



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

ENERO – MARZO 2023



## PRESENTACIÓN

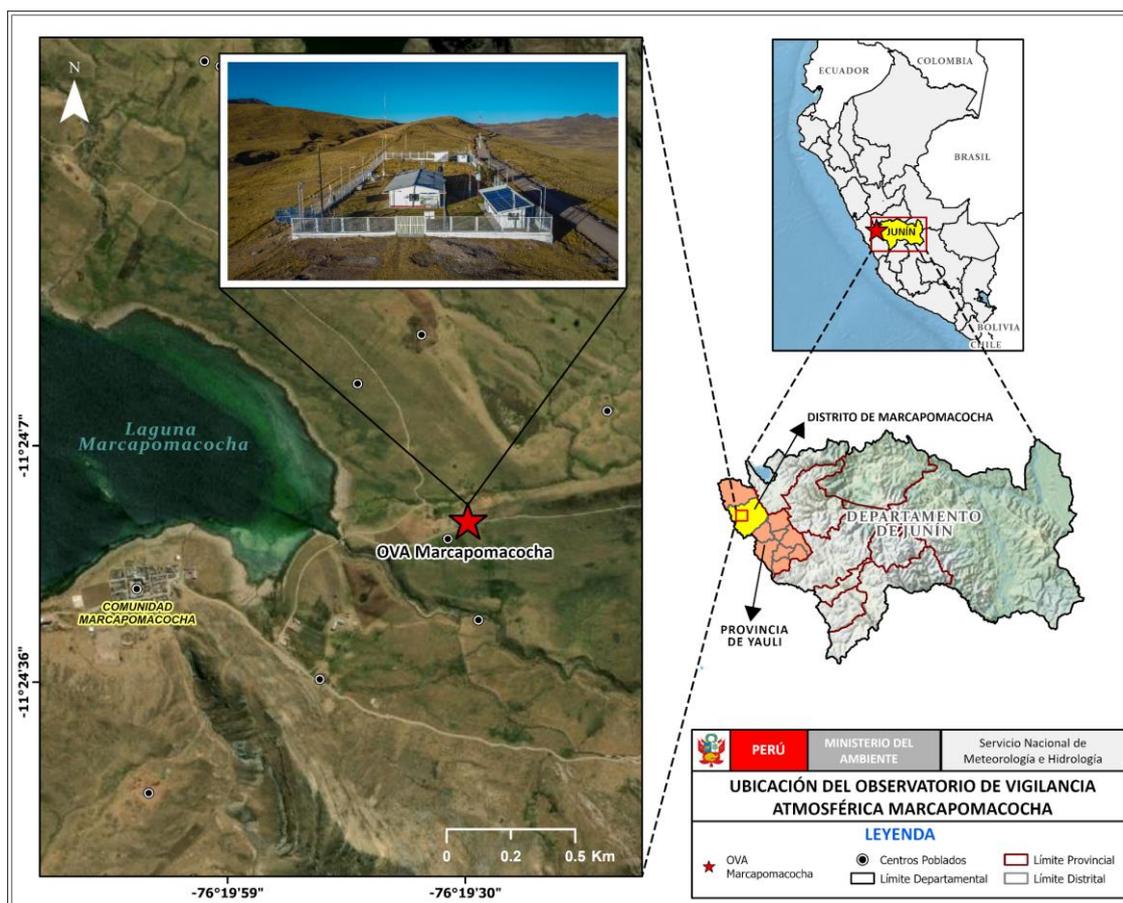
El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) a través de la Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico (SEA) de la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica (DMA) publica el boletín trimestral de Monitoreo de la Atmósfera en el Observatorio de Vigilancia 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 primer trimestre del 2023.

## 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. 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 regional<sup>1</sup> 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



<sup>1</sup> OMM (2018). GAW SIS Station Information System. Disponible online: <https://gawsis.meteoswiss.ch/GAW SIS/#/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 enero registró valores entre 0.2 mm y 14.6 mm, para febrero registró valores entre 0.2 mm y 25.8 mm y para marzo se registró valores entre 0.4 mm y 17.8 mm. Por otro lado, la humedad relativa (figura 2b), enero presentó valores entre 71.6% y 96% (promedio mensual de 85.5%), para febrero los valores oscilaron entre 82% y 98.9% (promedio mensual de 89.9%) y, finalmente, marzo presentó valores entre 62.2% y 98.6% (promedio mensual de 87.2%).

