

**INFORME N° -2011-OEFA/DE**

Para : **Ing. Paola Chinen Guima**
Coordinadora de Calidad Ambiental

Asunto : Evaluación de la Calidad del Aire en la Ciudad de Trujillo.

Referencia : Plan Operativo Institucional 2011

Fecha :

Por medio del presente nos dirigimos a Ud. a fin de informar los resultados de la evaluación de calidad del aire realizado en el marco de las actividades de fortalecimiento de capacidades de la Municipalidad de Trujillo. El referido monitoreo se realizó del 15 al 22 de Agosto del 2011 en Trujillo.

I. ANTECEDENTES.

El 12 de julio del 2011 se suscribió el convenio de cooperación interinstitucional entre el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA y la Municipalidad Provincial de Trujillo. Durante estas actividades el 13 de Julio del 2011, profesionales de la Dirección de Evaluación del OEFA y representantes del Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo - SEGAT, realizaron las coordinaciones para realización del monitoreo de calidad del aire que consideró: identificación de los puntos de evaluación, suministros de energía eléctrica, seguridad y accesibilidad.

Para la referida evaluación se dispusieron 02 unidades móviles las que cuentan con equipos analizadores automáticos para gases (monóxido de carbono CO y dióxido de azufre SO₂ - sulfuro de hidrógeno H₂S) y material particulado PM₁₀, las cuales fueron ubicadas en el interior de la Universidad Nacional de Trujillo y al frente de la Municipalidad de La Esperanza (en la plaza de armas del mencionado distrito). Cada uno de los puntos contó con su respectivo punto de energía eléctrica y seguridad respectiva.

II. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS EN TRUJILLO.

En la ciudad de Trujillo se realizan diversas actividades económicas tales como:

- La minera que se asienta en las zonas de sierra y ceja de selva y su producción gira principalmente sobre plata, plomo, zinc, cobre, oro y cuenta con importantes depósitos de carbón de piedra en Otuzco.
- La agricultura, especialmente la agroindustria de la caña de azúcar actividad que aporta el 47% al PBI sectorial y se caracteriza por sus grandes volúmenes de producción.
La producción de espárragos en la zona, siendo una de las regiones líderes en la producción de este producto, como también se incluye la producción de alcachofa, ají páprika, palta, mango, etc.



- Industria del calzado, en la actualidad el sector cuero y calzado de Trujillo es un conglomerado de empresas y microempresas procesadoras de cuero y productoras de calzado, en las que se incluyen a los fabricantes, abastecedores de materiales y servicios.
- Cuenta con actividad pesquera que está orientada en más de un 95% al consumo indirecto (harina y aceite de pescado).

De acuerdo al Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas de la cuenca atmosférica de la ciudad de Trujillo, las categorías de actividades en el ámbito geográfico son las siguientes:

- Actividad de la Industria Alimentaria.
 - Industria Galletera
 - Molino de granos
 - Industria de bebidas gaseosas
 - Industria Cervecera
 - Ahumadero de carne
 - Deshidratadora
- Actividades Agroindustriales
 - Procesamiento de conserva y vegetales
- Actividad de la industria química
 - Curtido de cuero
 - Desmontado de algodón para industria textil
- Actividades de la industria no metálica
 - Industria de concreto
 - Almacenamiento de carbón
- Actividad de transformación de madera
 - Industria de la madera
- Actividades productivas de molinería
 - Molienda de granos
- Otras actividades
 - Curtido de cuero
 - Fabricación de productos cerámicos para la construcción
 - Fundición de hierro y acero
 - Elaboración de sustancias químicas de limpieza a pequeña escala
 - Fabricación de muebles y piezas para edificios y construcción.



III. MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE.

1. UBICACION DEL PUNTO DE MONITOREO.

- El primer punto de monitoreo del Calidad del Aire, se ubicó en la **Universidad Nacional de Trujillo** cerca a la facultad de ingeniería mecánica, por contar con los requisitos básicos para la instalación y operación de la unidad móvil de calidad del aire, con punto de energía eléctrica, seguridad y accesibilidad al punto de monitoreo.

La Universidad Nacional de Trujillo se encuentra ubicada en la Av. Juan Pablo II, por dicha avenida circulan vehículos particulares, transporte urbano; a lo largo y alrededores se encuentran restaurants. Las actividades económicas principales de la zona se encuentra el Inmobiliaria María S.A.C., parque Industrial de Moche y Grupo Constructor e Inmobiliario.

- El Segundo punto de monitoreo se ubicó en la Plaza de Armas de La Esperanza, al frente de la Municipalidad de La Esperanza contando con punto de energía eléctrica, seguridad (personal y patrulla de serenazgo de la Municipalidad de La Esperanza) y accesibilidad al punto de monitoreo. Por la zona se encuentra la Av. Tahuantinsuyo por donde circulan vehículos particulares, transporte urbano, transporte interprovincial y de transporte de carga. Asimismo se encuentra Muebles Enjain srl y parque Industrial la Esperanza.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de
Evaluación y
Fiscalización Ambiental

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año del Centenario de Machu Picchu para el mundo”



