



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Dirección de Meteorología
y Evaluación Ambiental
Atmosférica

Subdirección de Evaluación
del Ambiente Atmosférico

Monitoreo de la atmósfera en el Observatorio de Vigilancia Atmosférica MARCAPOMACOCHA

JULIO – SETIEMBRE 2022



 **Siempre**
con el pueblo

PRESENTACIÓN

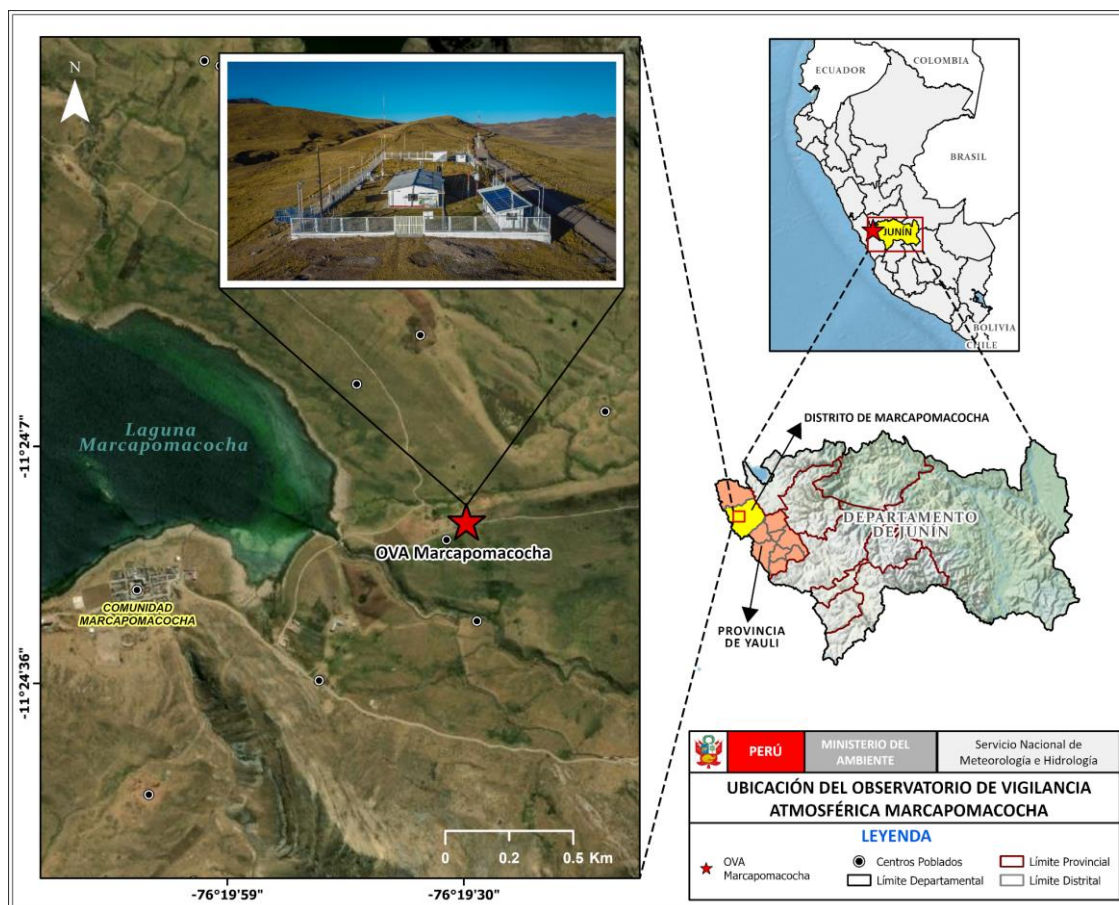
El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) a través de la Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico (SEA) de la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica (DMA) publica el boletín trimestral de Monitoreo de la Atmósfera en el Observatorio de Vigilancia Atmosférica Marcapomacocha (OVA Marcapomacocha) con la finalidad de informar a las autoridades, agricultores, profesionales y población en general sobre el comportamiento de las variables meteorológicas, así como de las propiedades físicas y la composición química de la atmósfera en la sierra central del Perú durante el tercer trimestre del 2022.

I. OBSERVATORIO DE VIGILANCIA ATMOSFÉRICA MARCAPOMACOCHA (OVA MARCAPOMACOCHA)

El SENAMHI cuenta con el OVA Marcapomacocha, el cual se encuentra ubicado en la sierra central del país, en el departamento de Junín, provincia de Yauli, distrito de Marcapomacocha, en las coordenadas $-11^{\circ}24'00''$ y $76^{\circ}20'0.04''$ y a una altitud de 4500 ms.n.m (ver figura 1).

En el OVA Marcapomacocha, se cuenta con una Estación Meteorológica Automática (EMA) que registra la precipitación, humedad relativa, radiación solar global, temperatura y vientos, así como también tiene una Estación Meteorológica Convencional (EMC) que registra la precipitación, humedad relativa, temperatura, vientos, horas de sol y evaporación. El OVA Marcapomacocha forma parte de la red de estaciones del programa de Vigilancia Atmosférica Global (VAG) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), cuenta con cinco (05) de las seis (06) áreas focales que estudia este programa y es de tipo regional¹ según lo establecido por la OMM. En el presente boletín se analiza la información de cuatro (04) de estas áreas, las cuales son: Aerosoles, Deposición atmosférica, Ozono y Radiación ultravioleta.

Figura 1. Mapa de ubicación del OVA Marcapomacocha



¹ OMM (2018). GAWSSIS Station Information System. Disponible online: <https://gawssis.meteoswiss.ch/GAWSSIS/#/search/station/stationReportDetails/0-20008-0-MPO>

II. MONITOREO DE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS EN EL OVA MARCAPOMACOCHA

2.1. Condiciones meteorológicas locales

En la figura 2, se muestra el comportamiento temporal de la precipitación (acumulada diaria), humedad relativa (promedio diario), radiación solar global (acumulada diaria) y temperatura mínima, promedio y máxima (promedios diarios) en el OVA Marcapomacocha.

La precipitación (figura 2a), en el mes de julio registró valores entre 0.4 mm y 2.8 mm para el mes de agosto registró valores entre 0.2 mm y 2.8 mm y para el mes de setiembre se registró valores entre 0.2 mm y 6.6 mm (promedio mensual de 2.8 mm).