Respecto a la radiación solar global (figura 2c) durante enero, esta varió entre 1974 Wh/m<sup>2</sup> y 8560 Wh/m<sup>2</sup> (promedio mensual de 4939.6 Wh/m<sup>2</sup>), en febrero varió entre 2293 Wh/m<sup>2</sup> y 7108 Wh/m<sup>2</sup> (promedio mensual de 4722.4 Wh/m<sup>2</sup>) y en marzo los registros fluctuaron entre 2096 Wh/m<sup>2</sup> y 8229 Wh/m<sup>2</sup> (promedio mensual de 4932 Wh/m<sup>2</sup>). Asimismo, en cuanto al comportamiento de las temperaturas mínima, promedio y máximo (figura 2d), expresadas como promedios mensuales, durante enero se obtuvieron valores de 0°C, 4°C y 11.2°C respectivamente, para febrero fueron 0.9°C, 4.4°C y 11.3°C respectivamente, y finalmente para marzo fueron 1°C, 4.5°C y 11.1°C respectivamente.

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 31 de enero, 21 de febrero y 20 de marzo (días con máximos valores de radiación solar horaria), presentaron cielo parcialmente nublado.

En general, podemos observar que, en febrero hubo mayor precipitación y se alcanzaron valores bastante elevados de la humedad relativa; asimismo, los valores altos de radiación solar registrados durante el primer trimestre 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.

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

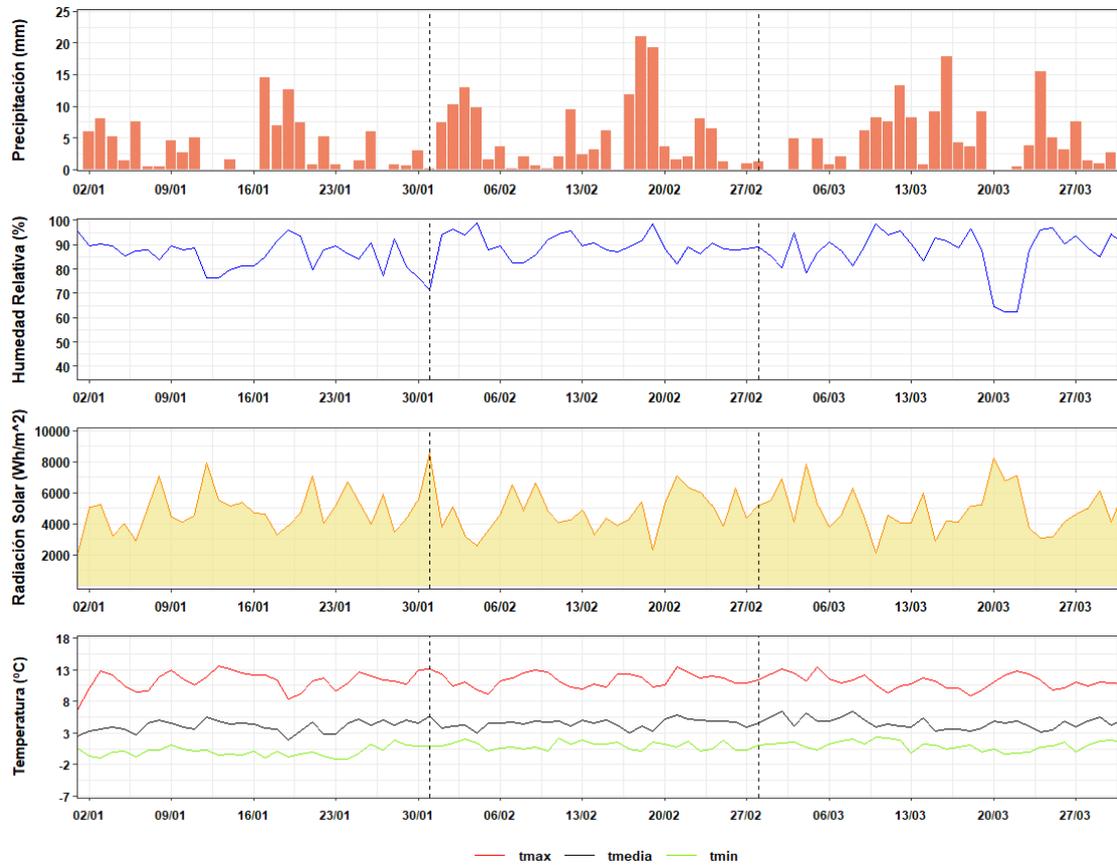
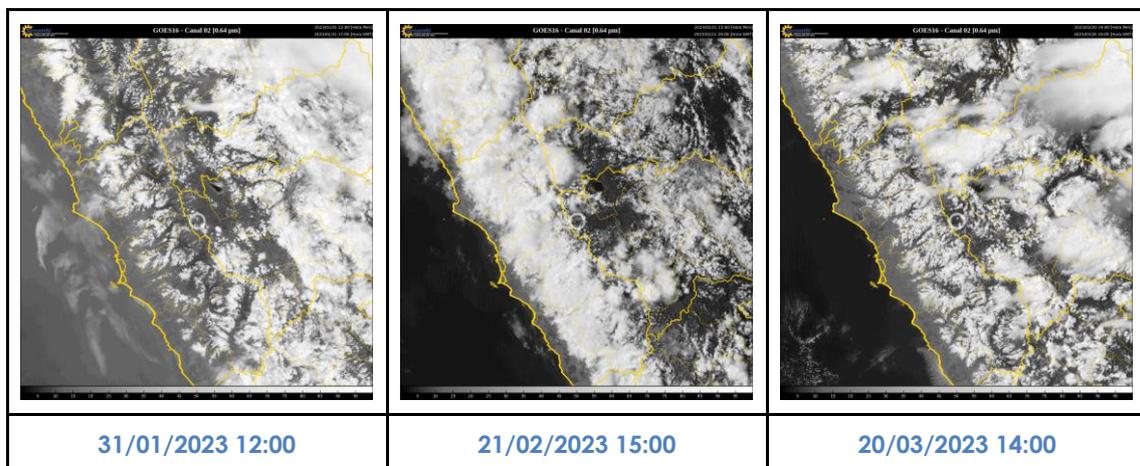


