

**BOLETÍN MENSUAL**  
AÑO 12 N°07, JULIO 2012

**VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA  
METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO**



ELABORACIÓN: JOSÉ SILVA COTRINA  
ALDO ZEVALLOS AMASIFUÉN  
RAPHAEL ALIAGA MARTÍNEZ  
JOSÉ CARLOS CANALES  
ROSALINDA AGUIRRE ALMEYDA

APOYO: JOSÉ LUIS ANGULO FIERRO

Dirección General de Investigación y  
Asuntos Ambientales  
Lima - Perú

## VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO JULIO 2012

Se realiza la evaluación de las condiciones sinópticas (salidas de reanálisis de NCEP y NOAA) y meteorológicas locales de superficie y altura a través de la red meteorológica de superficie y una de Radiosondeo (07:00 hora local), respectivamente, que influyen en el comportamiento temporal y espacial de los contaminantes atmosféricos particulados y gaseosos medidos usando métodos de muestreo pasivo y monitoreo automático en la cuenca atmosférica de Lima - Callao.

Las condiciones sinópticas durante el mes de julio mostraron el comportamiento del Anticiclón del Pacífico suroriental con intensidades variando entre 1020 y 1037,5 hPa; media sinóptica de 1025 hPa en los 35° S y 97° W; anomalías entre -2 y 0 hPa en latitudes tropicales a -2,5 y +12,5 hPa en altas latitudes del SW y S; las anomalías de TSM variando entre 0 a +1,5° C en latitudes tropicales y alrededor de sus condiciones normales en altas latitudes del SW y S, que en conjunto ocasionaron que durante el mes, los vientos del sur a lo largo de la costa peruana varíen entre débiles, con mayor presencia de moderados y fuertes; afloramiento marino activo; inversión térmica por subsidencia con altura promedio de su base a 1085 m.s.n.m., espesor de 325 m y gradiente medio de 2,5° C/100 m (**cuadro N° 1**); la nubosidad estratiforme baja (base < 500 m.s.n.m.) que alcanzó su máxima intensificación (**Fig. N° 1**), lo que ha ocasionado la disminución de la insolación sobre casi todos los distritos de la capital, con presencia de garúas en toda la capital en especial en los distritos costeros; la nubosidad media y alta en su mínimo como consecuencia de la ausencia de masas húmedas que por trasvases provienen desde la amazonía. Las condiciones descritas contribuyeron a que la temperatura media del aire se aproxime a su mínimo estacional y la humedad relativa a su máximo, en la parte central del invierno del hemisferio sur, presentando en la ciudad capital, durante este mes, los valores de 17.3° C el día 29 (día más frío) y de 20.2° C el día 13 (día más cálido); así también, la humedad relativa fue de 88 % el día 16 (día más húmedo) y de 73 % el día 21(día más seco). Relacionado a lo anterior la contaminación del aire por Polvo Atmosférico Sedimentable y las partículas menores a PM<sub>10</sub> mostró un ligero descenso.

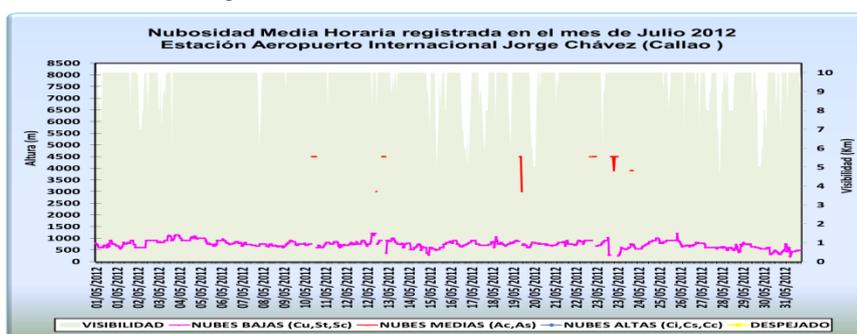
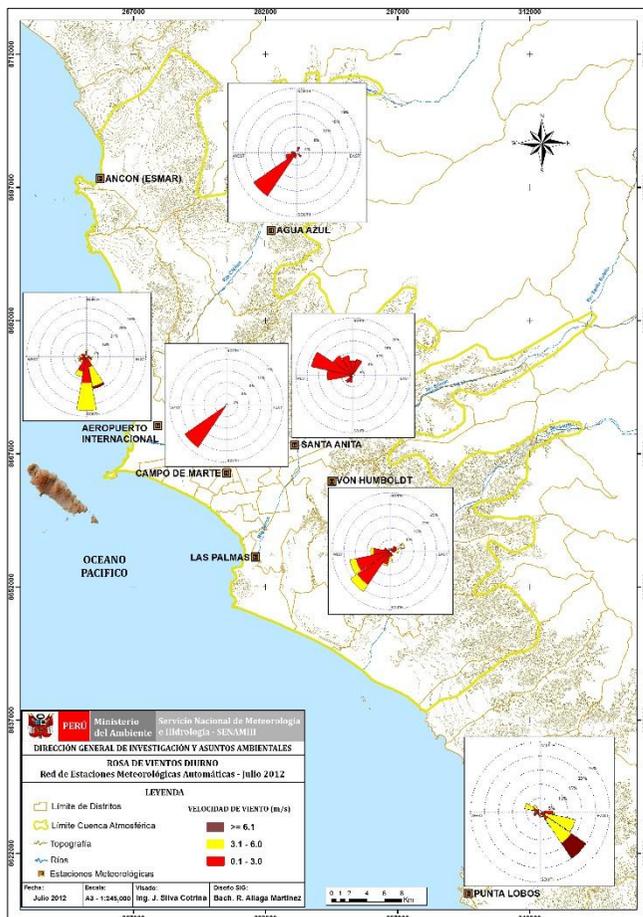