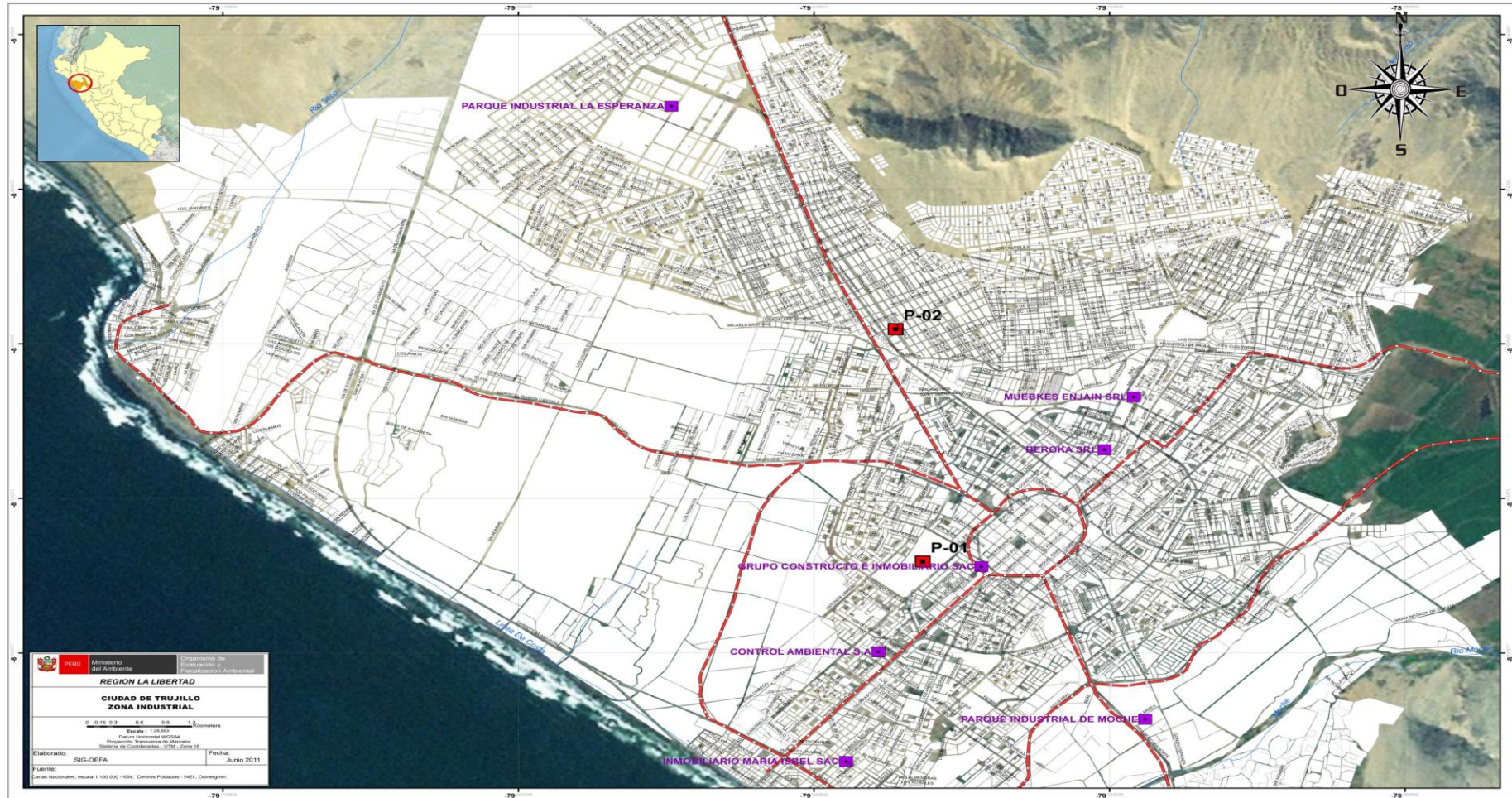
PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año del Centenario de Machu Picchu para el mundo”

Imagen N° 01 – Ubicación de los puntos de monitoreo de Calidad del Aire - Trujillo y Principales Actividades Económicas





En la imagen N° 01 se observa donde fueron colocados las unidades móviles de calidad del aire, las cuales cuentan con equipos analizadores de gases y material particulado PM10.

Al sur de Trujillo: se encuentra ubicada la Universidad Nacional de Trujillo, en cuyo interior se instaló la unidad móvil N° 02 de calidad del aire.

Al norte de Trujillo: se ubicó la unidad móvil de calidad del aire. El lugar corresponde a la Municipalidad Distrital de La Esperanza.

TABLA 01.- Analizadores y Estación Meteorológica

N°	ID	EQUIPOS	COORDENADAS 18L UTM	
			NORTE	ESTE
1	UNT Universidad Nacional de Trujillo	- Analizadores de SO ₂ , H ₂ S y CO. - Material Particulado PM10. - Estación Meteorológica.	9102535	716126
2	PNE Plaza de Armas de La Esperanza – Trujillo	- Analizadores de SO ₂ , H ₂ S y CO. - Material Particulado PM10. - Estación Meteorológica.	9106000	715860

En la imagen N° 01 se observa donde fueron colocados las unidades móviles de calidad del aire, las cuales cuentan con equipos analizadores de gases y material particulado PM10.

Al sur de Trujillo: se encuentra ubicada la Universidad Nacional de Trujillo, en cuyo interior se instaló la unidad móvil N° 02 de calidad del aire.

Al norte de Trujillo: se ubicó la unidad móvil de calidad del aire. El lugar corresponde a la Municipalidad Distrital de La Esperanza.



Fotografía N° 01 – Universidad Nacional de Trujillo.



Fotografía N° 02 – Plaza de Armas La Esperanza - Trujillo.



**2. 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).	10000ug/m ³ para un promedio móvil de 8 horas. No exceder 30000ug/m ³ en los promedios horarios en un año.
Analizador automático de gases ambientales	Dióxido de Azufre (SO ₂)	Fluorescencia Ultra-Violeta.	80ug/m ³ para 24 horas de monitoreo.
Analizador automático de gases ambientales	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	Fluorescencia Ultra-Violeta.	150ug/m ³ para 24 horas de monitoreo.
Analizador automático de material particulado TEOM	Material Particulado (PM10)	Microbalanza Oscilatoria de Elemento Cónico.	150ug/m ³ para 24 horas de monitoreo.
Estación Meteorológica	- Velocidad y Dirección de Viento. - Humedad Relativa. - Temperatura Ambiente. - Presión Barométrica. - Precipitaciones.		