Respecto a la humedad relativa (figura 2b), en el mes de julio presentó valores entre 43.9% y 86.6% (promedio mensual de 63.2%), para el mes de agosto los valores oscilaron entre 40.5% y 95.0% (promedio mensual de 68.9%) y, finalmente, en setiembre presentó valores entre 58.5% y 89.4% (promedio mensual de 74.7%).

Por otro lado, con respecto a la radiación solar global (figura 2c) durante el mes de julio, esta varió entre 2883 Wh/m² y 7124 Wh/m² (promedio mensual de 5791.5 Wh/m²), en agosto varió entre 2718 Wh/m² y 8075 Wh/m² (promedio mensual de 6227.1 Wh/m²) y en setiembre los registros fluctuaron entre 4514 Wh/m² y 8662 Wh/m² (promedio mensual de 6443.6 Wh/m²).

En cuanto al comportamiento de las temperaturas mínima, promedio y máximo (figura 2d), expresadas como promedios mensuales, durante el mes de julio se obtuvieron valores de -3.6°C, 3.4°C y 12.8°C respectivamente, para el mes de agosto fueron -3.1°C, 3.8°C y 13.5°C respectivamente, y finalmente para el mes de setiembre fueron -2.0°C, 4.2°C y 14.3°C respectivamente. Cabe mencionar, que en el OVA Marcapomacocha, las normales climáticas² mensuales de temperaturas mínimas (máximas) para el mes de julio son 0.1°C (10.6°C), para el mes de agosto son 1.9°C (11.1°C) y para el mes de setiembre son 4.3°C (11.1°C); por lo tanto, las temperaturas mínimas registradas en el OVA Marcapomacocha estuvieron por debajo de sus respectivas normales climática; mientras que las máximas, por encima de sus respectivas normales climáticas.

En la figura 3, se presentan imágenes del satélite GOES 16 de la cobertura nubosa sobre el OVA Marcapomacocha, donde se observa que los días 17 de junio, 08 de agosto y 17 de setiembre (días con máximos valores de radiación solar horaria), presentaron cielo despejado a parcialmente nublado.

En general, podemos observar que, en el transcurso de los meses, hubo un incremento en las precipitaciones y la humedad relativa, así como también un ligero incremento de las temperaturas mínima, media y máxima. Los valores altos de radiación solar contribuyeron al incremento de la temperatura (principalmente en los valores promedio y máximo del día) y a valores bajos de la humedad relativa. Respecto a los valores mínimos de radiación solar, estos podrían ser consecuencia de la nubosidad local que provoca menor incidencia de radiación solar en la superficie.

² SENAMHI (2018) Normales climatológicas 1981 - 2010 de la precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima del aire. Disponible online: <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/274>

Figura 2. Variación diaria de las variables meteorológicas en el OVA Marcapomacocha

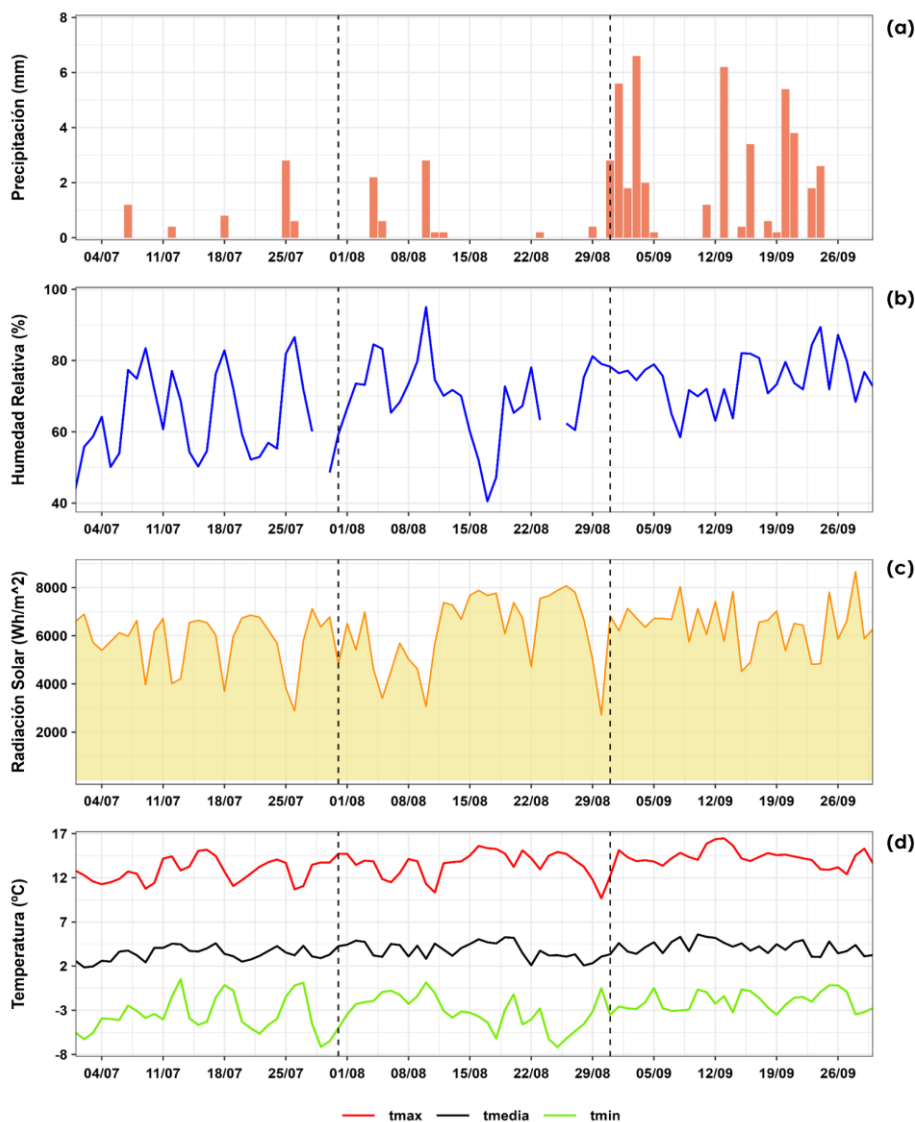
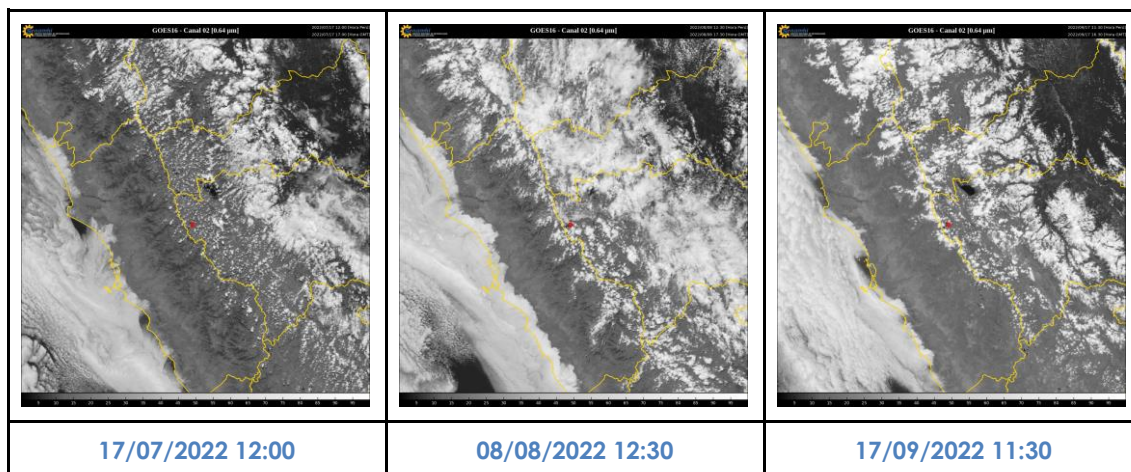


