



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo 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"

**INFORME N° 2074 - 2014-OEFA/DE-SDCA**

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

ASUNTO : Monitoreo de calidad de aire en la ciudad de Morococha.

REFERENCIA : Plan Operativo Institucional 2013.

FECHA : San Isidro, **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 22 de diciembre de 2013, en la ciudad de Morococha (Carhuacoto), provincia de Yauli, departamento de Junín; actividad realizada en atención a la referencia.

**I. ANTECEDENTES**

- El monitoreo en la ciudad de Morococha se realizó en cumplimiento del POI 2013, se remitió el OFICIO N°281-2013-OEFA/DE dirigido a la Municipalidad Distrital de Morococha, informando que el OEFA realizará un monitoreo de calidad del aire (**anexo N°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 (SO<sub>2</sub>), Benceno, Hidrocarburos Totales (HT) expresado como Hexano, Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM-2.5) y Sulfuro de Hidrogeno, modificando el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.



### III. EQUIPOS Y METODOLOGÍAS

Se utilizaron 02 muestreadores de alto volumen (Hi-Vol), para el muestreo de material particulado menor a 2.5 micras (PM-2.5) y material particulado menor a 10 micras (PM-10), adicionalmente se realizó el análisis de metales por ICP en los filtros muestreados. Además de una estación meteorológica con capacidad de integrar resultados de manera horaria. **(Anexo N°02).**

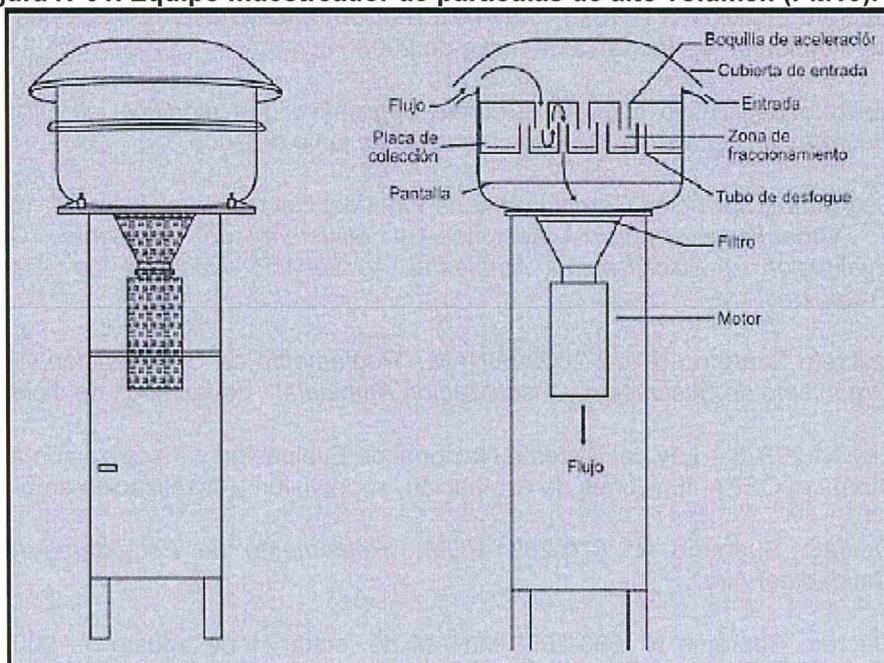
**Tabla N°01. Equipos de monitoreo y metodología utilizada.**

Equipo	Parámetro	Método de Análisis
<b>Muestreador de material particulado en alto volumen (Hi-Vol)</b>	Material particulado (PM2.5)	Separación inercial y gravimetría
<b>Muestreador de material particulado en alto volumen (Hi-Vol)</b>	Material particulado (PM10) Corrida de metales por ICP en filtros de cuarzo	Separación inercial y gravimetría
<b>Estación Meteorológica</b>	- Velocidad y dirección de viento - Humedad relativa - Temperatura ambiental - Presión barométrica - Precipitación pluvial	



Fuente: OEFA

**Figura N°01. Equipo muestreador de partículas de alto volumen (PM10).**



Fuente: <http://www.redalyc.org>





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"

IV. ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AIRE

Tabla N°02. Estándar Nacional de calidad de aire

Table with 6 columns: Parámetro, Período, Valor (µg/m³), Vigencia, Formato, Norma. Rows include PM 2.5 and PM 10 standards.