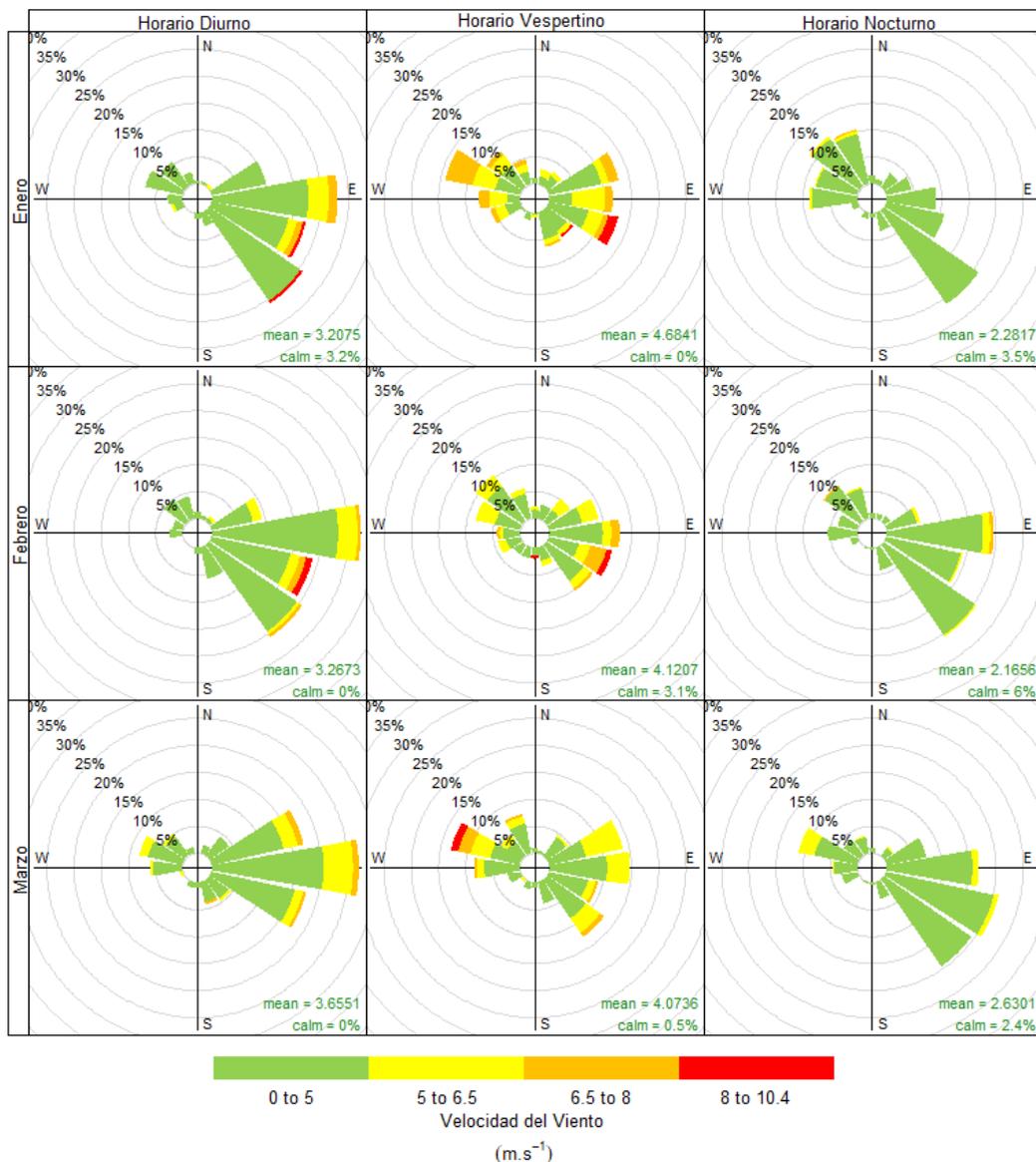
Figura 3. Imágenes del satélite GOES16 de cobertura nubosa para días con máximos valores de radiación solar horaria: 31 de enero, 21 de febrero y 20 de marzo de 2023 (el círculo blanco representa el OVA Marcapomacocha).



