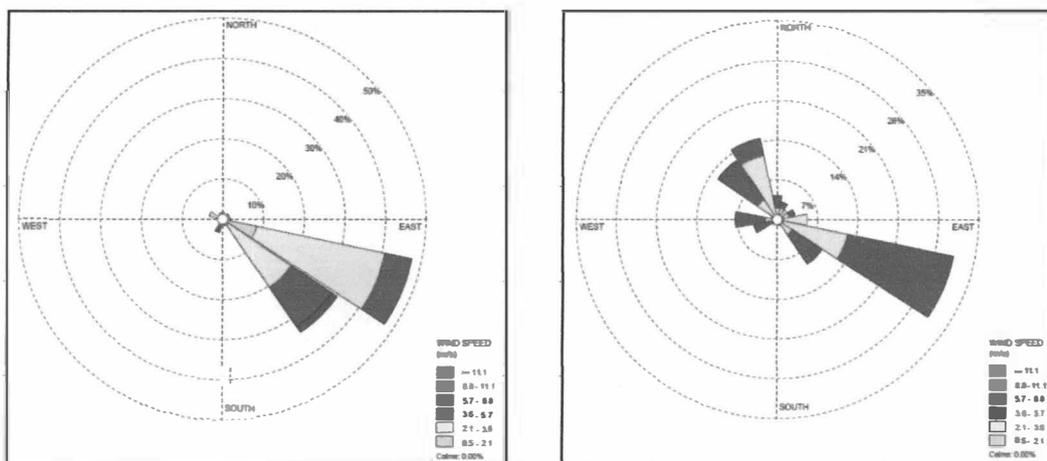
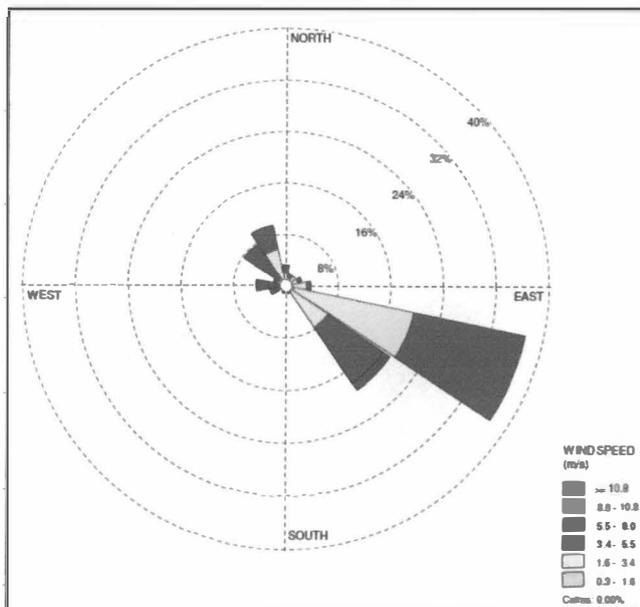


Gráfico N° 36





En el gráfico N° 34 (diurno) y N° 35 (nocturno) se pueden apreciar la rosas de vientos que corresponden al periodo diurno y nocturno respectivamente de la zona de viviendas y en el gráfico N° 36 se contemplan ambos periodos.

En el punto de monitoreo ubicado en la zona de viviendas se registraron velocidades que oscilan entre un mínimo de 1.1 m/s y un máximo de 5.7 m/s para los días monitoreados entre el 29 de febrero y 10 de marzo del 2012. En el gráfico N° 34 se puede observar que la predominancia de los vientos es Este-Sureste a Oeste-Noroeste, esto indicaría que el comportamiento de los vientos, en las tres zonas evaluadas son similares y se acentúa más en el periodo diurno.

## VIII. CONCLUSIONES

- Las concentraciones registradas de material particulado menor a 10 micras sobrepasaron el estándar de calidad ambiental, el día 04 de marzo del 2012 en la zona industrial y muelle. Es necesario señalar, que el 04 de marzo se estaba realizando un embarque de minerales de fosfatos por parte de la Unidad Minera Miski Mayo S.A.C.  
Las actividades de embarque y almacenamiento incrementan el levantamiento de particulado en el periodo nocturno en comparación con el diurno, según la predominancia de los vientos en la zona obtenido en el monitoreo de parámetros meteorológicos y el registro horario de PM10.
- Las concentraciones de fósforo (hasta 25 veces mayor) y calcio (hasta 10 veces mayor) registrados en la zona industrial y muelle alcanzaron valores superiores (día 04 de marzo del 2012), en comparación con las concentraciones obtenidas en la zona de vivienda, relacionándose estos parámetros con las actividades de almacenamiento y embarque de fosfatos de la Unidad Minera Miski Mayo.
- Las concentraciones registradas de SO<sub>2</sub> (Dióxido de Azufre) en los puntos de monitoreo ubicados en la zona industrial y viviendas no sobrepasaron el estándar de calidad ambiental.  
En la zona de muelle, la concentración promedio diaria sobrepasó el estándar nacional de 80 µg/m<sup>3</sup> para 24 horas, coincidiendo ese día con el embarque de combustible, de PETROPERU.
- Las concentraciones registradas de Monóxido de Carbono (CO) durante el periodo de monitoreo, se encontraron por debajo del estándar de calidad ambiental promedio horario de una hora de 30000µg/m<sup>3</sup>; y estándar móvil de 8 horas de 10000µg/m<sup>3</sup>, en los tres puntos de monitoreo.
- Las concentraciones registradas de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S) durante el periodo de monitoreo, se encontraron por debajo del estándar de calidad ambiental de 150 µg/m<sup>3</sup> - 24 horas, en la zona industrial y muelle.
- La orientación de los vientos registrada en los tres puntos de monitoreo tiene la predominancia de Este-Sureste a Oeste-Noroeste (los vientos van desde las instalaciones de la Mina Miski Mayo hacia la zona industrial y muelle) y es más resaltante en el periodo diurno, lo cual implicaría que el material particulado PM10 generado por las actividades de la Unidad Minera Miski Mayo S.A.C; se estarían trasladando a la zona industrial y muelle de PETROPERU.



**IX. RECOMENDACIONES.**

- Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión a través de la supervisión a minería para los fines correspondientes.

**X. ARCHIVOS Y DOCUMENTOS ADJUNTOS.**

- CD con video y fotos de las actividades de almacenamiento y embarque de la minera Miski Mayo.

Siendo todo cuanto tenemos que informar a usted,

Atentamente,

X

Danny Aguirre Bellido  
Dirección de Evaluación  
Calidad Atmosférica

Jorge Iván García Riega  
Dirección de Evaluación  
Calidad Atmosférica



Pedro Héctor Miranda Rodríguez  
Dirección de Evaluación  
Calidad Atmosférica

Iván Oswaldo Huamán Ojeda  
Dirección de Evaluación  
Calidad Atmosférica