V. PUNTO DE MONITOREO

Tabla N° 03. Código y coordenadas del punto de monitoreo.

Table with 4 columns: ESTACIÓN, COORDENADAS UTM 18 L (ESTE, NORTE), DESCRIPCIÓN. Row for CA-01 MOROCOCHA.



CA - 01 MOROCOCHA
Image of the monitoring station in Morococha.
Text: Muestreadores de alto volumen instalados en la Plaza Principal de Morococha.



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"



Estación meteorológica  
instalada en una vivienda  
frente a la plaza principal  
de Morococha.

Fuente: OEFA



VI.

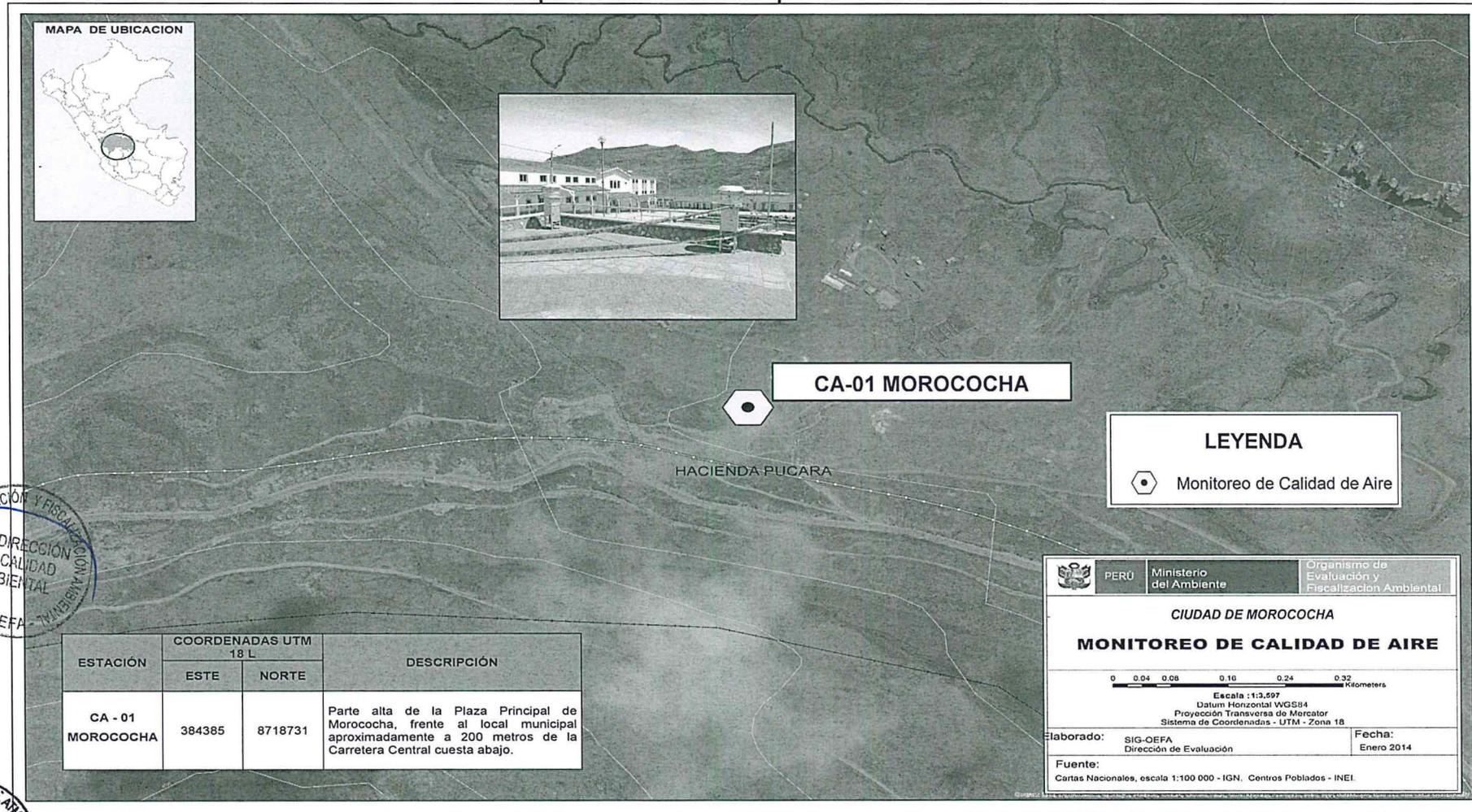
## MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