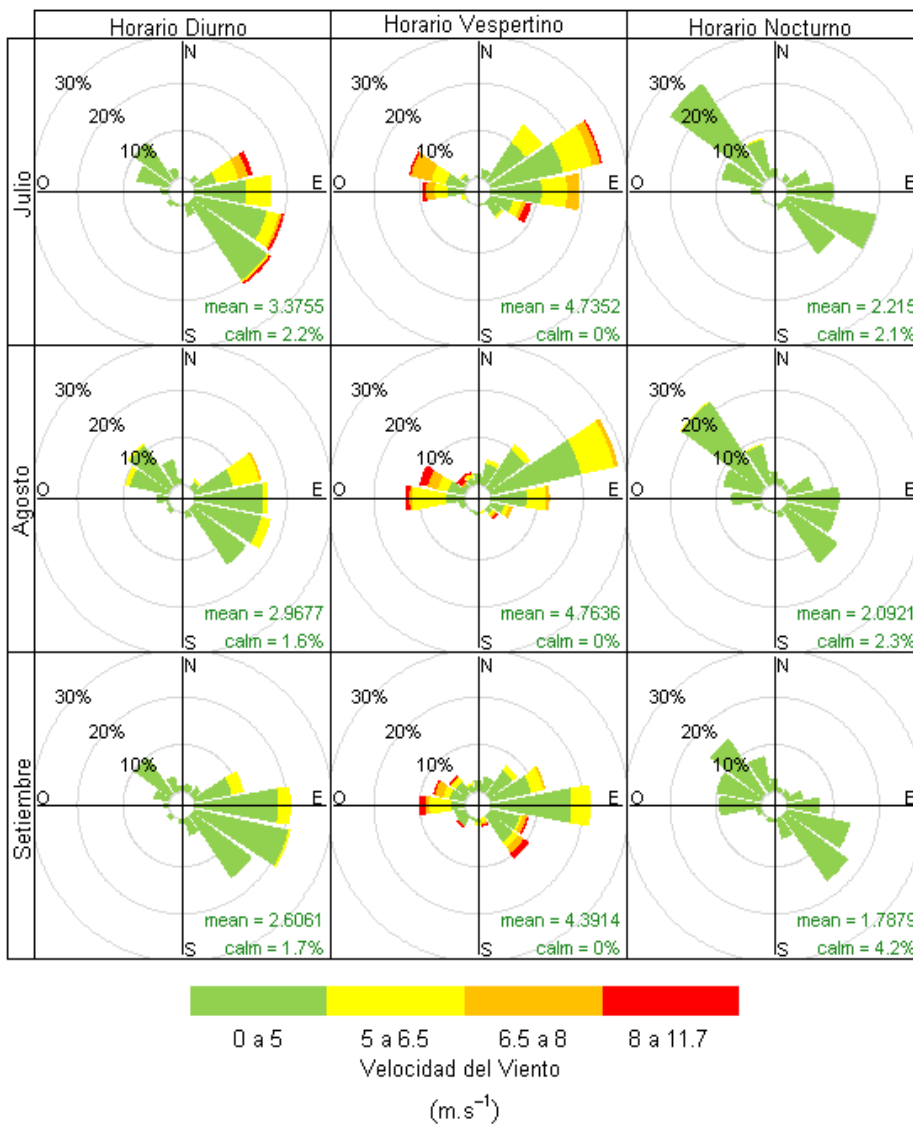
Figura 3. Imágenes del satélite GOES16 de cobertura nubosa para días con máximos valores de radiación solar horaria: 17 de junio, 08 de agosto y 17 de septiembre de 2022 (el punto rojo representa el OVA Marcapomacocha).



En la figura 4, se observan rosas de vientos para los periodos diurno (07:00 a 11:59 horas), vespertino (12:00 a 18:59 horas) y nocturno (19:00 a 06:59 horas) de los meses evaluados. Para el horario diurno la dirección del viento predominante en el mes julio fue del sudeste (SE), mientras que para los meses de agosto y setiembre fue del Este- sudeste (ESE); por otra parte, para el horario vespertino en los meses de julio y agosto la dirección predominante fue del Este-noreste (ENE), mientras que para setiembre fue del este (E); asimismo, para el horario nocturno la dirección predominante para los meses de julio y agosto fue del noroeste (NO) y para setiembre, fue del sudeste (SE).

Las mayores velocidades de viento se alcanzaron en el horario diurno para el mes de julio, así como en el horario vespertino para los tres meses evaluados, alcanzando valores de hasta 11.7 m/s. El horario nocturno presentó generalmente mayor presencia de calmas en comparación al horario diurno y vespertino.