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 trimestre fue del este (E); por otra parte, para el horario vespertino en el mes de enero la dirección predominante fue del oeste-noroeste (ONO), mientras que para los meses de febrero y marzo la dirección predominante fue del este (E); asimismo, para el horario nocturno la dirección predominante para los meses de enero y febrero fue del sudeste (SE) y para marzo, fue del este-sudeste (ESE).

Las mayores velocidades de viento se alcanzaron en el horario diurno para el mes de febrero, así como, en el horario vespertino para los tres meses evaluados, alcanzando valores de hasta 10.4 m/s. El horario nocturno presentó generalmente velocidades menores del viento 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 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 aire<sup>2</sup>. 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 partículas<sup>3</sup> los rangos (R) están categorizados de acuerdo al diámetro aerodinámico (d)<sup>4</sup>: R1 ( $0.3 \mu\text{m} \leq d < 0.5 \mu\text{m}$ ), R2 ( $0.5 \mu\text{m} \leq d < 0.7 \mu\text{m}$ ), R3 ( $0.7 \mu\text{m} \leq d < 1.0 \mu\text{m}$ ), R4 ( $1.0 \mu\text{m} \leq d < 2.0 \mu\text{m}$ ), R5 ( $2.0 \mu\text{m} \leq d < 3.0 \mu\text{m}$ ), R6 ( $3.0 \mu\text{m} \leq d < 5.0 \mu\text{m}$ ), R7 ( $5.0 \mu\text{m} \leq d < 10.0 \mu\text{m}$ ) y R8 ( $10.0 \mu\text{m} \leq d < 20.0 \mu\text{m}$ )<sup>5</sup>. En el OVA Marcapomacocha, la concentración en número de partículas se expresa en unidades de partículas por metro cúbico ( $\text{partículas}/\text{m}^3$ ) 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 promedios del día en número de partículas registradas fueron las del rango R1. Es así que, los valores máximos registrados fueron de 66 593 341 partículas/ $\text{m}^3$  (enero), 8 348 944 partículas/ $\text{m}^3$  (febrero) y 35 834 256 partículas/ $\text{m}^3$  (marzo).

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 disminuir en el mes de febrero mientras que, hacia el mes de marzo presentan una tendencia a incrementar. Generalmente las partículas finas ( $\text{PM}_{2.5}$ ) están asociadas a los incendios, así como a emisiones vecinales e industriales, por otro lado, el  $\text{PM}_{10}$  tiene su origen en el polvo proveniente de la resuspensión por efecto de los vientos.

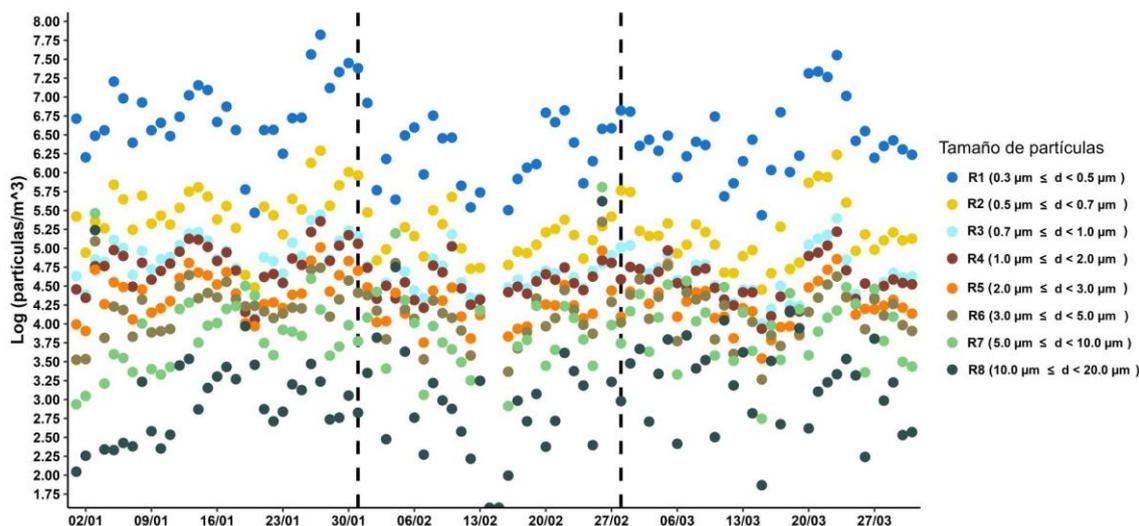
<sup>2</sup> UK AIR Air Information Resource (2022). Particle Numbers and Concentrations Network. Revisado el 1 de octubre del 2022 desde: <https://bit.ly/3D80Ap4>