Siendo aproximadamente las 9:30 horas, profesionales de esta Dirección y de la Oficina Desconcentrada de Junín en conjunto con personal del Área de Medio Ambiente de la Municipalidad de Distrital Morococha, iniciaron el monitoreo de calidad del aire en esta localidad haciendo la instalación de 02 muestreadores de alto volumen (Hi-Vol), 01 estación meteorológica y 01 grupo electrógeno para el abastecimiento de energía eléctrica.



Página 4

Mapa N°01. Ubicación del punto de monitoreo.



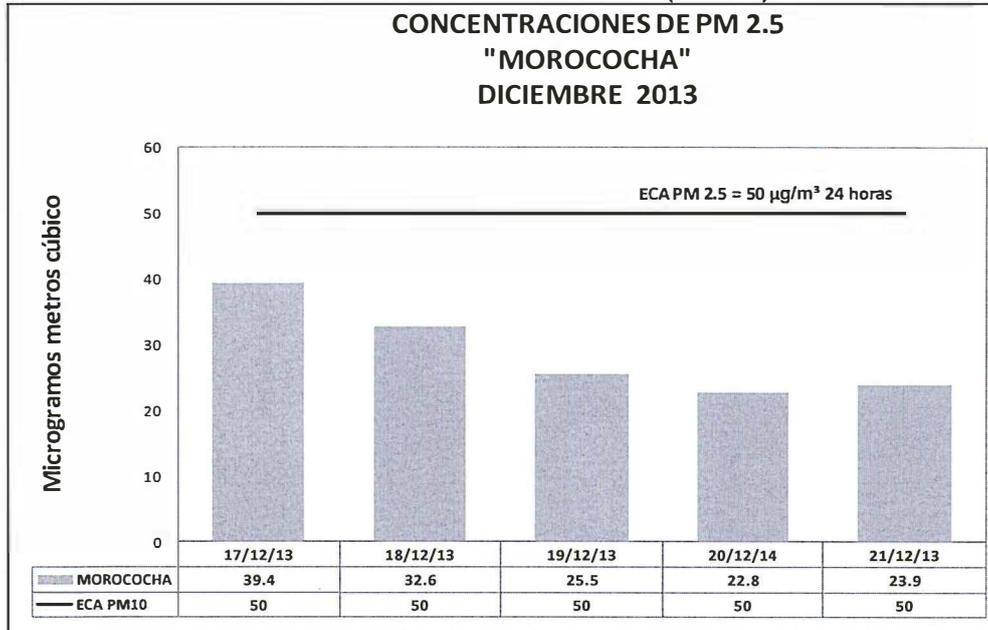
Fuente: OEFA



*Handwritten signature*

**VII. RESULTADOS:**

**Grafica N°01. Material Particulado (PM-2.5).**



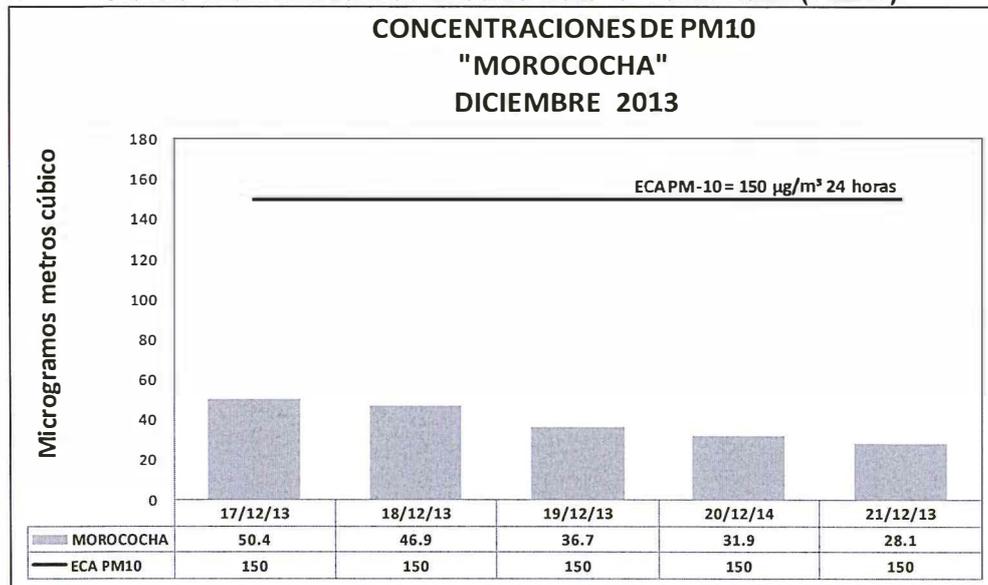
Fuente: OEFA



En la gráfica N°01, se observa las concentraciones diarias de Material Particulado menor a 2.5 micras (PM-2.5) las cuales no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro de 50 µg/m<sup>3</sup> - para 24 horas, siendo el mayor valor registrado de 39.4 µg/m<sup>3</sup>.