* ECA : Estándar de Calidad Ambiental.

La calibración de los equipos analizadores de gases y del equipo de material particulado se realizó in situ, con los equipos calibradores correspondientes.



3. RESULTADOS

A. Dióxido de Azufre.

Gráfico N° 01

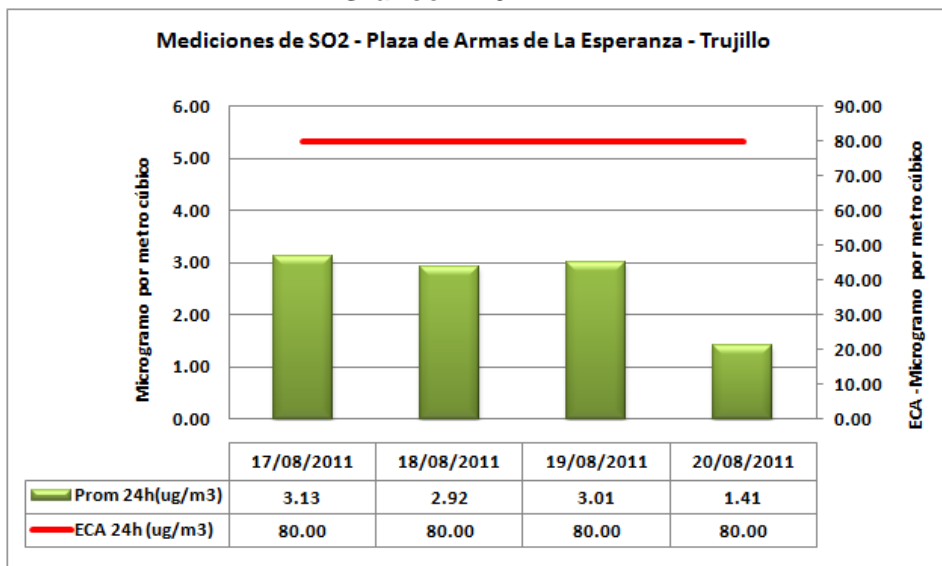


Gráfico N° 02



En el gráfico N° 01 y N° 02 relacionado a las mediciones de dióxido de azufre, se observan los promedios diarios (24 horas) de SO₂ ubicados en la Plaza de Armas de La Esperanza y la Universidad Nacional de Trujillo respectivamente, los cuales no superan en ninguno de los días monitoreados el estándar de calidad ambiental de **80 µg/m³ - para 24 horas**, establecido en el D.S. 003-2008-MINAM. El máximo valor registrado fue 8.45 µg/m³ el día 17 de Setiembre del 2011, en la estación de la U. Nacional de Trujillo y el mínimo valor registrado fue de 1.41 µg/m³ en la estación de la plaza de armas de Nueva Esperanza.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el mundo"