Figura 4. Rosas de vientos en el OVA Marcapomacocha



III. MONITOREO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ATMÓSFERA EN EL OVA MARCAPOMACOCHA

3.1. Aerosoles

3.1.1. Concentración en número de partículas

La mayoría de estudios sobre las concentraciones de los contaminantes atmosféricos analizan la información relacionada a la concentración en masa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Sin embargo, hay evidencia que sugiere que las concentraciones en número de partículas (PNC por sus siglas en inglés) y la composición química son de mayor importancia que las concentraciones en masa para la determinación de ciertos efectos sobre la salud, así la concentración del número de partículas se expresa como el número total de estas por unidad de volumen de aire³. En el OVA Marcapomacocha es posible obtener registros de las concentraciones en número de partículas para ciertos rangos definidos.

Para describir el comportamiento de la concentración en número de partículas⁴ los rangos están categorizados de acuerdo al diámetro aerodinámico (d)⁵: d_1 ($0.3 \mu\text{m} \leq d < 0.5 \mu\text{m}$), d_2 ($0.5 \mu\text{m} \leq d < 0.7 \mu\text{m}$), d_3 ($0.7 \mu\text{m} \leq d < 1.0 \mu\text{m}$), d_4 ($1.0 \mu\text{m} \leq d < 2.0 \mu\text{m}$), d_5 ($2.0 \mu\text{m} \leq d < 3.0 \mu\text{m}$), d_6 ($3.0 \mu\text{m} \leq d < 5.0 \mu\text{m}$), d_7 ($5.0 \mu\text{m} \leq d < 10.0 \mu\text{m}$) y d_8 ($10.0 \mu\text{m} \leq d < 20.0 \mu\text{m}$)⁶. En el OVA Marcapomacocha, la concentración en número de partículas se expresa en unidades de partículas por litro (partículas/L) y para una mejor visualización de la figura 5, se aplicó el logaritmo de base 10 a las concentraciones iniciales.

Durante el periodo evaluado, las mayores concentraciones en número de partículas registradas fueron las del rango d_1 . Es así que las concentraciones máximas registradas fueron de 29 512 partículas/L (julio), 91 201 partículas/L (agosto) y 158 489 partículas/L (setiembre), cuya equivalencia logarítmica corresponden a 4.47 partículas/L, 4.96 partículas/L y 5.2 partículas/L respectivamente.

La concentración en número de partículas con diámetros aerodinámicos entre $0.3 \mu\text{m}$ y $2.0 \mu\text{m}$, presentaron una tendencia a incrementar en el transcurso de agosto y setiembre; mientras que, las partículas con diámetro mayores o iguales a $2 \mu\text{m}$ no presentan dicha tendencia.

Generalmente las partículas gruesas (mayores a $\text{PM}_{2.5}$) se pueden asociar al tráfico vehicular, mientras que las partículas finas, suelen tener una débil relación con el tráfico vehicular terrestre, estando más asociadas a fuentes regionales como la quema de madera para uso doméstico⁷. En el caso del OVA Marcapomacocha, al no tener proximidad con un parque automotor, las partículas gruesas se podrían asociar al levantamiento de polvo en la zona.

³ UK AIR Air Information Resource (2022). Particle Numbers and Concentrations Network. Revisado el 1 de octubre del 2022 desde: <https://bit.ly/3D80Ap4>

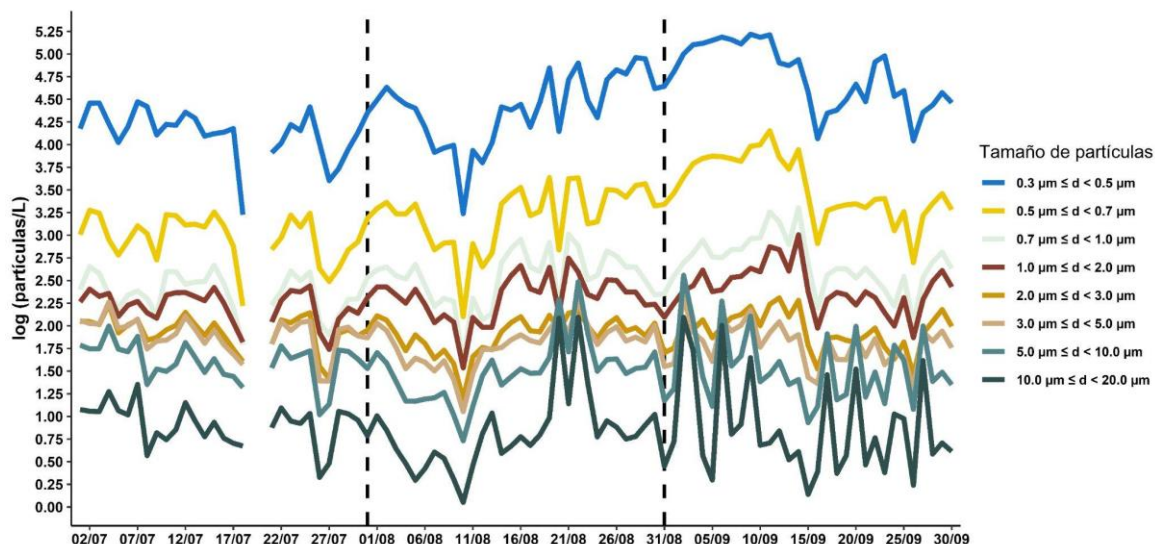
⁴ La concentración en número de partículas, es el número de partículas por unidad de volumen. Tomado de: <https://bit.ly/3AezqeM>

⁵ El diámetro aerodinámico es un indicador del tamaño de la partícula (World Health Organization Europe, 2005).

⁶ Cangiamila, S. (2019). Utilizzo e prestazioni di sensori low-cost per il monitoraggio di varie frazioni dimensionali di particolato atmosferico. Universidad de Bologna.