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

<sup>4</sup> El diámetro aerodinámico es un indicador del tamaño de la partícula (World Health Organization Europe, 2005).

<sup>5</sup> Cangiamila, S. (2019). Utilizzo e prestazioni di sensori low-cost per il monitoraggio di varie frazioni dimensionali di particolato atmosferico. Universidad de Bologna.

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



### 3.1.2. Concentración en masa de partículas

En la figura 6, se muestra el comportamiento de las concentraciones en masa<sup>6</sup> del material particulado (promedio diario) con diámetro menor a 2.5 micras ( $\text{PM}_{2.5}$ ) y menor a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ ).

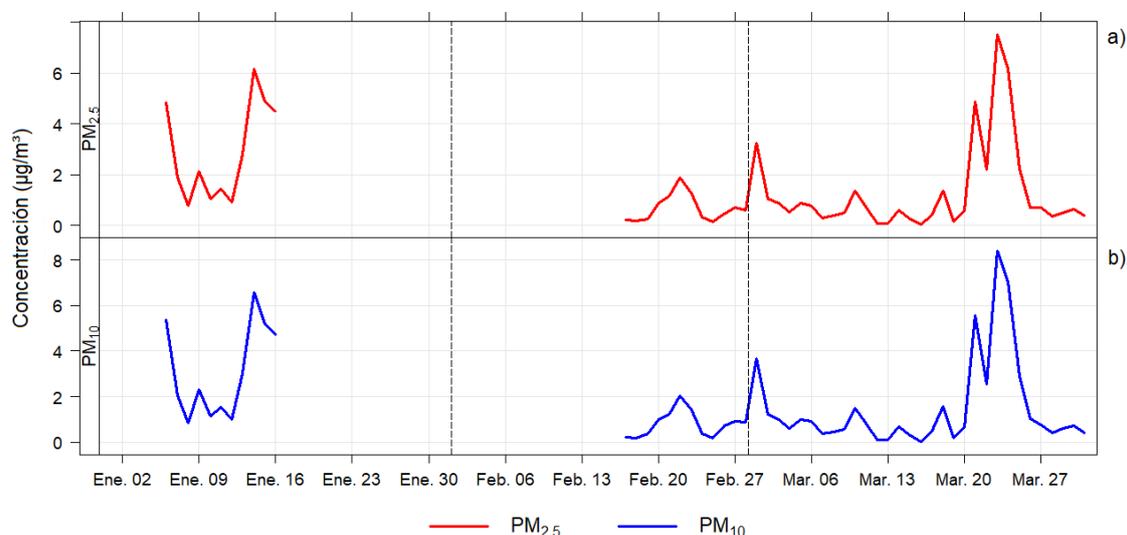
En la figura 6a se observa que las máximas concentraciones promedio diarias registradas de  $\text{PM}_{2.5}$  para los meses de enero, febrero y marzo fueron  $6.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente. Durante el periodo de monitoreo, los valores promedio diarios no superaron los  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por lo que para este trimestre 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).

Por otro lado, la figura 6b muestra que las concentraciones promedio diarias máximas alcanzadas de  $\text{PM}_{10}$  para los meses de enero, febrero y marzo fueron  $6.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $8.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente. Debido a que las concentraciones diarias no excedieron los  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 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  $\text{PM}_{2.5}$  y  $\text{PM}_{10}$  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.