Fig. N° 01. Nubosidad medio horaria. Estación A.I. Jorge Chávez – Julio 2012

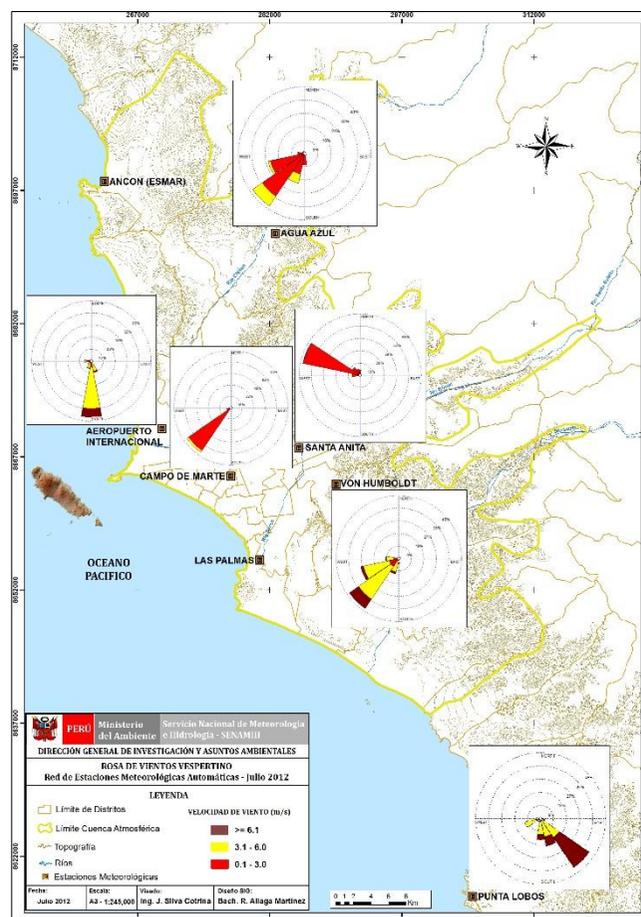
Cuadro N° 1: Características de la Capa de Inversión Térmica en la Costa Central de Perú, Julio – 2012

| PARAMETRO   | UNIDAD   | MAXIMO |               | MINIMO |               | PROMEDIO |
|-------------|----------|--------|---------------|--------|---------------|----------|
| Espesor     | metro    | 774    | 30 Julio      | 127    | 13 Julio      | 325      |
| Altura Base | metro    | 1640   | 12 Julio      | 565    | 13 Julio      | 1085     |
| Altura Tope | metro    | 2009   | 12 Julio      | 692    | 13 Julio      | 1409.3   |
| T Base      | °C       | 18.0   | 12 Julio      | 9.0    | 04 y 09 Julio | 11.8     |
| T Tope      | °C       | 21.2   | 11 y 17 Julio | 13.0   | 01 Julio      | 18.2     |
| Gradiente   | °C/100 m | 7.1    | 11 Julio      | 0.2    | 28 Julio      | 2.5      |
| H.R. Base   | %        | 99.0   | 02 Julio      | 20     | 12 Julio      | 77.1     |
| H.R. Tope   | %        | 78.0   | 01 Julio      | 12     | 09 Julio      | 41.3     |