⁷ Zhu, D., Kuhns, H. D., Gillies, J. A., Etyemezian, V., Gertler, A. W., & Brown, S. (2011). Inferring deposition velocities from changes in aerosol size distributions downwind of a roadway. *Atmospheric Environment*, 45(4), 957–966. doi:10.1016/j.atmosenv.2010.11.004

Figura 5. Distribución del tamaño de partículas de aerosoles en el OVA Marcapomacocha

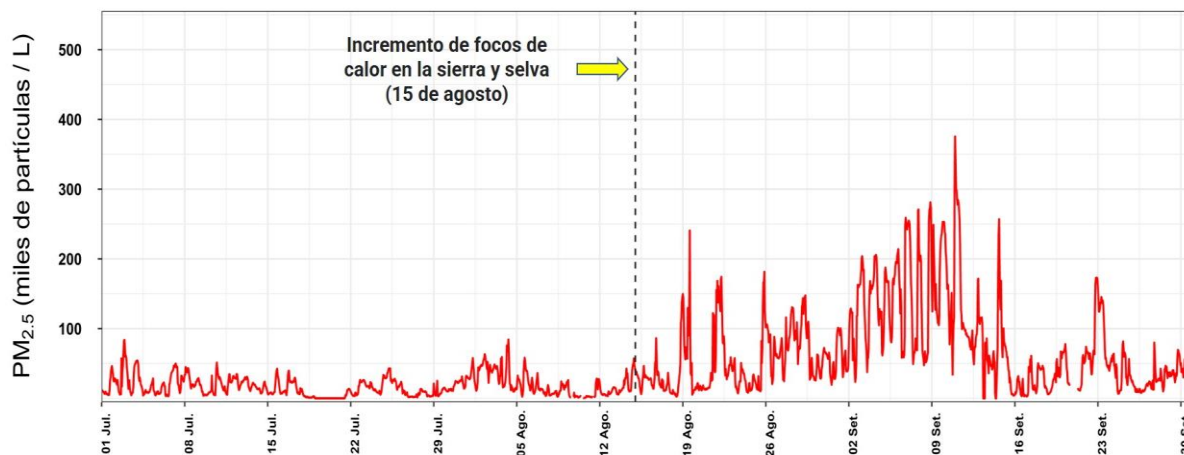


En la figura 6, se muestra el comportamiento de la concentración promedio horaria en número de partículas (partículas/L) de diámetro menor a 2.5 µm, donde se observa que los valores máximos alcanzados para los meses de julio, agosto y setiembre fueron de 84 mil partículas (registrado el 02 de julio a las 22 horas), 240 mil partículas (19 de agosto a las 14 horas) y 375 mil partículas (10 de setiembre a las 23 horas), respectivamente.

Asimismo, se puede apreciar un incremento de partículas en el aire durante los meses de agosto y setiembre, lo cual podría estar relacionado al incremento de focos de calor y ocurrencia de incendios forestales en la sierra y selva del Perú (a partir del 15 de agosto).

Las concentraciones promedio horarias fueron disminuyendo a partir de la mitad del mes de setiembre, lo cual podría estar relacionado al incremento de precipitaciones (de acuerdo a lo apreciado en la figura 2a).

Figura 6. Concentración promedio horaria en número de partículas (PM_{2.5}) en el OVA Marcapomacocha



3.1.2. Concentración en masa de partículas

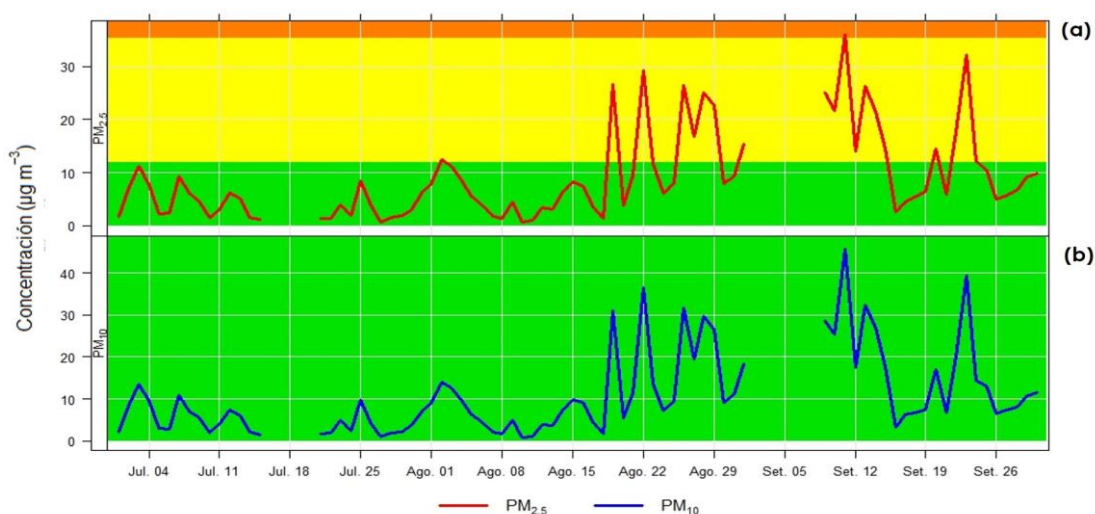
En la figura 7, se muestra el comportamiento de las concentraciones en masa⁸ de partículas promedio diarias del material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM_{2.5}) y menor a 10 micras (PM₁₀).

En la figura 7a se observa que las máximas concentraciones promedio diarias registradas de PM_{2.5} para los meses de julio, agosto y setiembre fueron 11.3 µg/m³, 29.2 µg/m³ y 36.1 µg/m³ respectivamente. Durante el periodo de monitoreo, los valores promedio diarios de julio no superaron los 12 µg/m³, por lo que para este mes el estado de la calidad del aire en el OVA Marcapomacocha fue "buena" basado en los valores del índice de calidad del aire (ICA) establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA por sus siglas en inglés). Sin embargo, para los meses de agosto y setiembre, las concentraciones de PM_{2.5} excedieron los 12 µg/m³ durante 06 y 11 días respectivamente, por lo cual para estos días se presentó un estado de calidad del aire "moderada"; asimismo, en el mes de setiembre las concentraciones de PM_{2.5} excedió los 35.4 µg/m³ durante 01 día, presentando un estado de calidad del aire de "insalubre para grupos sensibles"

Por otro lado, la figura 7b muestra que las concentraciones promedio diarias máximas alcanzadas de PM₁₀ para los meses de julio, agosto y setiembre fueron 13.4 µg/m³, 36.4 µg/m³ y 45.7 µg/m³ respectivamente. Debido a que las concentraciones diarias no excedieron los 54 µg/m³, el estado de calidad del aire para todo el trimestre fue "buena" en concordancia con el ICA del US-EPA.