<sup>6</sup> La concentración en masa de partículas es la masa total de partículas por unidad de volumen de aire. Tomado de: <https://bit.ly/3AeqeM>

Figura 6. Variación diaria de PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> en el OVA Marcapomacocha



### 3.2. Deposición Atmosférica

En las figuras 7 y 8, se muestran los registros de pH y conductividad eléctrica respectivamente para la Deposición Atmosférica<sup>7</sup> durante los meses de enero a marzo en el OVA Marcapomacocha, dichas muestras se tomaron con el siguiente detalle:

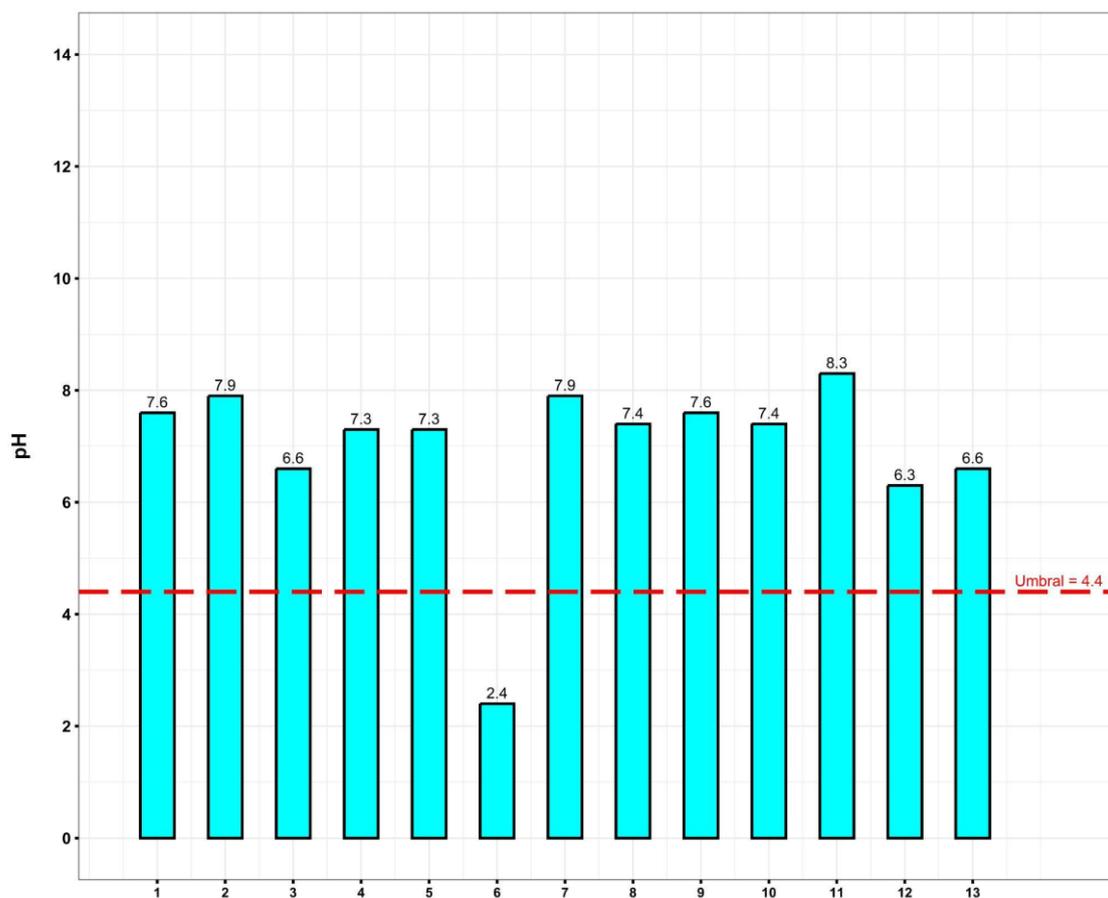
Número de muestra	Fecha a la que corresponde
1	26/12/22 al 03/01/23
2	03/01/23 al 10/01/23
3	10/01/23 al 17/01/23
4	17/01/23 al 24/01/23
5	24/01/23 al 31/01/23
6	31/01/23 al 07/02/23
7	07/02/23 al 14/02/23
8	14/02/23 al 21/02/23
9	21/02/23 al 28/02/23
10	28/02/23 al 07/03/23
11	07/03/23 al 14/03/23
12	14/03/23 al 21/03/23
13	21/03/23 al 28/03/23

<sup>7</sup> 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 la figura 7 se observan los valores de pH de la deposición atmosférica húmeda recolectados por el muestreador automático, donde los valores mínimo y máximo de pH fueron 2.4 y 8.3 respectivamente.

Se puede observar que del 31/01/23 al 07/02/23 se registró un valor de pH por debajo del umbral (<4.4)<sup>8</sup> considerado como lluvia ácida.