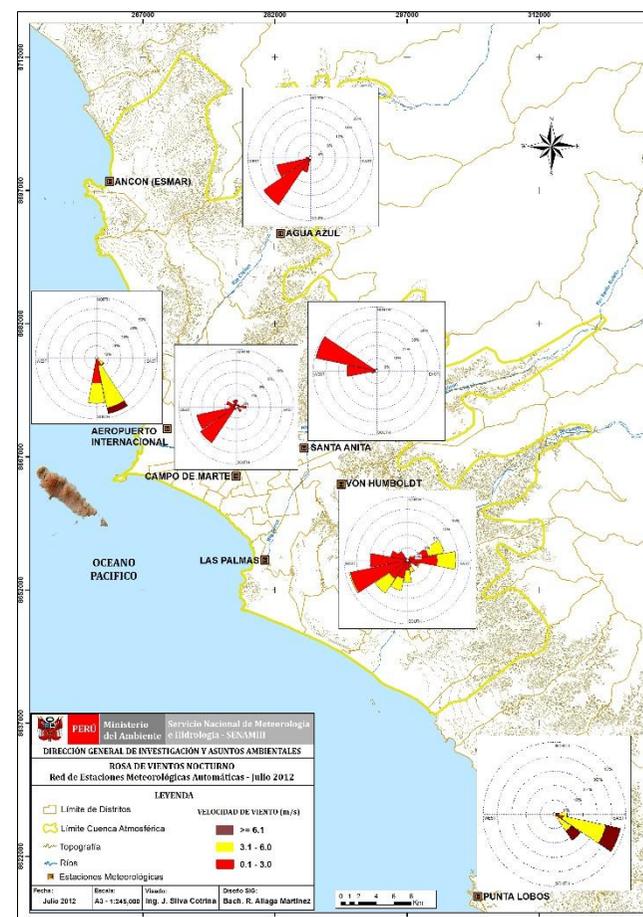




Mapa 1. Rosas de viento diurnas



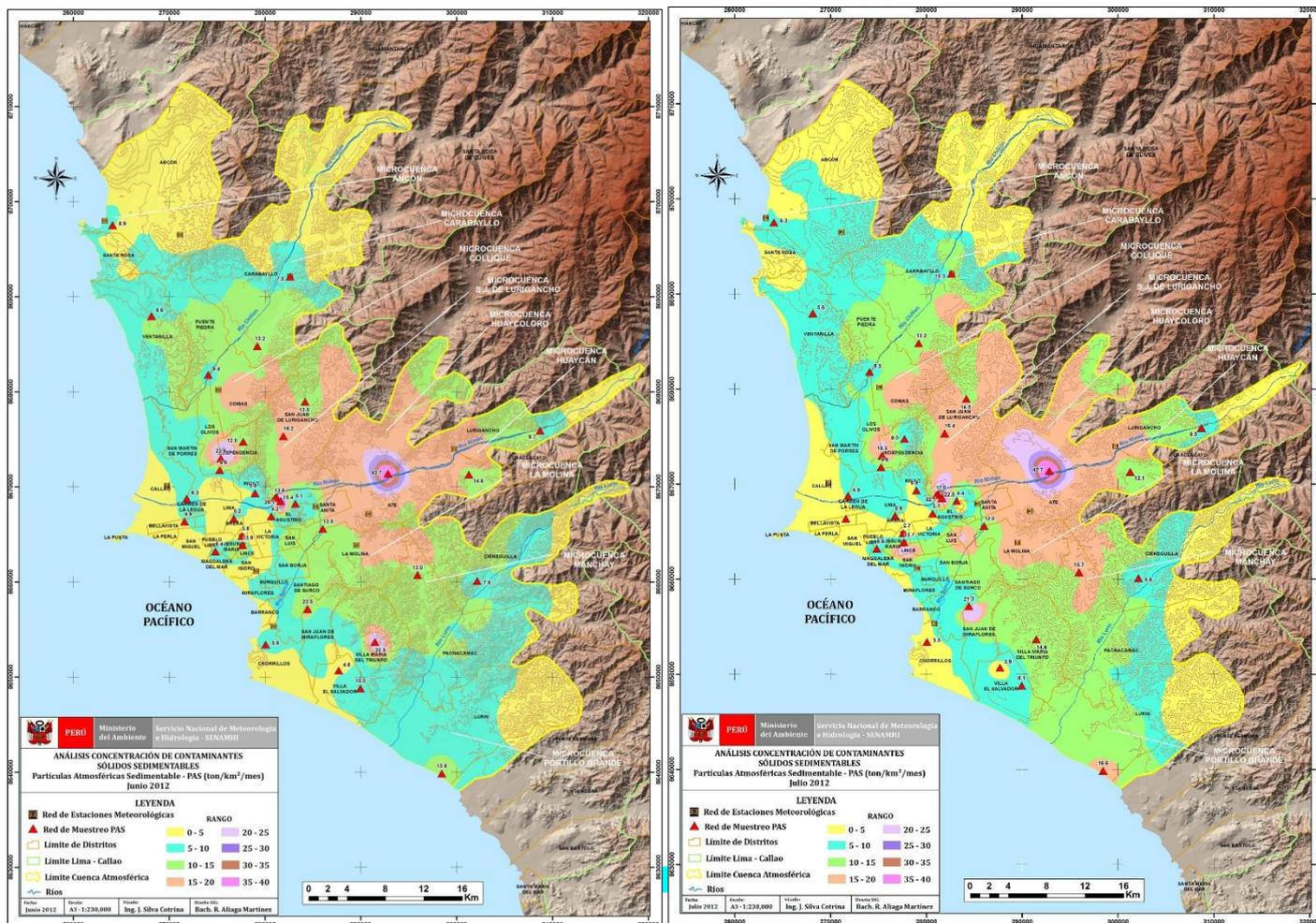
Mapa 2. Rosas de viento vespertinas



Mapa 3. Rosas de viento nocturnas

En cuanto a la dispersión de los contaminantes del aire presentada en los Mapas 1, 2 y 3, se aprecia que, en promedio, debido a la presencia de la inversión térmica que limita la dispersión vertical, predomina el transporte horizontal río arriba por las microcuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín, con flujos de vientos débiles a moderados del SE, S, SW y W en horas de la mañana (la ciudad es una isla de calor); vientos moderados a fuertes del SE, S, SW y W en horas vespertinas; mientras que durante la noche los vientos son eminentemente débiles y moderados del W, SW, S, SE y E.

Durante el mes de julio, las concentraciones promedio de Polvo Atmosférico Sedimentable - PAS ( $\phi < 100$  micrometros) fueron menores a las del mes anterior, debido a la intensa nubosidad estratiforme, baja insolación y presencia de garúas de invierno. La zona crítica de más alta concentración fue Lima Centro-Este (Lurigancho), (42.7 t/km<sup>2</sup>/mes), menor que el mes anterior y superó a la guía OMS (5 t/km<sup>2</sup>/mes) en 8.5 veces; y la media, menor a la del mes anterior, superó en 2.4 veces a dicha guía.



Cuadro N° 2: Concentraciones de polvo atmosférico sedimentable (PAS) Junio/Julio 2012 (t/km<sup>2</sup>.mes)

| Conc t/km <sup>2</sup> .mes | N° est. | % de estaciones Sobrepassa nivel ref. | Núcleos principales ( puntuales y promedios) |                             |                   |              | X t/km <sup>2</sup> /mes | Guía OMS | Máx t/km <sup>2</sup> /mes | Mín t/km <sup>2</sup> /mes |
|-----------------------------|---------|---------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------|--------------|--------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
|                             |         |                                       | Lima Norte                                   | Lima Centro-este            | Lima Sur-este     | Lima Sur     |                          |          |                            |                            |
| Junio 2012                  | 32      | 87.5%                                 | 19.5 (Independencia)                         | 16.6 (El Agustino, Cercado) | 13.0 (Pachacamac) | 22.5 (V.M.T) | 12.50                    | 5        | 43.7 (Lurigancho)          | 3.6 (Jesús María)          |
| Julio 2012                  | 33      | 84.8%                                 | 18.0 (Independencia)                         | 17.9 (El Agustino, Cercado) | 15.7 (Pachacamac) | 14.6 (V.M.T) | 12.00                    | 5        | 42.7 (Lurigancho)          | 2.7 (Jesús María)          |



Fig. 02 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - ATE Julio 2012



Fig. 03 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento- ATE Julio 2012