Cabe indicar, que durante el período de monitoreo se evidenció que la principal fuente cercana de emisión es el tránsito vehicular que circula en la Carretera Central, situada aproximadamente a 250 metros del punto de monitoreo.

**Grafica N°02. Concentraciones de Material Particulado (PM-10).**



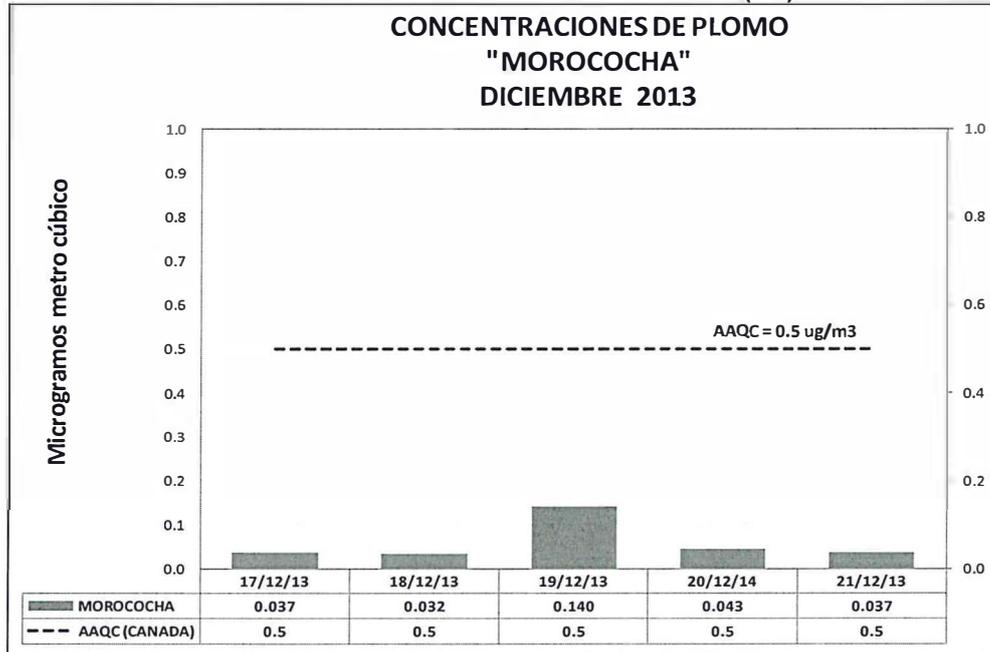
Fuente: OEFA



"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°02, se observa el comportamiento de las concentraciones diarias de Material Particulado menor a 10 micras (PM-10), las cuales no superan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para este parámetro de 150 µg/m<sup>3</sup> - para 24 horas, siendo el mayor valor registrado de 50.4 µg/m<sup>3</sup>

**Gráfica N°03. Concentraciones de Plomo (Pb).**



Fuente: OEFA



En la gráfica N° 03, se aprecian las concentraciones de Plomo obtenidas durante el período de monitoreo de calidad del aire en la ciudad de Morococha, dichas concentraciones no superan el estándar referencial de Ontario-Canadá (Ambient Air Quality Criteria - AAQC<sup>1</sup>) de 0,5 µg/m<sup>3</sup> - para 24 horas.