En general, las bajas concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ son debido a las características del entorno del observatorio, así como a la ausencia de actividad antropogénica cercana, las concentraciones diarias de estos contaminantes están influenciadas principalmente por el comportamiento de las variables meteorológicas. Para el trimestre en evaluación, las concentraciones en masa más altas se registraron durante los días de ausencia de precipitaciones, valores bajos de humedad relativa, mayor radiación solar acumulada y valores más altos de temperatura máxima. Es posible que, debido al incremento de focos de calor e incendios forestales en la sierra y selva (a partir del 15 de agosto), las concentraciones en masa de material particulado tuvieron un incremento pronunciado para los meses de agosto y setiembre, como se puede observar en la Figura 7.

Figura 7. Variación diaria de PM_{2.5} y PM₁₀ en el OVA Marcapomacocha



⁸ La concentración en masa de partículas es la masa total de partículas por unidad de volumen de aire. Tomado de: <https://bit.ly/3AezqeM>

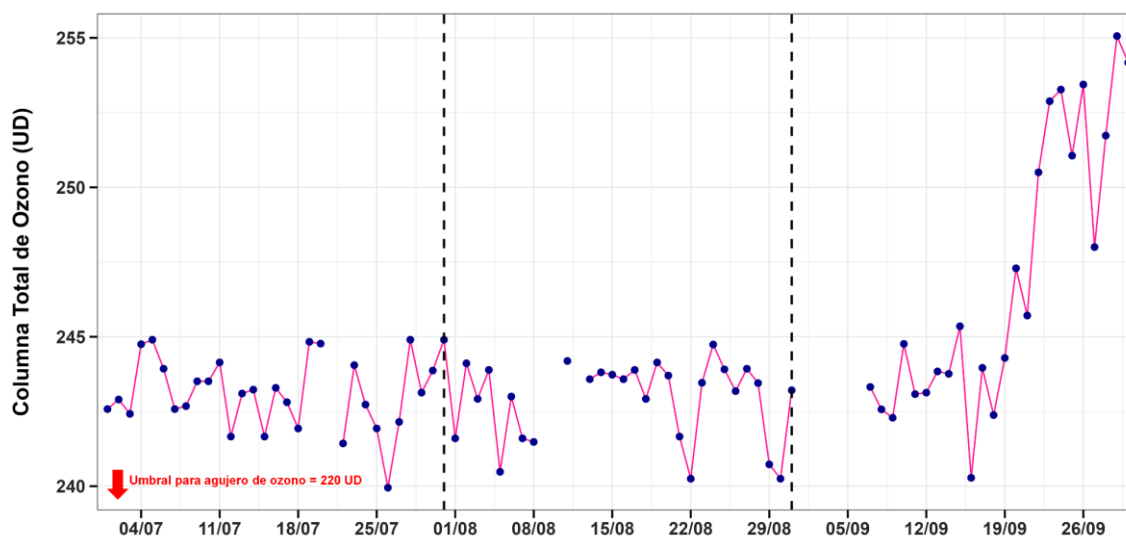
3.2. Deposición Atmosférica

En el caso del monitoreo de la deposición atmosférica en el OVA Marcapomacocha, es necesario obtener un volumen de muestra mínimo para la evaluación de su pH y conductividad eléctrica. Al estar asociada a la cantidad de precipitación, en épocas de estiaje la cantidad de muestra suele ser escasa en el observatorio, esta situación es la que se presentó para los meses de julio y agosto. Para setiembre, a pesar de aumentar las precipitaciones, el volumen de muestra no fue suficiente; motivo por el cual, no se registraron datos de pH y conductividad eléctrica de la deposición atmosférica para estos meses.

3.3. Columna Total de Ozono

En la figura 8, se presentan las variaciones promedio diarias de la Columna Total de Ozono (CTO) en Unidades Dobson (UD). Para el mes de julio los valores mínimo y máximo de CTO fueron 240.1 UD y 244.4 UD respectivamente; para el mes de agosto, estos valores fueron de 240.3 UD y 244.7 UD respectivamente y finalmente para el mes de setiembre se obtuvieron valores de 240.3 UD y 255.1 UD respectivamente. Los valores de CTO no estuvieron por debajo de 220 UD⁹, por lo que no se observaron eventos de agujeros de ozono sobre el OVA Marcapomacocha. Cabe precisar que, los valores de la CTO en el observatorio son usualmente bajos en todas las estaciones del año en comparación con latitudes medias y altas¹⁰. Una descripción detallada del comportamiento de la CTO se encuentra en los boletines mensuales de vigilancia del ozono atmosférico realizados por el SENAMHI¹¹.

Figura 8. Variación diaria de CTO en el OVA Marcapomacocha



⁹ Echer, E.; Kirchoff V.W.J.H. (2006) A comparison of direct and global UV-B X Ozone anticorrelations. Disponible online: bit.ly/3zdC4AQ

¹⁰ SENAMHI (2022). Boletín mensual vigilancia del ozono atmosférico en la estación VAG Marcapomacocha. Disponible en línea: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

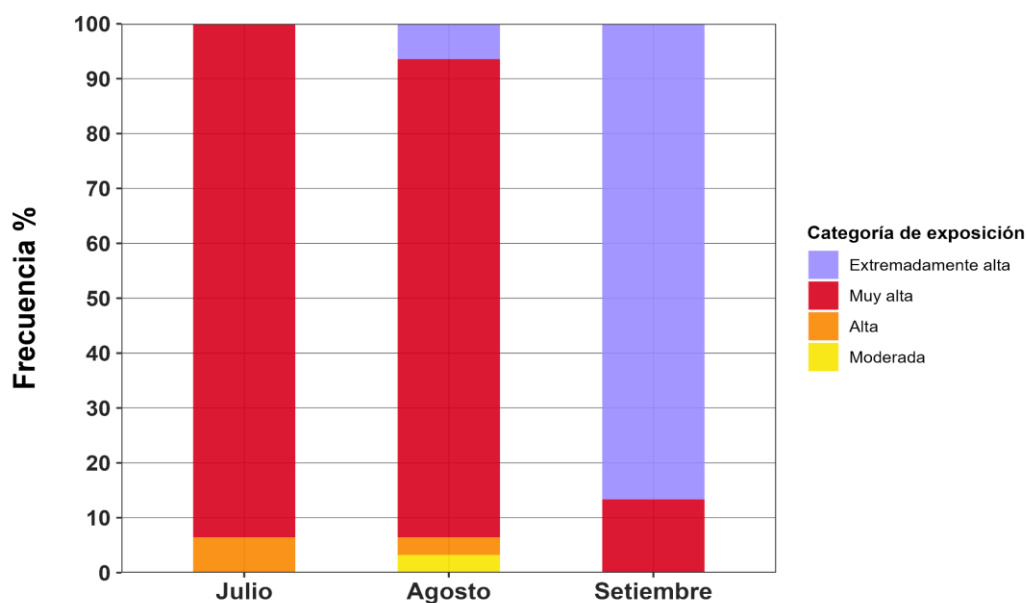
¹¹ <https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