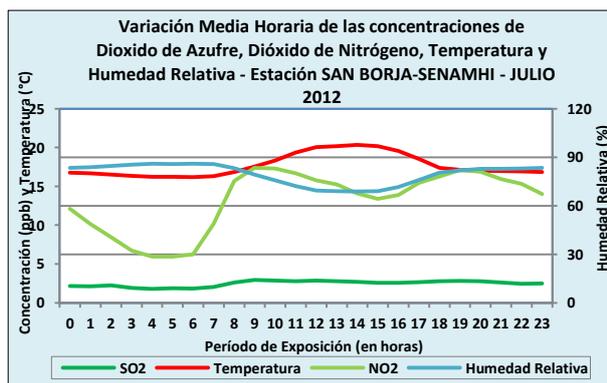


Fig.04 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - SBJ Julio 2012

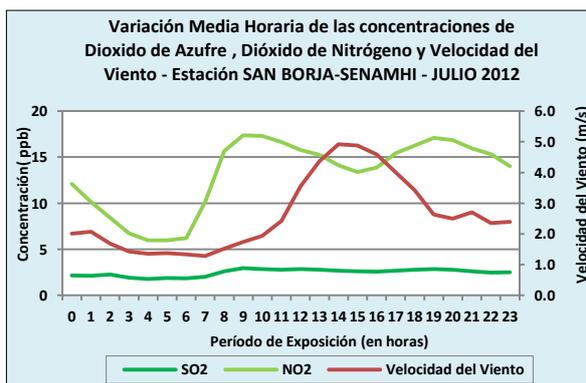


Fig.05 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento- SBJ Julio 2012

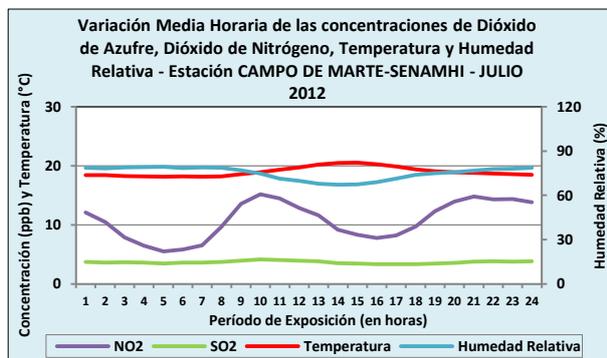


Fig.06 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - CDM Julio 2012

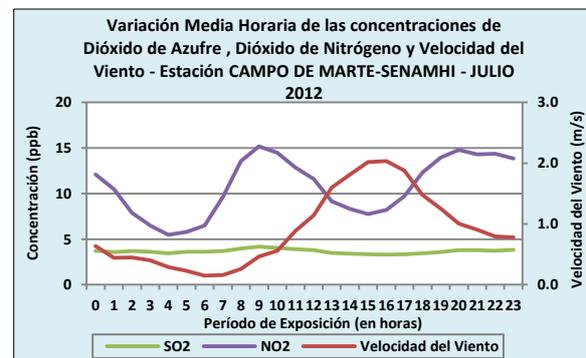


Fig.07 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento- CDM Julio 2012

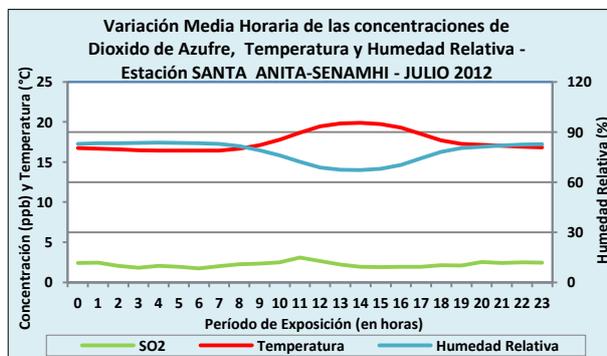


Fig.08 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - STA Julio 2012



Fig.09 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento- STA Julio 2012

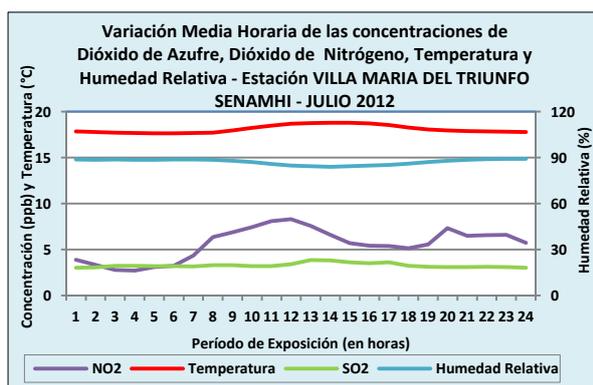


Fig.10 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, T y HR - VMT Julio 2012

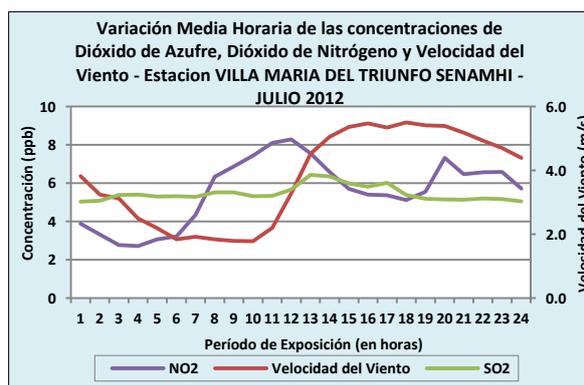


Fig.11 Variación Media Horaria de NO<sub>2</sub>, Vel. Viento - VMT Julio 2012

A Continuación se presenta los resultados del comportamiento de los contaminantes gaseosos y particulados de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire.

En la estación de Ate, las mínimas concentraciones horarias del contaminante gaseoso de NO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registró de la siguiente manera: 23.3 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 17:00 h cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (20.3 °C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (69 %) también a las 14:00 h (**fig.02**) y la velocidad del viento (**fig. 03**) su máximo (4.9 m/s) a las 14:00 h.

En la estación de San Borja, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente manera: 13.4 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 15:00 h y 2.6 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 16:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (20.3°C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (69 %) también a las 14:00 horas (**fig.04**) y la velocidad del viento (**fig. 05**) su máximo (4.9 m/s) a las 14:00 horas.

En la estación de Campo de Marte, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente manera: 7.8 ppb para el NO<sub>2</sub> a las 15:00 h y 3.3 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 15:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (20.6°C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (67 %) también a las 14:00 horas (**fig.06**) y la velocidad del viento (**fig. 07**) su máximo (2.0 m/s) a las 15:00 horas.

En la estación de Santa Anita, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente forma: 1.9 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 14:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (19.9 °C) a la misma hora, la Humedad Relativa su mínimo (68 %) a las 15:00 h (**fig.08**) y la velocidad del viento (**fig. 09**) su máximo (2.2 m/s) a las 15:00 h.

En la estación de Villa María del Triunfo, las mínimas concentraciones horarias de los contaminantes gaseosos de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en horas vespertinas se registraron de la siguiente manera: 5.1 ppb para el NO<sub>2</sub> y 3.2 ppb para el SO<sub>2</sub> a las 17:00 h, cuando la temperatura del aire había alcanzado su máximo valor (18.8 °C) a las 14:00 h, la Humedad Relativa su mínimo (84 %) a las 14:00 horas (**fig.10**) y la velocidad del viento (**fig. 11**) su máximo (5.5 m/s) a las 14:00 horas.

Se aprecia la relación inversamente proporcional que tiene la concentración de los contaminantes gaseosos con la temperatura del aire y la velocidad del viento que generan procesos turbulentos que facilitan la dispersión.

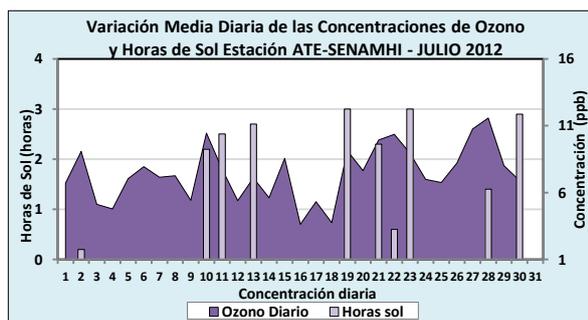


Fig. 12 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol - ATE Julio 2012

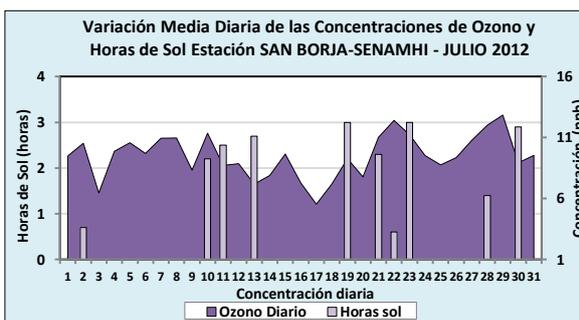


Fig. 13 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de Sol - SB Julio 2012