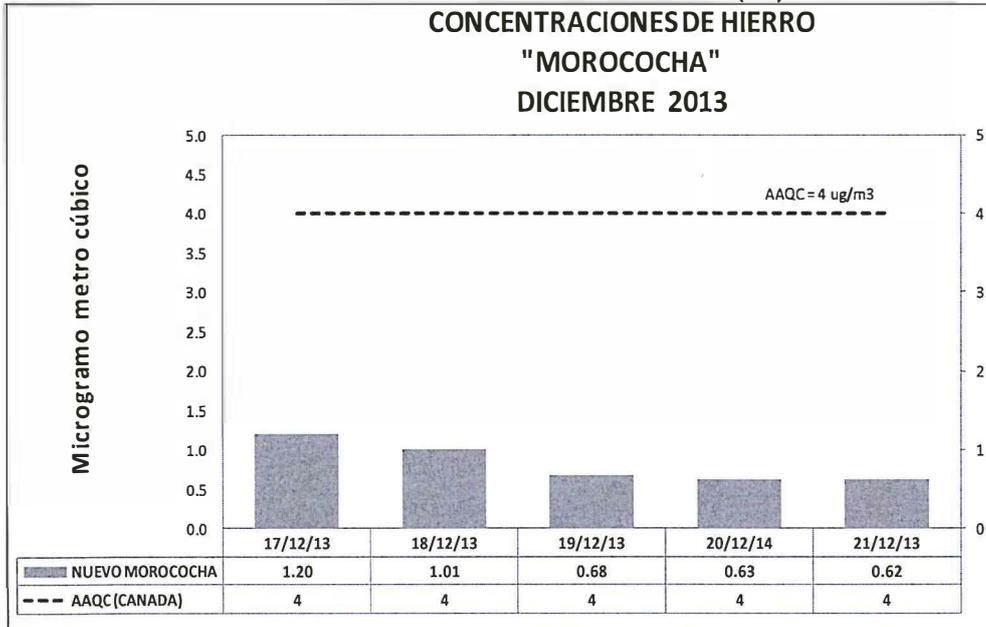
Siendo el mayor valor registrado de 0,140 µg/m<sup>3</sup> el día 19 de diciembre lo que representa el 28% de dicho estándar referencial.



<sup>1</sup> A través del OFICIO N° 161-2013-OEFA/DE, se remitió al Ministerio del Ambiente – MINAM el Informe N° 384-2013-OEFA/DE, en donde se manifiesta que en tanto el MINAM no apruebe los ECA en materia de calidad de aire establecidos en el Plan de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) para el período 2012 – 2013; se sugiere aplicar los Estándares de Calidad Ambiental de Ontario – Canadá (AAQCs) para metales actualizados al año 2012.