**Figura 7. Registros de pH de la deposición atmosférica del muestreador automático en el OVA Marcapomacocha**

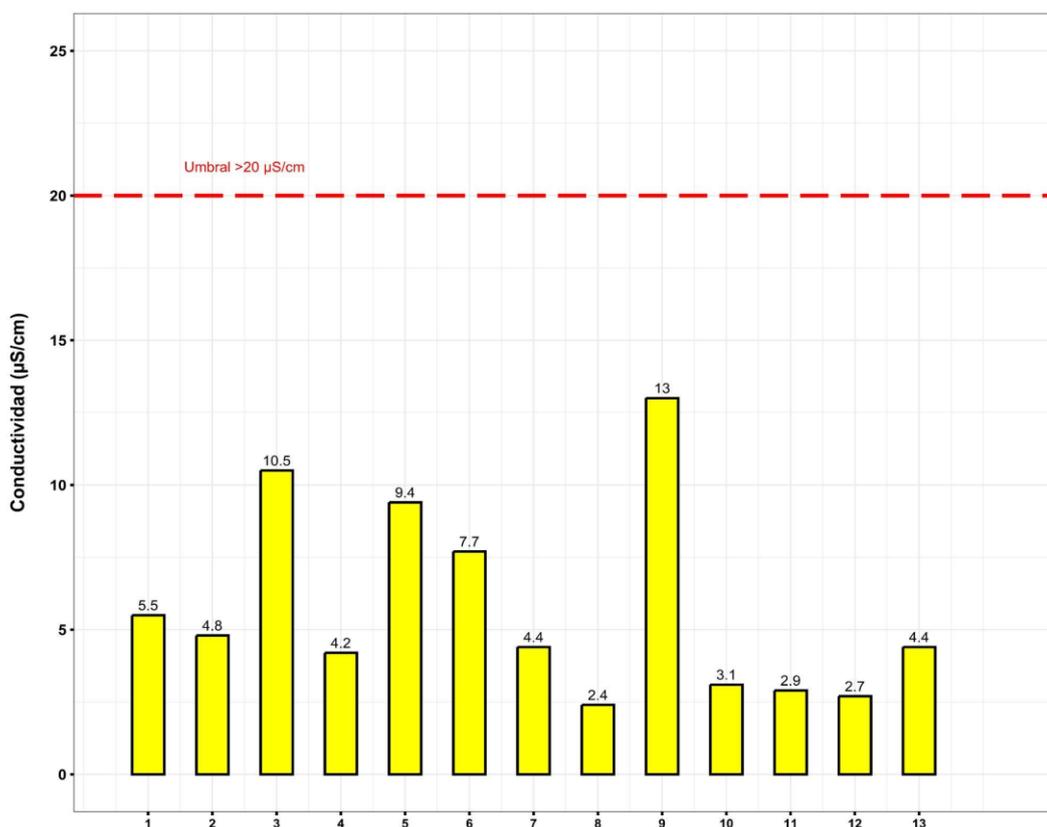


<sup>8</sup> Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos <https://www.epa.gov/acidrain/what-acid-rain>

En la figura 8, se muestran los registros de Conductividad Eléctrica para la Deposición Atmosférica húmeda en el OVA Marcapomacocha, donde los valores mínimo y máximo fueron 2.4 y 13 respectivamente.

Asimismo, se puede observar que no se registraron valores por encima del umbral de lluvia ácida.<sup>9</sup>

**Figura 8. Registros de Conductividad Eléctrica de la deposición atmosférica de los muestreadores (a) automático y (b) manual en el OVA Marcapomacocha**



### 3.3. Columna Total de Ozono

En la figura 9, se presentan las variaciones promedio diarias de la Columna Total de Ozono (CTO) en Unidades Dobson (UD). Para enero los valores mínimo y máximo de CTO fueron 239.9 UD y 245.2.0 UD respectivamente; para febrero, estos valores fueron de 240.3 UD y 245.2 UD respectivamente y finalmente, para marzo se obtuvieron valores de 239.0 UD y 246.9 UD respectivamente. Los valores de CTO no estuvieron por debajo de 220 UD<sup>10</sup>, 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 altas<sup>11</sup>. Una descripción detallada del comportamiento de la CTO se encuentra en los boletines mensuales de vigilancia del ozono atmosférico realizados por el SENAMHI<sup>12</sup>.