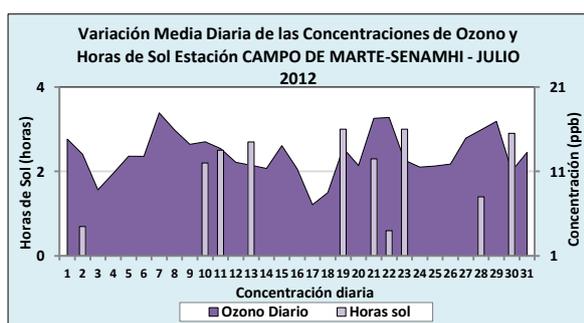


Fig.14 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol - CDM Julio 2012

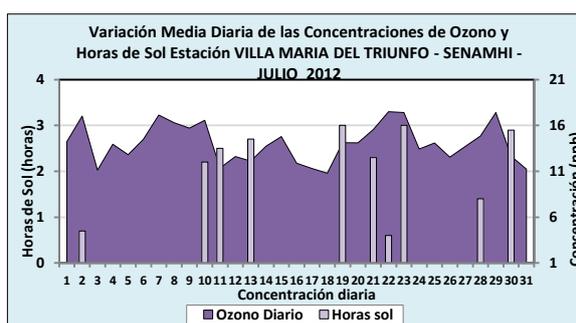


Fig. 15 Variación Media Diaria de O<sub>3</sub> y Horas de sol - VMT Julio 2012

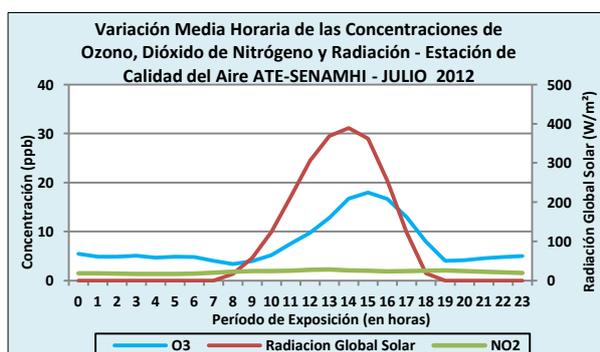


Fig. 16 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y Radiación - ATE Julio 2012

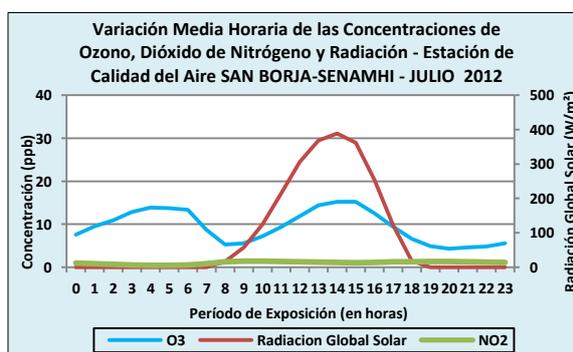


Fig.17 Variación Media Horaria de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y Radiación - SBJ Julio 2012

Las horas de sol tiene relación directa con la concentración de Ozono Troposférico o superficial proveniente de la reacción fotoquímica de los hidrocarburos que cada vez incrementan su presencia en la atmósfera de una ciudad con un parque automotor en pleno crecimiento que demanda de un mayor

número de estaciones de servicio y por lo tanto con mayores emisiones fugitivas que hacen prever que el Ozono es un contaminante del futuro cercano en la Zona Metropolitana de Lima-Callao, si no se toman las medidas de control correspondientes (figs. 12-17).

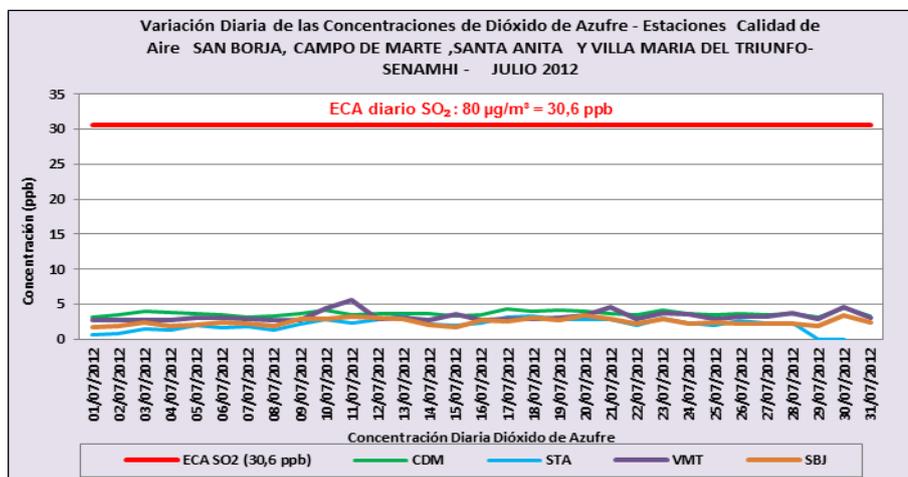


Fig. 18 Variación Diaria de SO<sub>2</sub> – Estaciones CDM, STA, SBJ y VMT – Julio 2012

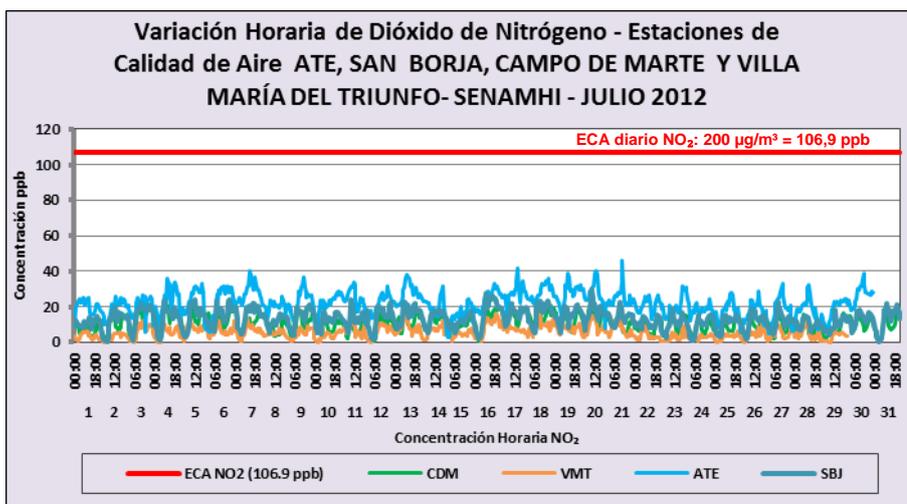


Fig. 19 Variación Horaria de NO<sub>2</sub> – Estaciones ATE, CDM, SBJ y VMT – Julio 2012

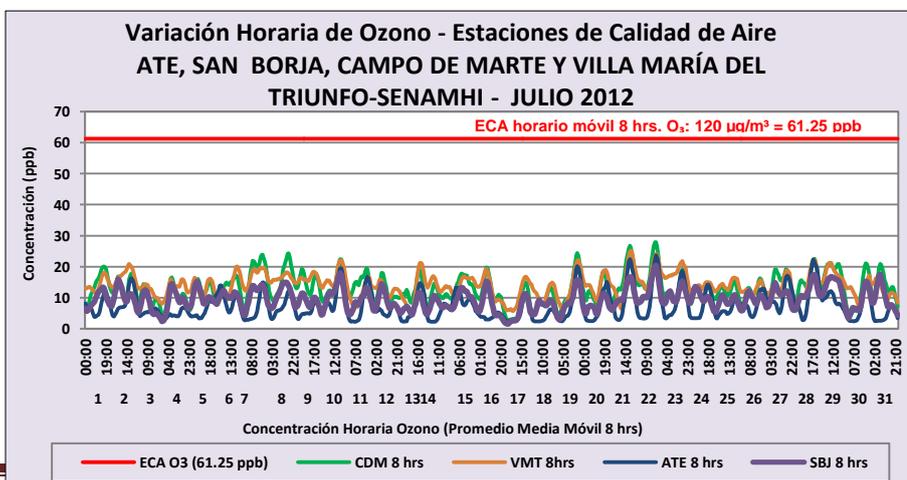


Fig. 20 Variación Media Movil 8h de O<sub>3</sub> – Estaciones ATE, CDM, STA y VMT – Julio 2012

Con relación al comportamiento de las concentraciones de los contaminantes gaseosos promedio horarias de NO<sub>2</sub>, diarias de SO<sub>2</sub> y promedio móvil de 8 horas de O<sub>3</sub> Troposférico observadas durante este mes, no superaron dichos contaminantes a los Estándares de Calidad de Aire (D.S. N°074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM) en las estaciones de monitoreo.