3.4. Índice Ultravioleta Solar (IUV)

En la figura 9 se presentan las frecuencias de los valores observados (IUV máximos diarios) de cada categoría de exposición de IUV según la Organización Mundial de la Salud (OMS) que se presentaron durante los meses de julio, agosto y setiembre. El IUV es una magnitud adimensional la cual se expresa como un valor entero superior a cero, cuanto más alto es el valor, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares; asimismo, estas lesiones tardan menos tiempo en producirse.

En julio, los valores del IUV se distribuyen en las categorías de exposición muy alta (6%) y extremadamente alta (94%). Mientras que, para el mes de agosto, el 87% de las observaciones corresponden a la categoría de exposición muy alta y solo el 6% fue extremadamente alta. Por el contrario, para el mes de setiembre se presentó un 87% de extremadamente alta y el 13% fue muy alta. Cabe resaltar que, la exposición a valores de IUV de categorías por encima de "moderada" se considera un riesgo para la salud de las personas¹².

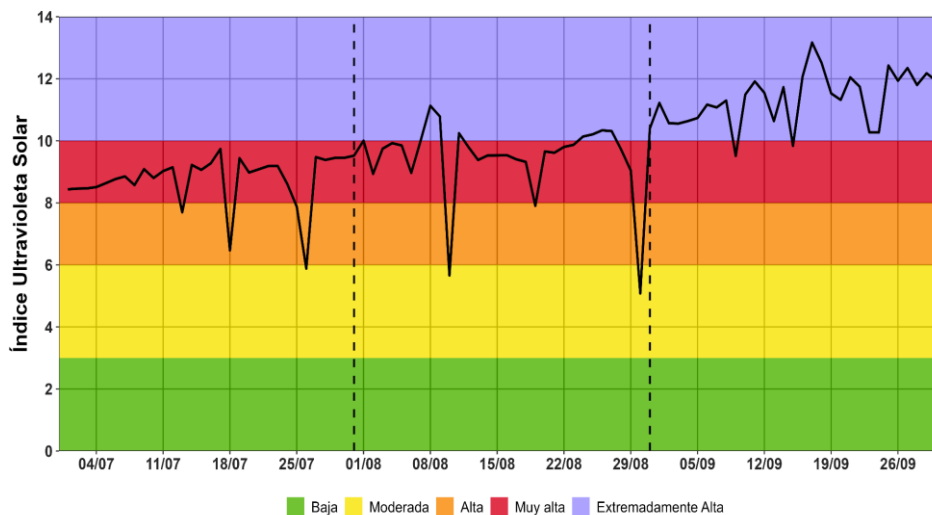
Figura 9. Frecuencia de las categorías de exposición del IUV en el OVA Marcapomacocha



En la figura 10, se muestra la variación de los valores máximos diarios de IUV. Para el mes de julio estos valores abarcan entre 6 y 10; para el mes de agosto, entre 5 y 11; y para el mes de setiembre entre 10 y 13, presentando una tendencia a incrementar. Los mínimos valores de IUV se relacionan posiblemente a días con cielo nublado.

¹² Organización Mundial de la Salud. (2003). Índice UV Solar Mundial. Disponible online: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9241590076>

Figura 10. Variación de los valores máximos diarios de IUV en el OVA Marcapomacocha



En general el incremento de las concentraciones de la CTO está asociado a un incremento en los valores del IUV, esta relación se observa principalmente en el mes de setiembre, lo cual se podría deber a los procesos químicos que se desarrollan durante la producción de ozono estratosférico en presencia de radiación ultravioleta. La mayor producción de ozono ocurre en la estratósfera de la región tropical, debido a la alta incidencia de radiación ultravioleta en esta zona.

IV. CONCLUSIONES

- 4.1. Para el tercer trimestre del 2022, la precipitación presentó sus valores más altos durante el mes de setiembre; en cuanto a la humedad relativa, esta también fue mayor durante ese mes, presentando valores mínimos que coincidieron con la ausencia de precipitación. La radiación solar fue mayor en el mes de setiembre; mientras que en el mes de julio fue menor; las temperaturas mínimas presentaron valores por debajo de sus respectivas normales climáticas mensuales y las máximas, por encima de estas. En cuanto a la dirección de viento, para el horario diurno la predominancia fue del SE (julio) y ESE (agosto y setiembre), para el horario vespertino la dirección predominante fue de ENE (julio y agosto) y E (setiembre), en el horario nocturno fue del NW (julio y agosto) y SE (setiembre); asimismo, durante este trimestre las velocidades de viento alcanzaron valores de hasta 11.7 m/s.
- 4.2. Las mayores concentraciones en número de partículas registradas en el OVA Marcapomacocha corresponden a las partículas menores a 1 μm , esto debido a las características del entorno del observatorio.
- 4.3. Durante los meses de agosto y setiembre se presentó un incremento de la concentración en número de partículas ($\text{PM}_{2.5}$) lo cual estaría asociado al incremento de focos de calor (a partir del 15 de agosto) y ocurrencia de incendios forestales en la Sierra y Selva del Perú.
- 4.4. En relación al contaminante $\text{PM}_{2.5}$ los valores registrados, alcanzaron un estado de calidad del aire de "buena" para el mes de julio, "moderada" para el mes de agosto y "moderada" e "insalubre para grupos sensibles" para el mes de setiembre; mientras que, el PM_{10} mantuvo un estado de calidad del aire "buena" durante todo el trimestre. Los valores más altos de estos contaminantes son favorecidos por la ausencia de precipitaciones, valores bajos de humedad relativa, mayor radiación solar acumulada y valores altos de temperatura máxima; adicionalmente los valores altos registrados durante el mes de agosto y setiembre podrían haberse incrementado por una mayor cantidad de focos de calor e incendios forestales en la sierra y selva del Perú durante dichos meses.
- 4.5. No se registraron datos de pH y conductividad eléctrica de la deposición atmosférica en el OVA Marcapomacocha, debido a que no se recolectó la cantidad suficiente de muestra para este análisis.
- 4.6. La CTO presentó valores por encima de 220 UD, razón por la cual no se observaron eventos de agujero de ozono sobre el OVA Marcapomacocha; asimismo, la tendencia a incrementar de los valores de la CTO coincide con el incremento de los valores del IUV.
- 4.7. La categoría de exposición del IUV Muy Alto representan más del 85% del total de observaciones que se registraron durante los meses de julio y agosto; mientras que, para el mes de setiembre la categoría de exposición extremadamente alta presentó una frecuencia aproximada de 87%. Asimismo, los mayores valores del IUV se registraron en el mes de setiembre.