*Handwritten signature*

**Gráfica N°04. Concentraciones de Hierro (Fe).**

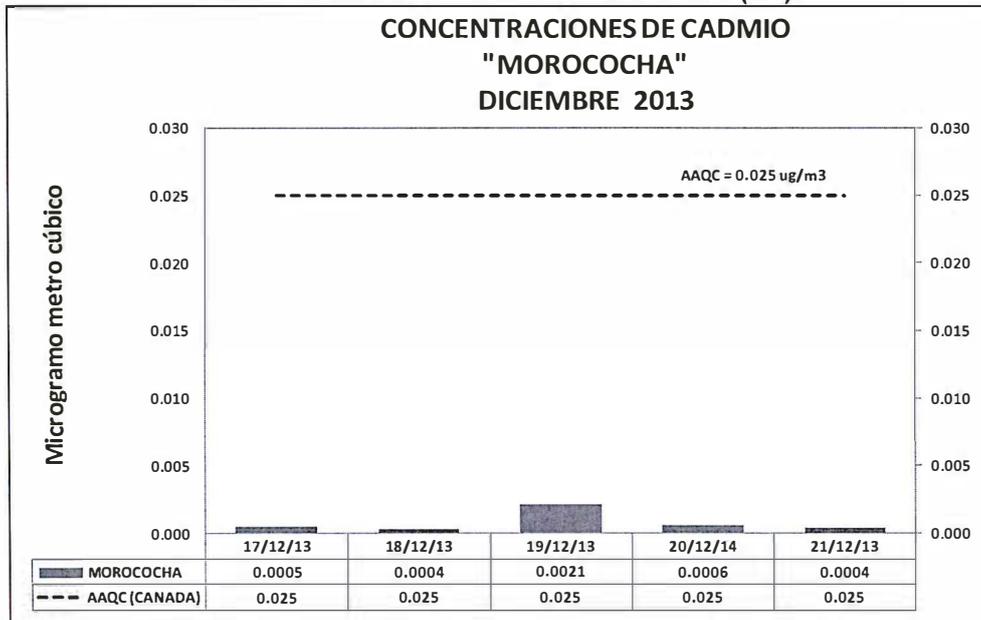


Fuente: OEFA

En la gráfica N°04, observa las concentraciones diarias de Hierro en la ciudad de Morococha, todos los valores se encuentran por debajo del estándar referencial de Ontario-Canadá (Ambient Air Quality Criteria - AAQC) de  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - para 24 horas.

Siendo el mayor valor registrado de  $1.20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el día 17 de diciembre lo que representa el 30% del mencionado estándar.

**Gráfica N°05. Concentraciones de Cadmio (Cd).**



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 observan las concentraciones diarias de Cadmio obtenidas durante todo el período de monitoreo de calidad del aire en la ciudad de Morococha las cuales no superan el estándar referencial de Ontario-Canadá (Ambient Air Quality Criteria - AAQC) de 0,025 µg/m<sup>3</sup> - para 24 horas.

Siendo el mayor valor registrado de 0,0021 µg/m<sup>3</sup> el día 19 de diciembre de 2013 lo que representa el 8.4% del referido estándar referencial.

**VIII. VARIABLES METEOROLÓGICAS**

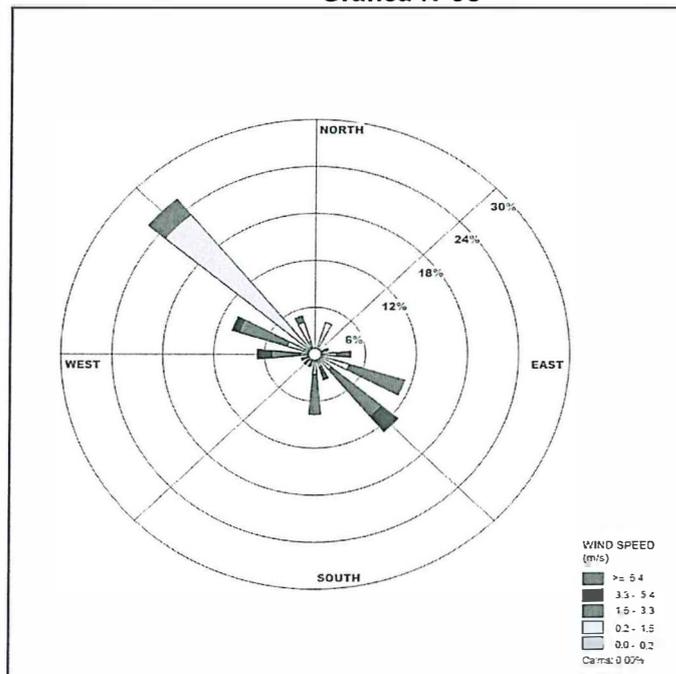
**Tabla N°04. Condiciones meteorológicas en la ciudad de Morococha.**

Parámetros	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Barométrica (mmHg)	Velocidad de Viento (m/s)
Promedio	6.0	69.4	459.0	1.5
Máximo	14.2	99.5	460.4	4.0
Mínimo	0.5	29.4	457.9	0.02

Fuente: OEFA

- Rosa de vientos**

**Gráfica N°06**



Fuente: OEFA

La gráfica N°06 corresponde a la rosa de vientos del período de monitoreo del 17/12/2013 al 21/12/2013, presenta una mayor predominancia de vientos del noroste (NO) en un 26%, con velocidades de viento entre los 0.2 m/s a 3.3 m/s, producto de la brisa de ladera descendente de la zona alta.