La máxima concentración diaria de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en Lima Sur 1 (Limatambo-San Borja) se dio el día Viernes 20 en el que se registró el máximo valor diario (3.5 ppb) correspondiente al 11.3 % del ECA; en Lima Centro (Campo de Marte) se dio el día Lunes 30 en el que se registró el máximo valor diario (4.4 ppb) correspondiente al 14.5 % del ECA diario del SO<sub>2</sub> ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 30.6 \text{ ppb}$ ); en Lima Este 2 (Municipalidad de Santa Anita) el máximo valor obtenido fue de 3.4 ppb del Viernes 13 que correspondió al 11.1 % del ECA; por último, en Lima Sur 2 (Parque Virgen de Lourdes-V.M.T.) el máximo valor obtenido fue de 5.7 ppb del Miércoles 11 que correspondió al 18.5 % del ECA. **(fig.18).**

Por otro lado, la máxima concentración de NO<sub>2</sub> en Lima Este 1 (Municipalidad de Ate) fue de 45.8 ppb registrado el día sábado 21 a las 12:00 h equivalente al 42.9% del ECA horario del NO<sub>2</sub> ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 106,9 \text{ ppb}$ ); en Lima Sur 1 (Limatambo-San Borja) a las 09:00 h del día viernes 20 se registró el máximo valor horario (29.8 ppb) correspondiente al 27.8% del ECA; en Lima Centro (Campo de Marte) el miércoles 18 a las 18:00 h se registró el máximo valor horario (22.9 ppb) correspondiente al 21.4% del ECA. En Lima Sur 2 (Parque Virgen de Lourdes-V.M.T.) el máximo valor obtenido fue de 17.2 ppb el día viernes 13 a las 10:00 h correspondió al 16.1 % del ECA.**(fig.19).**

La máxima concentración de O<sub>3</sub> (promedio móvil de 8 horas) en Ate fue de 23.6 ppb el día Domingo 22 a las 18:00 h representando el 38.6 % del ECA correspondiente ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 61,25 \text{ ppb}$ ); en Limatambo-San Borja el máximo valor obtenido fue de 20.3 ppb el 22 a las 18:00 h, que correspondió al 33.2 % del ECA; en Campo de Marte el máximo valor obtenido fue de 27.9 ppb del 22 a las 18:00 h, que correspondió al 45.6 % del ECA; El valor más alto en Villa María del Triunfo fue de 25.2 ppb, registrado el día 21 a las 19:00 h y representa al 41.2% del estándar.**(fig.20).**



Fig.21 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – ATE Julio 2012



Fig.22 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – SBJ Julio 2012



Fig.23 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – CDM Julio 2012

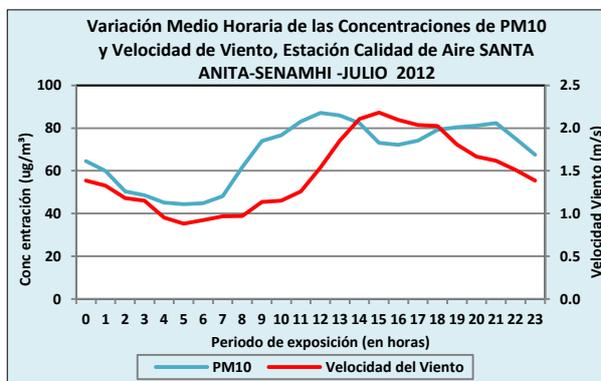


Fig.24 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – STA Julio 2012

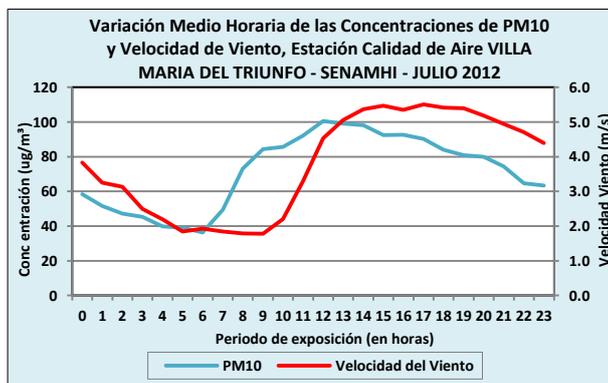


Fig.25 Variación Media Horaria PM<sub>10</sub> y Vel. – VMT Julio 2012

Comparando la variación media horaria de la concentración del PM<sub>10</sub> y la velocidad del viento en las estaciones mostradas, se puede observar claramente la relación cualitativa inversamente proporcional de estos dos parámetros ambientales (fig.21-25).

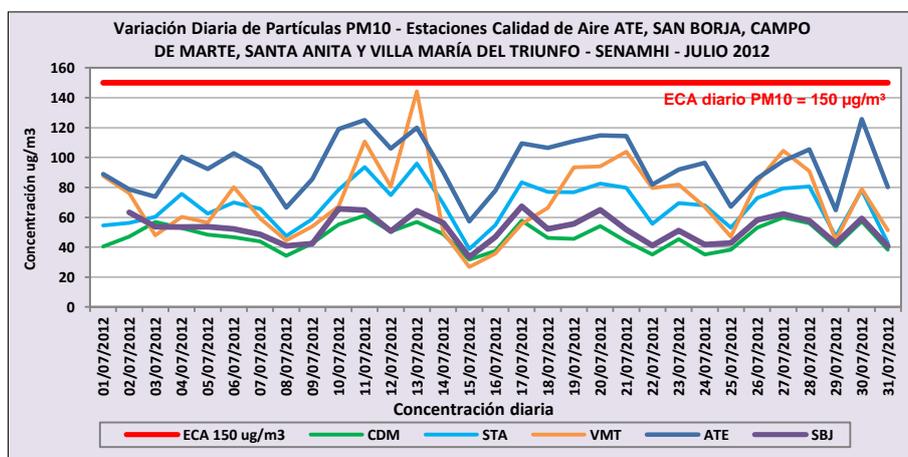


Fig. 26 Variación Media Diaria de PM<sub>10</sub> – Estación ATE, CDM, STA y VMT - Julio 2012