MISCELÁNEAS



El SENAMHI a través de la SEA de la DMA, visitó las instalaciones de la Institución Educativa N° 31150 Virgen de Fátima en Marcapomacocha - Junín, donde entregó material de apoyo (guías, afiches, infografías, historietas, trípticos, etc.) elaborado en la institución con la finalidad de difundir información sobre temas de meteorología, radiación ultravioleta, calidad del aire, entre otros, en el marco del convenio suscrito con la Comunidad de Marcapomacocha.

Asimismo, en dicha oportunidad, especialistas de la DMA visitaron el Observatorio de Vigilancia Atmosférica Marcapomacocha (OVA Marcapomacocha), inspeccionaron el funcionamiento de los equipos y elaboraron un Plan de Trabajo para realizar capacitaciones periódicas a la Comunidad de Marcapomacocha.



GLOSARIO

Aerosol: Es un conjunto de partículas microscópicas, sólidas o líquidas, que se encuentran en suspensión en un gas. En el contexto de la contaminación del aire, un aerosol se refiere a material particulado fino, de mayor tamaño que una molécula, pero lo suficientemente pequeña como para permanecer en suspensión en la atmósfera durante al menos unas horas.

Columna Total de Ozono: Es el ozono total que se encuentra en una columna de aire que se extiende desde la superficie terrestre hasta el límite superior de la estratosfera (alrededor de unos 50 km), se expresa en Unidades Dobson (UD), esta medida se interpreta como el espesor de una capa de O₃ puro alrededor de la superficie terrestre a condiciones normales (presión = 1 atm y la temperatura = 0 °C), es decir 100 DU equivale a 1 mm de espesor de la capa de O₃.

Deposición atmosférica: Proceso por el cual sustancias químicas, tales como partículas contaminantes, son transferidas de la atmósfera a la superficie de la Tierra. Puede ser seca o húmeda. En el caso de deposición seca las partículas se depositan en la superficie terrestre en ausencia de precipitaciones. En el caso de deposición húmeda las partículas atmosféricas son incorporadas en pequeñas gotas y transferidas a la superficie terrestre en forma de lluvia, niebla o nieve.

Humedad Relativa: Es la relación entre la masa de vapor de agua contenido en la unidad de volumen del aire y la de vapor de agua, que sería necesario para saturar este volumen a la misma temperatura. Normalmente se expresa en porcentaje.

Índice Ultravioleta Solar: Es una medida de la intensidad de la radiación UV solar en la superficie terrestre. Los valores de IUV se expresan en el rango del cero en adelante, cuanto más alto sea el IUV, mayor será el potencial de lesiones para la piel y los ojos, y menos tiempo tardará en producirse esas lesiones.

PM10: Son partículas con un diámetro menor a 10 micras (µm) (conocido como PM10), generalmente ingresan por las vías respiratorias (garganta-nariz-pulmones). Una vez inhalado, estas partículas pueden afectar el corazón y los pulmones y causar efectos graves para la salud.

PM2.5: La materia particulada o PM (por sus siglas en inglés) 2.5, son partículas muy pequeñas en el aire que tiene un diámetro aerodinámico de hasta 2.5 micrómetros (aproximadamente 1 diez milésimas de pulgada). Esto es menos que el grosor de un cabello humano. La materia particulada, uno de los seis criterios de contaminantes del aire de la U.S. EPA, es una mezcla que puede incluir sustancias químicas orgánicas, polvo, hollín y metales.

Precipitación: Producto líquido o sólido de la condensación del vapor de agua que cae de las nubes y se deposita en el suelo.

Radiación Solar: Es la energía electromagnética emitida por el sol. La proporción de la radiación solar en las distintas regiones del espectro solar es aproximadamente: ultravioleta 7%, luz visible 43%, infrarrojo 49%, resto 1%.

Temperatura: Es la condición que determina la dirección de flujo neto de calor entre dos cuerpos, se dice que el cuerpo que pierde calor a favor del otro está a mayor temperatura.

Viento: Es el desplazamiento de las masas de aire en sentido horizontal y con una determinada dirección y velocidad.

Para más información sobre el presente boletín, contactar con:

Ing. Jhojan Pool Rojas Quincho

jprojas@senamhi.gob.pe

Subdirector de Evaluación del Ambiente Atmosférico

Elaboración

Ing. Sháneri Sheyla Sánchez Calderón (ssanchez@senamhi.gob.pe)

Ing. Dayana Lucero Acuña Valverde

Bach. Dayra Elizabeth Soria Durand

Bach. David Fernando Vargas La Rosa

Tec. Rosalinda Aguirre Almeyda

Tec. Julia Amelia Astudillo Capcha

Bach. Juan Tacza Ordoñez

Suscríbete al **BOLETÍN TRIMESTRAL DE MONITOREO DE LA ATMÓSFERA EN EL OBSERVATORIO DE VIGILANCIA ATMOSFÉRICA MARCAPOMACOCHA** en el siguiente enlace:

https://docs.google.com/forms/d/1ep1Gdkz_s1W7L-xUbRjKjIs4LovFaI85AbGaR7sjskA/viewform?chromeless=1&edit_requested=true

Próxima actualización: Enero del 2023

Monitoreo de la atmósfera en el Observatorio de Vigilancia Atmosférica MARCAPOMACOCHA



Central telefónica: [51 1] 614-1414
Atención al cliente: [51 1] 470-2867

Servicio Nacional de Meteorología e
Hidrología del Perú - SENAMHI
Jr. Cahuide 785, Jesús María Lima 11
- Perú