## IX. CONCLUSIONES:

- Las concentraciones obtenidas en Material Particulado menor a 10 micras (PM-10) y Material Particulado menor a 2.5 micras (PM-2.5) no superan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, siendo la principal fuente de emisión cercana el tránsito vehicular en la Carretera Central ubicada aproximadamente a 250 metros del punto de monitoreo.
- Las concentraciones obtenidas en el análisis de metales como Plomo (Pb), Hierro (Fe) y Cadmio (Cd) estos no superan el Estándar Referencial de Ontario-Canadá (Ambient Air Quality Criteria - AAQC-2012).

## X. RECOMENDACIONES

- Remitir una copia del presente informe a la Oficina Desconcentrada de Junín para los fines pertinentes.
- Remitir una copia del presente informe a la Municipalidad Distrital de Morococha para los fines pertinentes.

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



  
Pedro Héctor Miranda Rodríguez  
Dirección de Evaluación

San Isidro, 27 MAYO 2014

Visto el INFORME N° 297 -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



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"

Visto el INFORME N° 297 -2014-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **APRUEBESE** y **TRASLÁDESE** a la Coordinación de Minería 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







GOBIERNO REGIONAL JUNÍN

INSTITUCIÓN  
Regional de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Presidencia del Consejo Directivo

Presidencia del Consejo Directivo

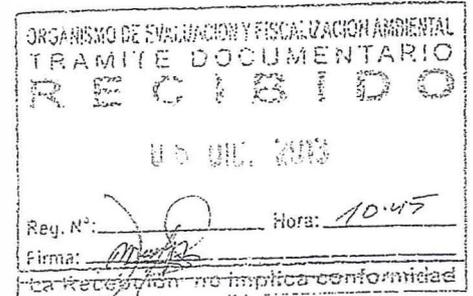
EOL 28247

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

San Isidro, 06 DIC. 2013

OFICIO N° 231 -2013-OEFA/DE

Señor  
**MARCIAL TOLENTINO SALOMÉ PONCE**  
Alcalde  
Municipalidad Distrital de Morococha  
Jr. Unión N° 110  
Morococha.-



Atención : Gerencia Municipal

Asunto : Monitoreo de calidad del aire en el distrito de Morococha, departamento de Junín.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez hacer de su conocimiento que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, en cumplimiento de sus funciones de vigilancia y control de calidad ambiental, tiene previsto desarrollar un monitoreo de calidad del aire en el distrito de Morococha, el mismo que se realizará del 16 al 22 de diciembre de 2013.

En ese sentido, agradeceremos el apoyo que brinde su institución en temas de accesibilidad y seguridad de los equipos de monitoreo de calidad del aire y precisar que una vez obtenido los resultados del citado monitoreo, se remitirá una copia del informe a su Despacho, para los fines que considere pertinente.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,

MILAGROS DEL PILAR VERÁSTEGUI SALAZAR  
Directora de Evaluación  
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

MVS/PCHG/MAA/dab



# ANEXO 02

*QCB*



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:**

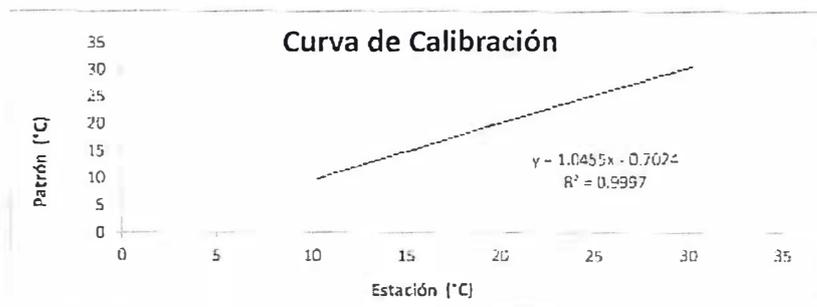
Descripción	Marca/Modelo	Serie ó Lote	Vencimiento
Cámara Climática para Temperatura y Humedad	JEIO TECH / TE-100	AAH82131	12-feb-14
Tunel de Viento y Anemómetro digital	TSI / 9515	T95151034033	02-oct-13
Bomba Peristaltica	07523-50	A01003180	15-mar-14
Barómetro / Termómetro	Control Company /A247	122277812	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