Con referencia a las concentraciones de material particulado menor a 10 micrómetros no se superaron los estándares correspondientes en ninguna de las 05 estaciones; en la estación de Lima Este 1 (Ate) se registró la máxima concentración el día lunes 30 con 125.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalente al 83.8% del ECA, En Lima Sur 1 (San Borja), se registró 67.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el día martes 17 equivalente al 44.9% del ECA. En Lima Centro (Campo de Marte), el día miércoles 11 se registró la máxima concentración con 61.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalente al 40.7% del ECA. En Lima Este 2 (Santa Anita) se registró el valor más alto en el mes con 95.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el viernes 13 equivalente al 63.9% del ECA; en Villa María del Triunfo (Lima Sur 2) se registró el máximo valor diario con 144.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  el día viernes 13 equivalente al estándar en 96.2% (fig.26).

### ESTADOS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO

Cuadro N° 3: Estados de la Calidad del Aire y su Implicancia en la Salud

| ESTADO           | INDICE     | EFFECTOS EN LA SALUD   |
|------------------|------------|--|
| Bueno            | 0 - 50     | La calidad del aire se considera satisfactoria, y la contaminación del aire no representa ningún riesgo.   |
| Moderado         | >50 - 100  | La gente de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas), pueden presentar síntomas tales como tos y cansancio. La población en general no se ve afectada.   |
| Malo             | >100 - 200 | Toda la población puede padecer de síntomas tales como tos seca, ojos cansados, ardor en la nariz y garganta. Las personas de grupos vulnerables (niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y cardíacas) los efectos podrían ser más graves para la salud. |
| Muy Malo         | >200 - 300 | Toda la población puede presentar agravamiento de los síntomas tales como tos seca, ojos cansados, ardor en nariz y garganta. Efectos aún más graves en la salud de los grupos sensibles (niños, ancianos y personas con problemas cardiovasculares).                      |
| Alerta<br>Máxima | > 300      | Toda la población puede padecer riesgos graves y manifestaciones de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Aumento de las muertes prematuras en personas de los grupos más sensibles.  |

En las Figuras 25 y 26, se ilustra la distribución porcentual de los días monitoreados del mes con Estados bueno, moderado, malo y muy malo, respecto a las concentraciones del material particulado menor a 10 micrómetros ( $\text{PM}_{10}$ ) y dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), respectivamente, de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de la ciudad de Lima.

#### Estados de la Calidad del Aire con Relación al $\text{PM}_{10}$ - JULIO 2012

En lo que respecta al  $\text{PM}_{10}$  en la estación de Ate en Lima Este se monitorearon 31 días, de los cuales todos los días del mes presentó condiciones de estado **MODERADO** que representa el 100% del total de días monitoreados; se identificó que los días lunes 30 y miércoles 11, las dos concentraciones máximas diarias con 125.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 125.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e índices de 88 para ambos días.

En la estación de San Borja se monitorearon 29 días del mes, entre los cuales se presentó 10 días con condiciones de estado **BUENO** que representa el 34% del total del mes; 19 días con estado **MODERADO** que representa el 66% del total, identificándose en los días martes 17 y martes 10, las dos concentraciones máximas diarias con 67.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 65.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e índices de 59 para ambos días.

En la estación Campo de Marte (Jesús María) se monitorearon los 31 días del mes, donde se determinó 19 días con estado **BUENO** que representa el 61% del total; 12 días con estado **MODERADO** que representa el 39% de días del mes, se identificó las dos concentraciones máximas diaria en los días miércoles 11 y viernes 27, concentraciones de  $61.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $59.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e índices equivalentes a 56.

En la estación de Santa Anita se monitorearon todos los días del mes y se determinó 3 días con estado **BUENO** que representa el 10% del total, 28 días con estado **MODERADO** que representa el 90% del total de días monitoreados; se identificó en los días viernes 13 y miércoles 11, las dos concentraciones máximas diarias de  $95.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $93.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con índices de 73 y 72, respectivamente.

En la estación de Villa María del Triunfo se monitorearon los 31 días del mes, donde se determinó 6 días con estado **BUENO** que representa el 19% del total; 25 días con estado **MODERADO** que representa el 81% de los días monitoreados; se identificó los días viernes 13 y miércoles 11 las dos concentraciones máximas diarias de  $144.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $110.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalentes a índices de 97 y 81 respectivamente. (fig. 25).

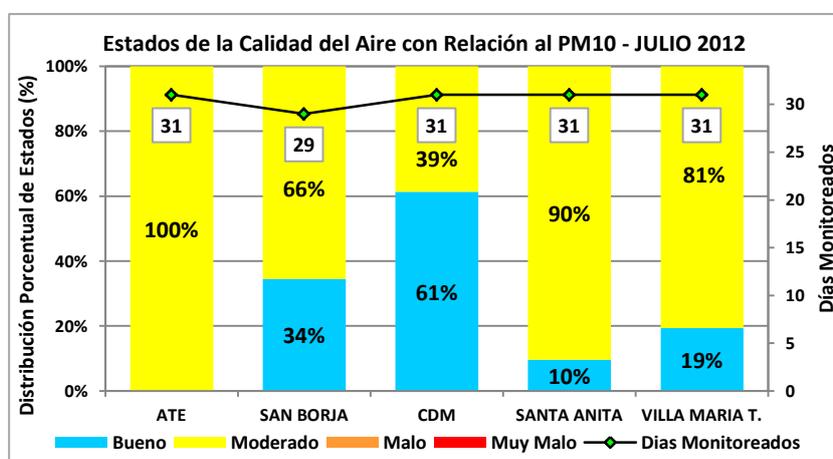


Fig. 25 Estados de la Calidad del Aire respecto al PM<sub>10</sub> - Todas las Estaciones

### Estados de la Calidad del Aire con Relación al SO<sub>2</sub> - JULIO 2012

En la estación de San Borja se monitorearon todos los días del mes, en los cuales se determinó que los 31 días presentaron estado **BUENO** que representa el 100% del total de días monitoreados; se identificó en los días viernes 20 y lunes 30 las dos concentraciones máximas diarias con  $9.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $8.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con índices equivalente a 23 y 22 respectivamente.

En la estación de Campo de Marte se monitorearon todos los días del mes, donde los 31 días presentaron estado **BUENO** que representa el 100% del total; se identificó en los días lunes 30 y martes 17 las dos concentraciones máximas diarias de  $11.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $11.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalentes a un índice de 29.

En la estación Santa Anita se han monitoreado 27 días del mes y se determinó que todos los días presentaron condiciones de estado **BUENO**, con los días viernes 13 y miércoles 18 las dos concentraciones máximas diarias de  $8.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $8.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalente a un índice de 22.