B. Monóxido de Carbono.

Gráfico N° 03

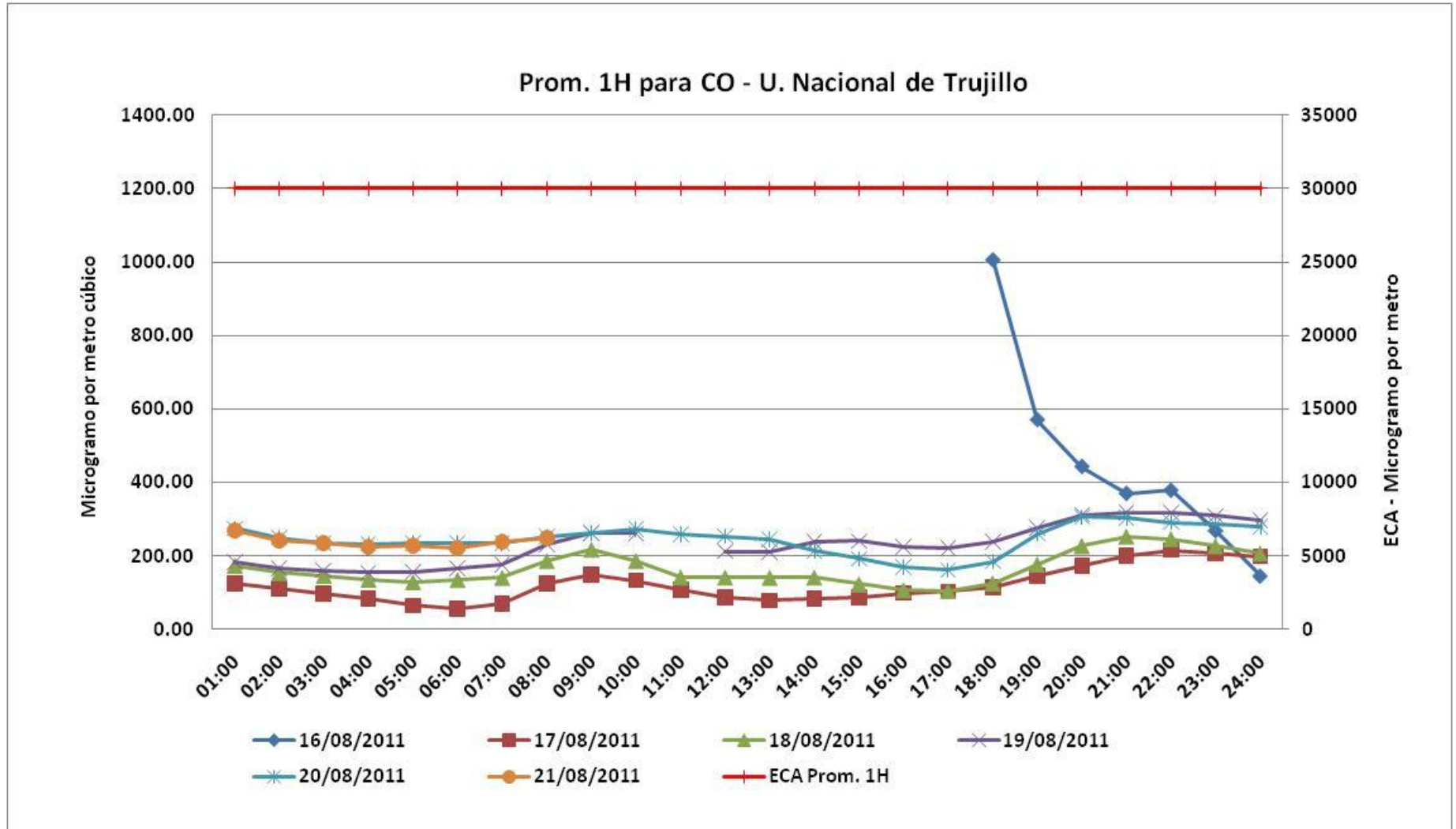




Gráfico N° 04

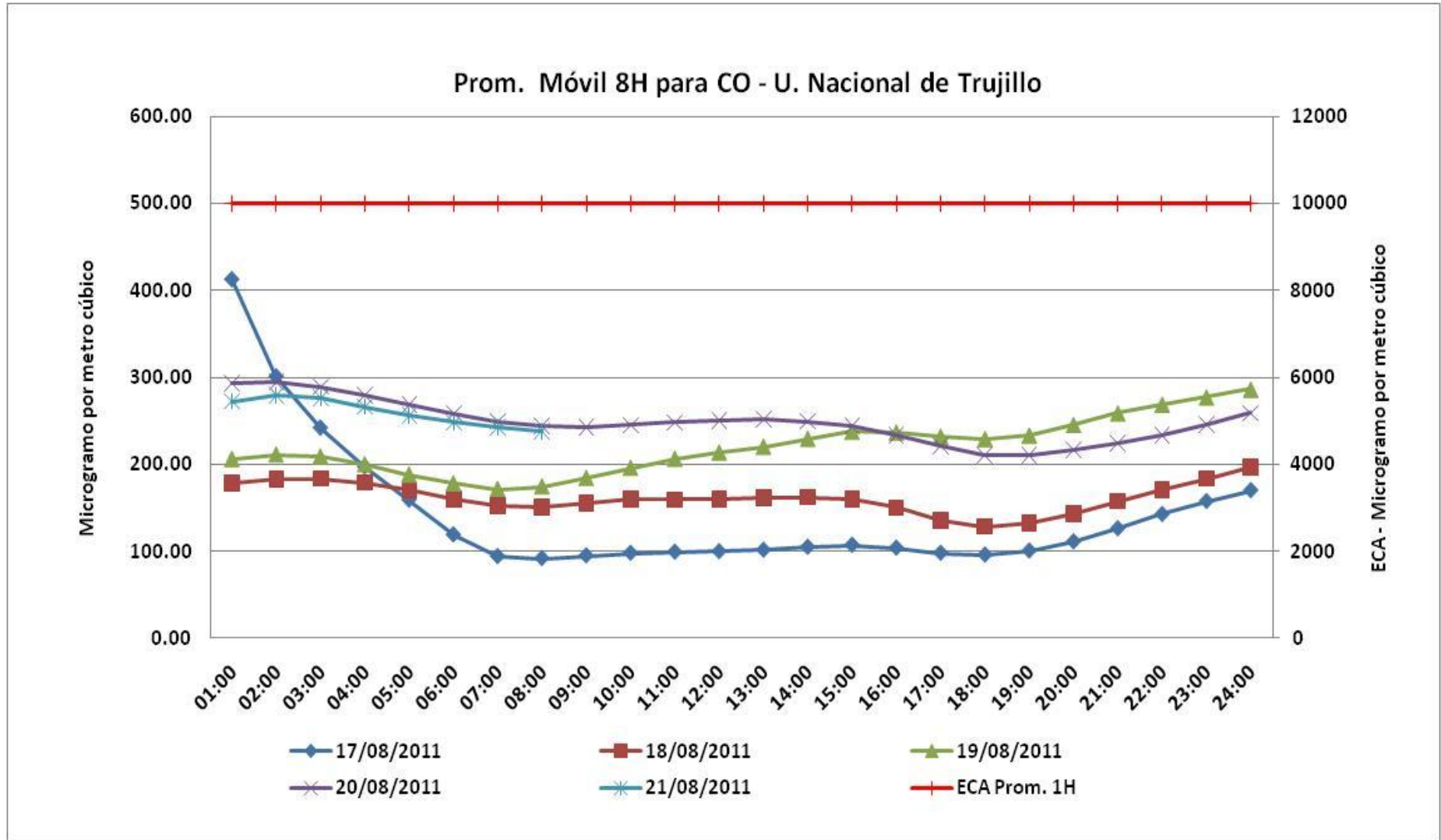
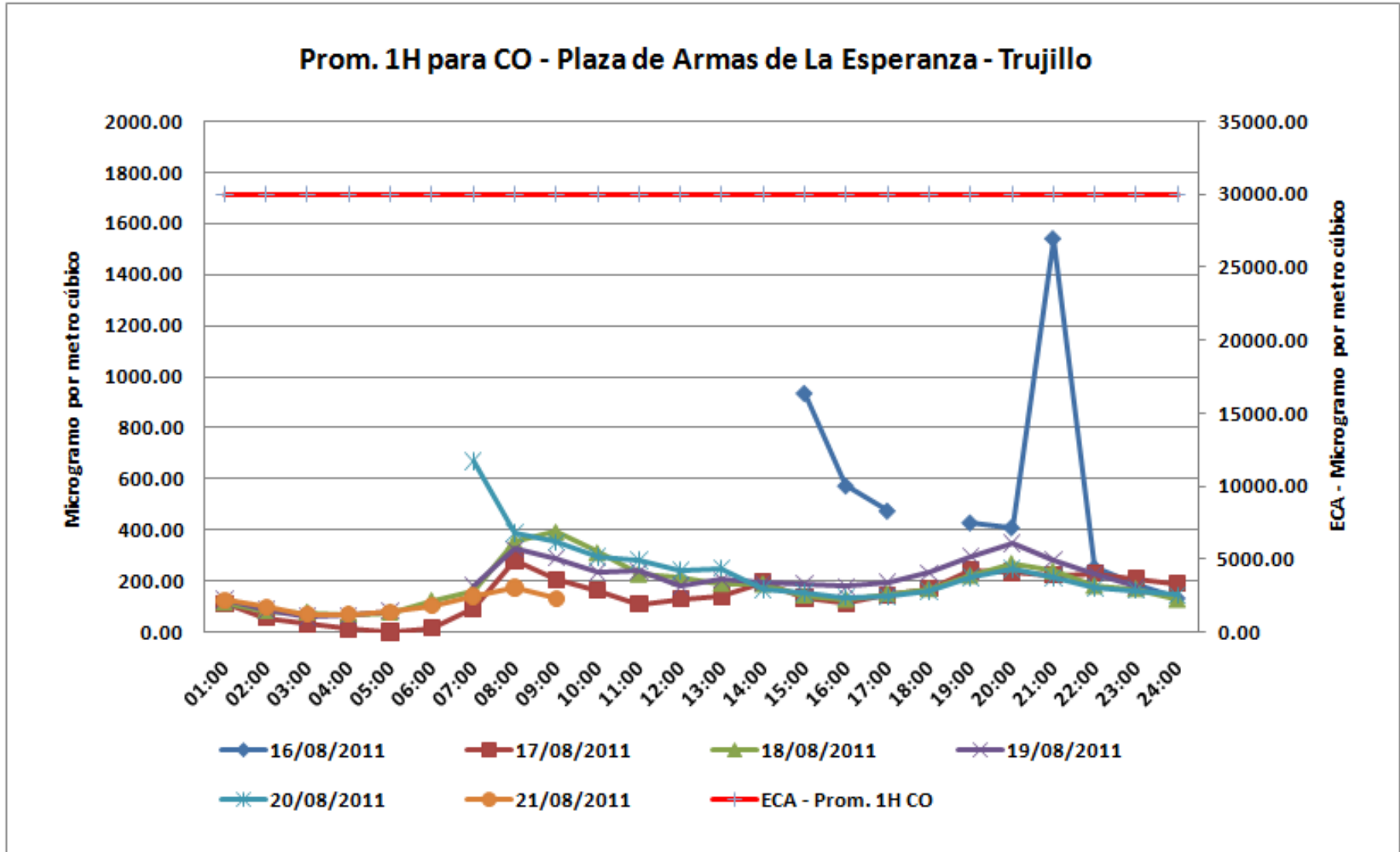