**Resultados:**

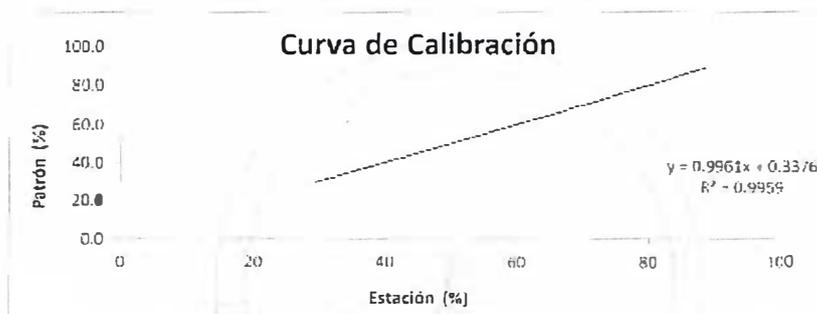
Las lecturas fueron efectuadas a diferentes puntos de temperatura dentro de la cámara climática en diferentes intervalos de tiempo. De ser necesario se recomienda utilizar la fórmula indicada en la Curva de Calibración para realizar la corrección de las lecturas.





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



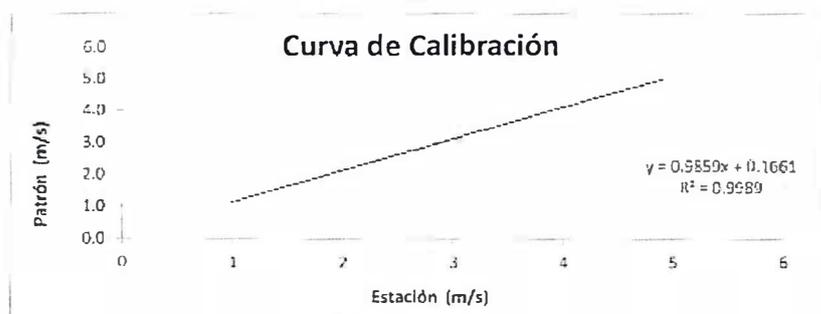
Resultados:

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 fórmula 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 túnel de viento 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.





PRUEBAS DE DIRECCIÓN DE VIENTO

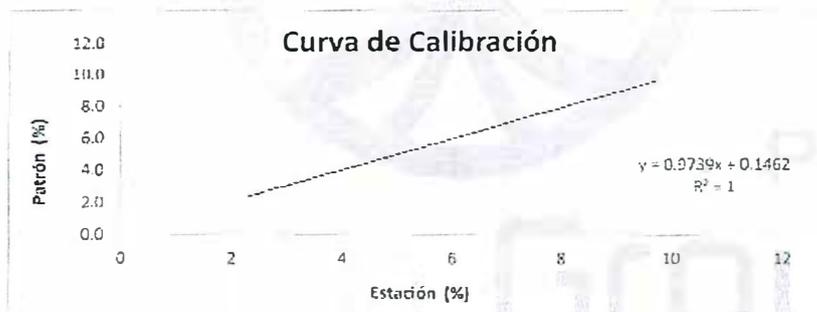
Valor Nominal	Patrón (°)	Estación	Error (°)
Norte	0	0	0.0
Este	90	90	0.0
Sur	180	180	0.0
Oeste	270	270	0.0

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 fórmula 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.






Certificado de Calibración N° 0252013MQC

PRUEBAS DE RADIACION SOLAR

Patrón (W/m <sup>2</sup> )	Lectura Equipo (W/m <sup>2</sup> )	Error (W/m <sup>2</sup> )
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