En la estación Villa María del Triunfo se monitorearon todos los días del mes, en los cuales se determinó a los 31 días con estado **BUENO** que representa el 100% del total; con los días miércoles 11 y lunes 30 las dos concentraciones máximas diarias de  $14.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $12.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  equivalente a índices de 37 y 30 respectivamente. (fig. 26).

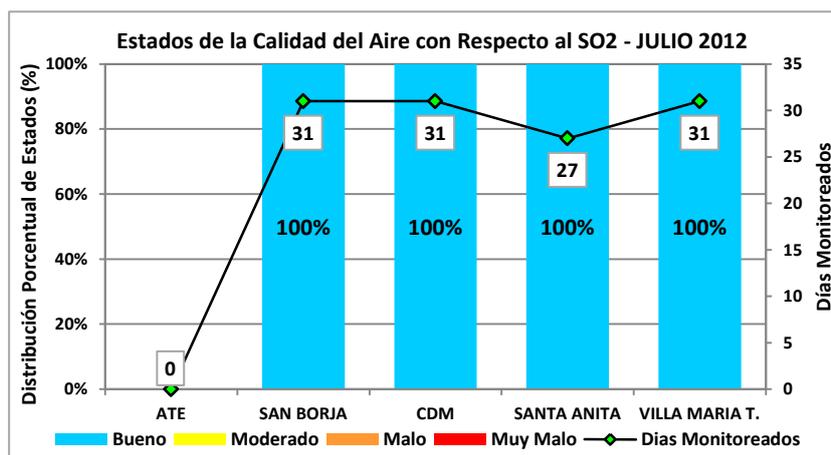


Fig. 26 Estados de la Calidad del Aire respecto al SO<sub>2</sub> - Todas las Estaciones

### PERSPECTIVAS PARA EL MES DE AGOSTO

De acuerdo a los pronósticos climáticos para la costa central de Perú, donde se ubica la Zona Metropolitana de Lima-Callao, para el mes de agosto 2012, como consecuencia de que la TSM en latitudes tropicales continua mostrando anomalías positivas y el comportamiento variable del anticiclón del Pacífico suroriental generando vientos entre débiles, moderados y fuertes del S y SE que a su vez mantienen un afloramiento activo, cercano al litoral, de la corriente fría de Humboldt. Inversión térmica por subsidencia intensa; nubosidad estratiforme baja igualmente intensa y cubriendo a todos los distritos de la capital generando garúas en toda la capital. Nubosidad media y alta en su mínimo como consecuencia de la ausencia de masas húmedas de aire que por trasvases provienen desde la amazonía durante la estación húmeda. La temperatura media del aire alcanzará sus mínimos valores estacionales en la parte central del invierno del hemisferio Sur, ligeramente por encima de sus normales históricas. Bajo tales condiciones, para el caso del Polvo Atmosférico Sedimentable (ver **Cuadro 3**), las partículas contaminantes PM<sub>10</sub> y el gas ozono troposférico, así como la radiación solar y UV, mostrarán valores similares a las del presente mes, oscilando dentro de su variabilidad normal.

#### PERSPECTIVAS: INTERVALO

**Cuadro 3: Perspectiva de concentraciones de polvo atmosférico sedimentable (PAS)  
Agosto 2012 (t/km<sup>2</sup>.mes)**

| ZONA             | INTERVALOS DE CONFIANZA |
|------------------|-------------------------|
| LIMA CENTRO ESTE | 17.8 – 20.6             |
| LIMA OESTE       | 3.6 – 4.8               |
| LIMA ESTE        | 20.1 – 28.8             |
| LIMA SUR         | 14.9 – 17.9             |
| LIMA NORTE       | 8.2 – 11.1              |
| LIMA SURESTE     | 7.8 - 12                |

---

**CONCLUSIONES:**

- Las condiciones atmosféricas y oceánicas que determinaron el comportamiento climático durante el mes de julio en la costa central de Perú, muestra el comportamiento variable del Anticiclón del Pacífico suroriental con valores medios de su núcleo de 1025 hPa en los 35° S y 97° W, anomalías entre -2 y 0 hPa en latitudes tropicales a -2,5 y +12,5 hPa en altas latitudes del SW y S, la TSM oscilando entre 0 y +1,5° C en latitudes tropicales y alrededor de sus condiciones normales en altas latitudes del SW y S.
- La presencia de vientos superficiales del S y SE variando entre débiles y eminentemente moderados y fuertes mantuvieron un afloramiento activo cercano al litoral de las aguas del mar que propició la presencia de una intensa Inversión Térmica con altura media de su base de 1085 m.s.n.m., espesor de 325 m y gradiente medio de 2,5° C/100 m. con nubosidad estratiforme baja muy intensa con la consiguiente ocurrencia de garuas.
- Las concentraciones de Polvo Atmosférico Sedimentable (PAS) fueron en promedio de 12.0 t/km<sup>2</sup>/mes, menor al mes anterior; además superó en 2.4 veces a dicha guía. La zona crítica de más alta concentración fue Lima Centro-Este (Lurigancho), (42.7 t/km<sup>2</sup>/mes), menor que el mes anterior y superó a la guía OMS (5 t/km<sup>2</sup>/mes) en 8.5 veces.
- Los contaminantes gaseosos monitoreados (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y Ozono Troposférico) y el PM<sub>10</sub>, no superaron los estándares correspondientes en las estaciones de monitoreo de: Ate, San Borja, Campo de Marte, Santa Anita y Villa María del Triunfo.
- Las concentraciones de los contaminantes atmosféricos muestran una relación cualitativa inversamente proporcional a la temperatura del aire y velocidad del viento, debido a los procesos turbulentos del aire que generan dispersión; mientras que las concentraciones del ozono Troposférico muestran una relación directamente proporcional a las horas de sol y radiación solar debido a los mayores procesos fotoquímicos que ocurren en la atmósfera.
- En lo referente a los estados de calidad del aire por partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>), en la estación de Ate se registró un índice máximo diario de 88 el cual representa un descenso considerable a comparación del mes anterior que registraron índices máximos diarios de 145 y 97.
- En la Estación de San Borja se registró un índice máximo diario de 59 que representa un descenso a comparación del mes de junio que registraron índices máximos diarios de 67 y 58.
- En la Estación de Campo de Marte se registró un índice máximo diario de 56 que representa un descenso a comparación del mes anterior que registraron índices máximos diarios de 70 y 61.
- En la estación de Santa Anita se registró un índice máximo diario de 73 y 72 que representaría un descenso considerable a comparación del mes anterior que registraron índices máximos diarios de 123 y 79.
- En la estación de Villa María del Triunfo se registró índices máximos diarios de 97 y 81 que representaría un descenso considerable a comparación del mes anterior que registraron índices máximo diarios de 119 y 79.

- ∞ -