Gráfico N° 05





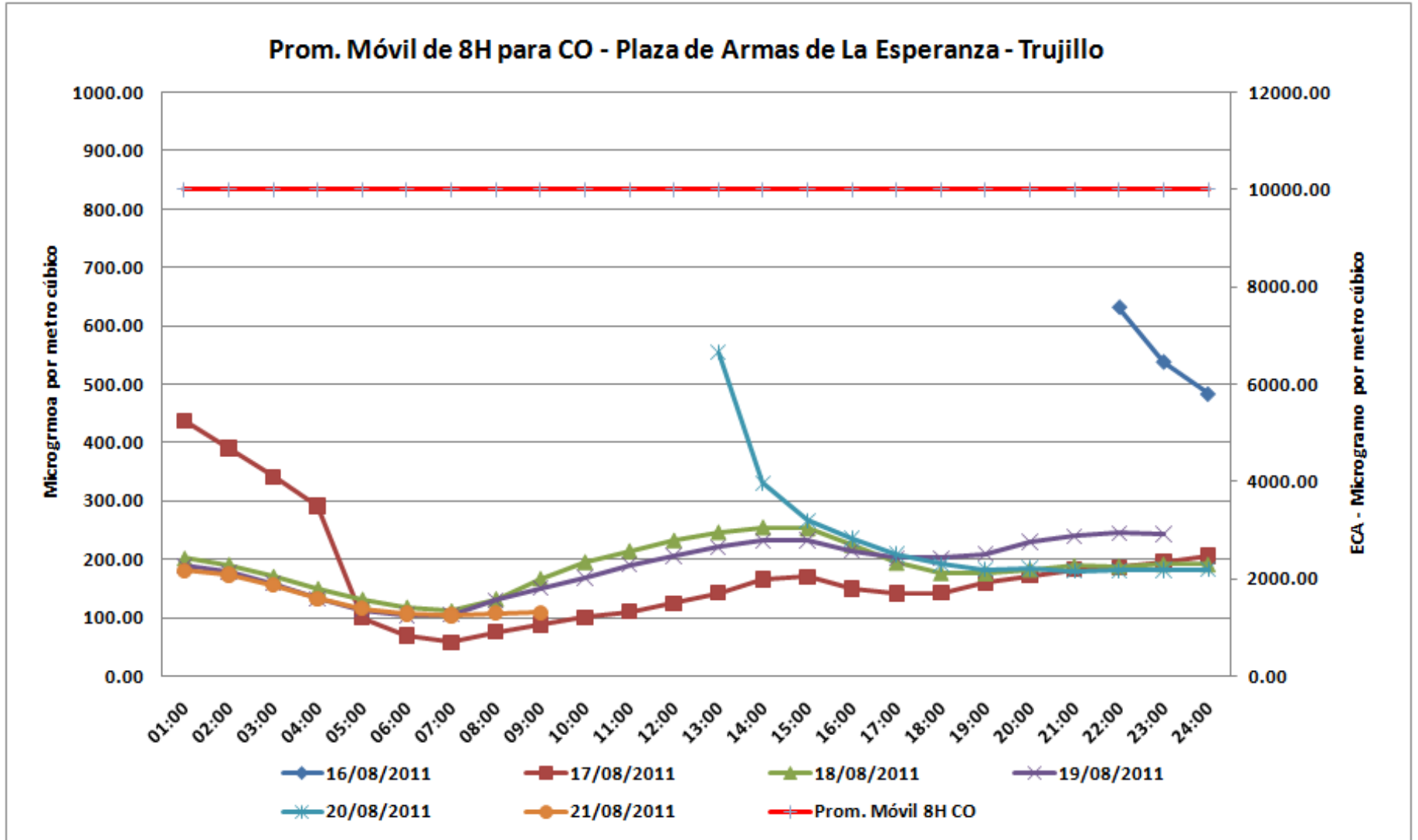
PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el mundo"

Gráfico N° 06





En el gráfico N° 03 y N° 05 relacionado a las concentraciones horarias de monóxido de carbono (CO) en la Universidad Nacional de Trujillo y en la Plaza Armas de La Esperanza de Trujillo respectivamente, donde se puede apreciar que ninguno de los promedios horarios sobrepasa el estándar nacional para este parámetro de **30 000 µg/m³**. En lo que respecta a los promedios móviles de 8 horas para Monóxido de Carbono (Gráfico N° 04 – Universidad Nacional de Trujillo y N° 06 – Plaza de Armas de La Esperanza), ninguno de los promedios móviles supera el estándar de calidad ambiental de **10 000 µg/m³**, establecido por el D.S. N° 074-2001-PCM.

C. Sulfuro de Hidrógeno

Gráfico N° 07

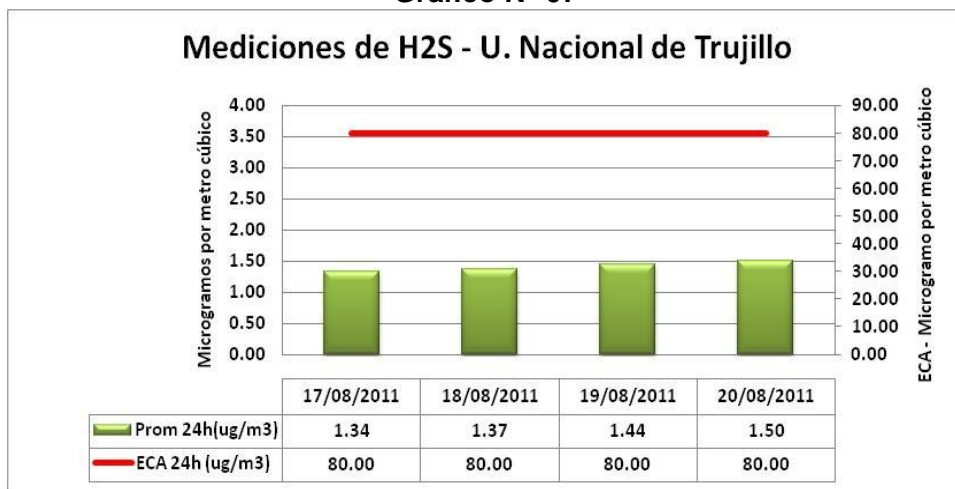
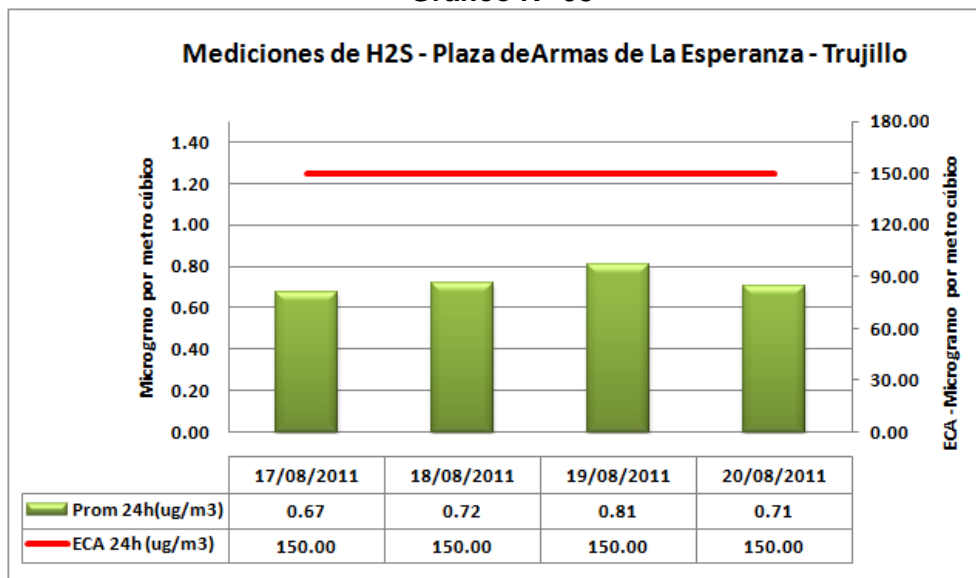


Gráfico N° 08



En el gráfico N° 07 y N° 08 relacionado a las mediciones de Sulfuro de Hidrógeno, se puede apreciar la contrastación de los promedios diarios (24 horas) de H₂S registrados en los puntos de monitoreo, U. Nacional de Trujillo y Plaza de Armas de La Esperanza respectivamente, con el estándar de calidad ambiental y tal como se observa en los gráficos ninguno de los valores promedios supera el



estándar nacional para Sulfuro de Hidrógeno de **150 µg/m³ - para 24 horas**, establecido en el D.S. N° 003-2008-MINAM.

D. Material Particulado menor a 10 micras - PM10

En el gráfico N° 09 y N°10 se puede apreciar las concentraciones promedios diarios (24 horas) de material particulado menores a 10 micras, en puntos de la Universidad Nacional de Trujillo y en la Plaza de Armas de La Esperanza respectivamente; durante el periodo de monitoreo ninguno de los valores registrados en la estaciones sobrepasa el estándar de calidad ambiental de PM10, de **150 µg/m³ - para 24 horas** según el D.S. N° 074-2001-PCM. Además se puede apreciar el comportamiento diario de las concentraciones de PM10, teniendo un promedio diario máximo de 45.27ug/m³ y un mínimo de 20.89ug/m³ durante el periodo de monitoreo.

Gráfico N° 09

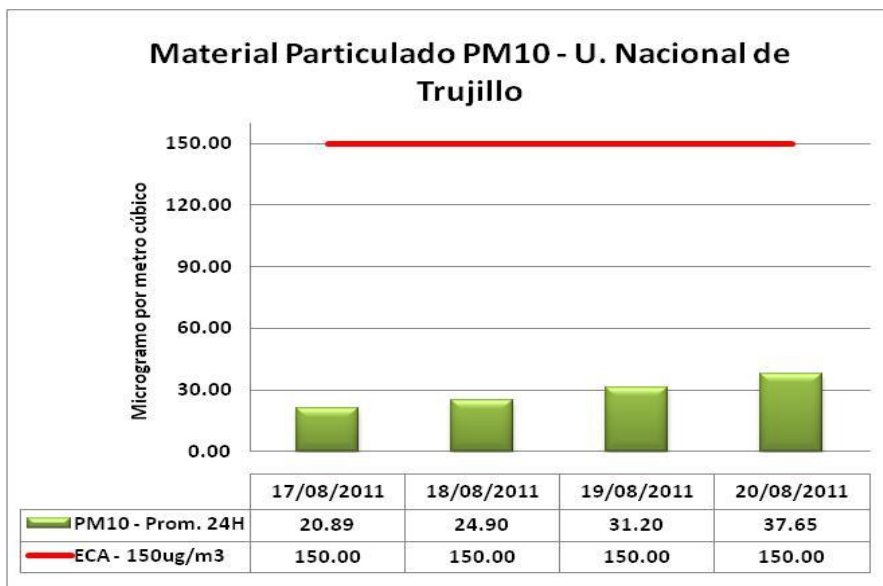
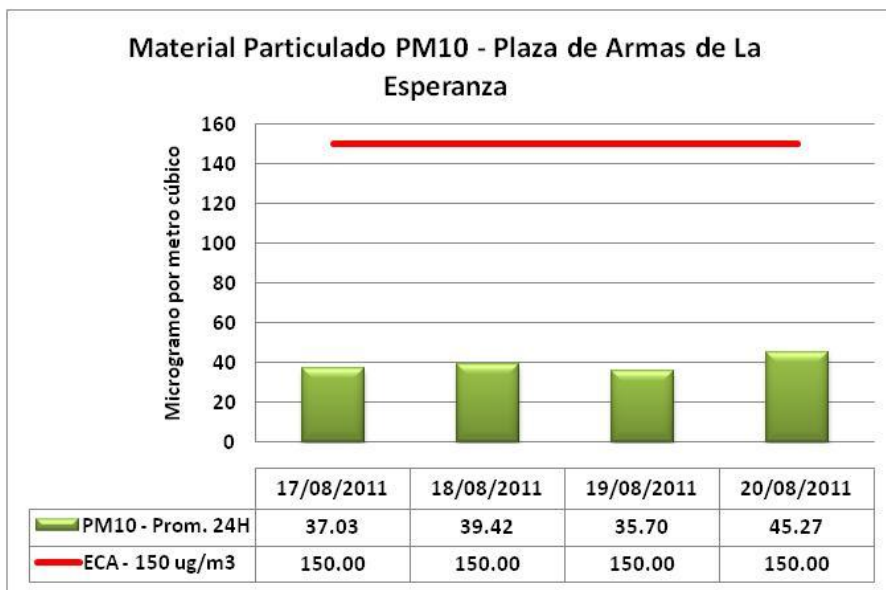
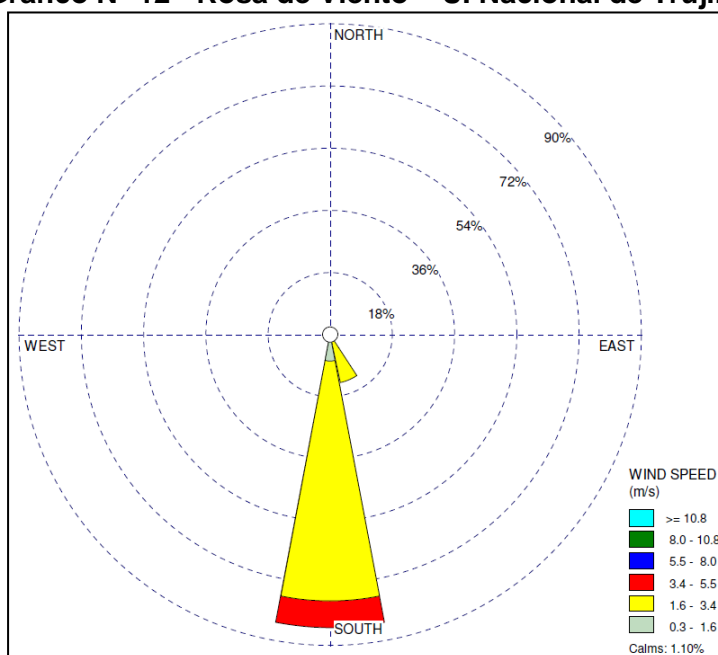


Gráfico N° 10



E. Variables Meteorológicas.
TABLA 03.- Registro de las variables Meteorológicas FECHA – U. Nacional de Trujillo

Estación Meteorológica	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Barométrica (mmHg)	Velocidad (m/s)
Mínimo	16.38	71.02	752.1	1.1
Máximo	19.39	86.70	756.4	3.7
Promedio	17.29	81.52	754.1	2.5

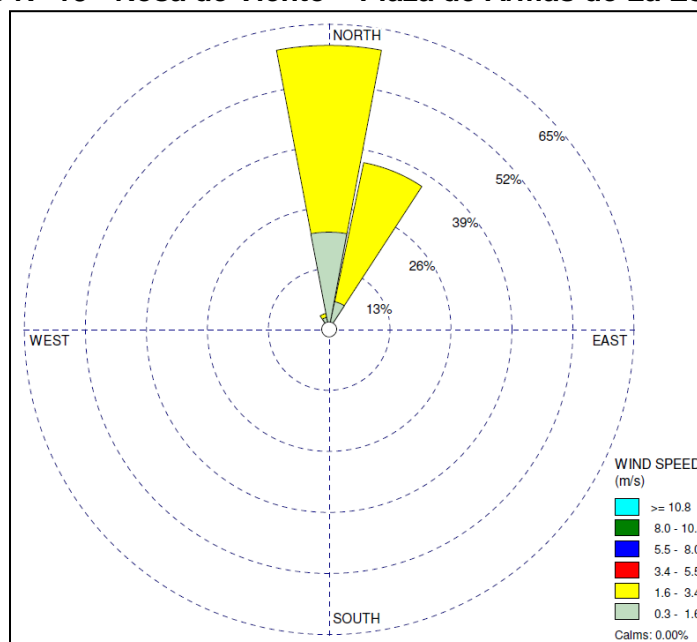
Gráfico N° 12 - Rosa de Viento – U. Nacional de Trujillo


Se registraron velocidades que oscilan entre un mínimo de 1.1 m/s y un máximo de 3.7 m/s para los días monitoreados entre el 17 y 21 de setiembre del 2011. Se presentan calmas de 1.10%, considerando la calma entre velocidades de 0.0 m/s a 0.5 m/s (Escala de Beaufort).

De acuerdo a lo que se puede observar en la Rosa de Vientos, la predominancia de los vientos es de Sur a Norte.

TABLA 04.- Registro de las variables Meteorológicas FECHA – Plaza de Armas de La Esperanza

Estación Meteorológica	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Barométrica (mmHg)	Velocidad (m/s)
Mínimo	15.4	70.0	752.0	0.7
Máximo	18.5	91.9	756.2	2.8
Promedio	16.7	82.2	754.3	1.9

Gráfico N° 13 - Rosa de Viento – Plaza de Armas de La Esperanza

Se registraron velocidades que oscilan entre un mínimo de 0.7 m/s y un máximo de 2.8 m/s para los días monitoreados entre el 17 y 21 de setiembre del 2011. No se presentan calmas, considerando la calma entre velocidades de 0.0 m/s a 0.5 m/s (Escala de Beaufort).

De acuerdo a lo que se puede observar en la Rosa de Vientos, la predominancia de los vientos es de Norte a Sur.

IV. CONCLUSIONES

- Las concentraciones registradas del 17 al 20 de Agosto de SO_2 (Dióxido de Azufre) con la estación de monitoreo ubicada en la Universidad Nacional de Trujillo y en La Esperanza (Plaza de Armas) no superan el estándar de calidad ambiental para 24 horas, al igual de las concentraciones de material particulado menor a 10μ .
- Las concentraciones registradas de Monóxido de Carbono (CO) durante los días de monitoreo, se encontraron por debajo del estándar de calidad ambiental, tanto para el estándar de 1 hora de $30000\mu\text{g}/\text{m}^3$, como para el estándar móvil de 8 horas de $10000\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Las concentraciones registradas de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) durante los días de monitoreo, se encontraron por debajo del estándar de calidad ambiental de $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 horas.



V. RECOMENDACIONES.

- Remitir el presente informe al Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT) y la Municipalidad Distrital la Esperanza.

Atentamente,

Danny Aguirre Bellido
Dirección de Evaluación

Jorge Iván García Riega
Dirección de Evaluación

Julio González Rossel
Dirección de Evaluación

PROVEÍDO Nº - 2011/OEFA-DE

San Isidro,

Visto el Informe que antecede y con la opinión favorable de la Subdirección de Calidad Ambiental, elévese a la Dirección de Evaluación para los fines consiguientes.

Atentamente,

.....
Ing. Paola Chinen Guima
Coordinadora de la Sub Dirección de
Evaluación para la Calidad Ambiental