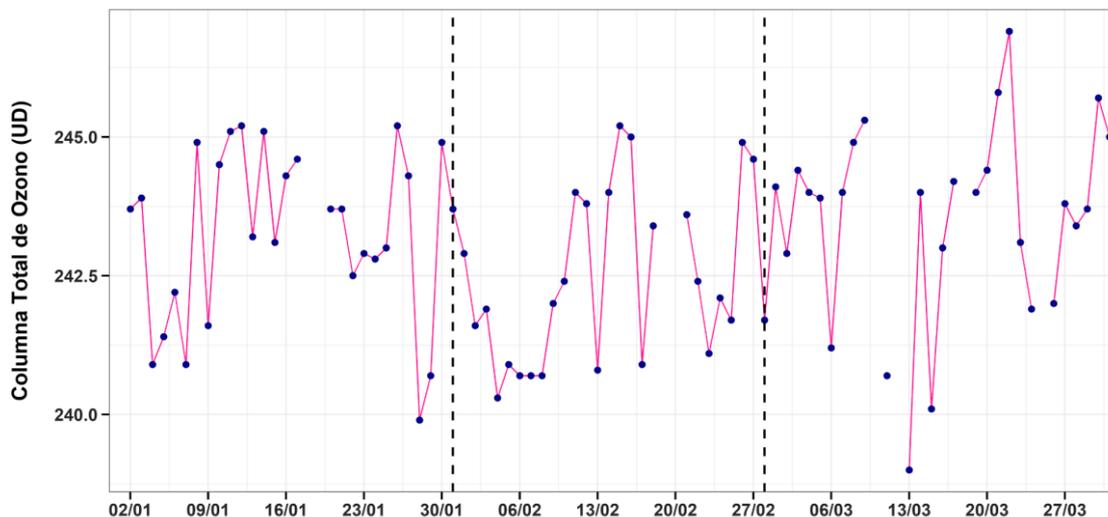
<sup>9</sup> Antolinez, A. y Díaz, C. (2003) Lluvia Ácida en la zona norte de Bogotá.

<sup>10</sup> Echer, E.; Kirchoff V.W.J.H. (2006) A comparison of direct and global UV-B X Ozone anticorrelations. Disponible online: [bit.ly/3zdC4AQ](https://bit.ly/3zdC4AQ)

<sup>11</sup> SENAMHI (2022). Boletín mensual vigilancia del ozono atmosférico en la estación VAG Marcapomacocha. Disponible en línea: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

<sup>12</sup> <https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

Figura 9. Variación diaria de CTO en el OVA Marcapomacocha

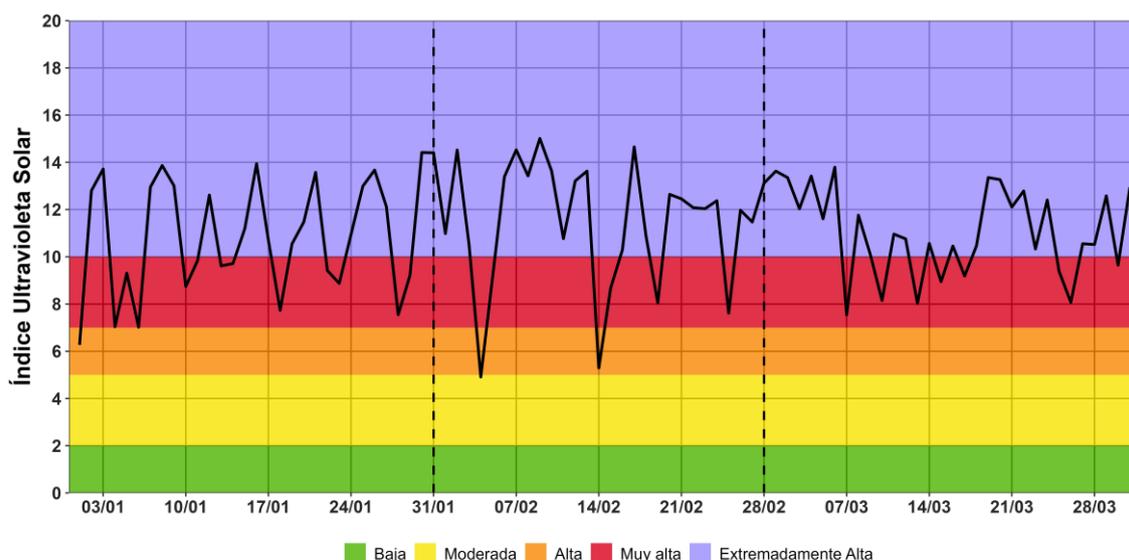


### 3.4. Índice Ultravioleta Solar (IUV)

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 la figura 10, se muestra la variación de los valores máximos diarios de IUV (promedios de 30 minutos). Para enero estos valores abarcan entre 6 y 14; para febrero, entre 5 y 15; y para marzo entre 8 y 14. Los mínimos valores de IUV se relacionan posiblemente a días con cielo nublado.

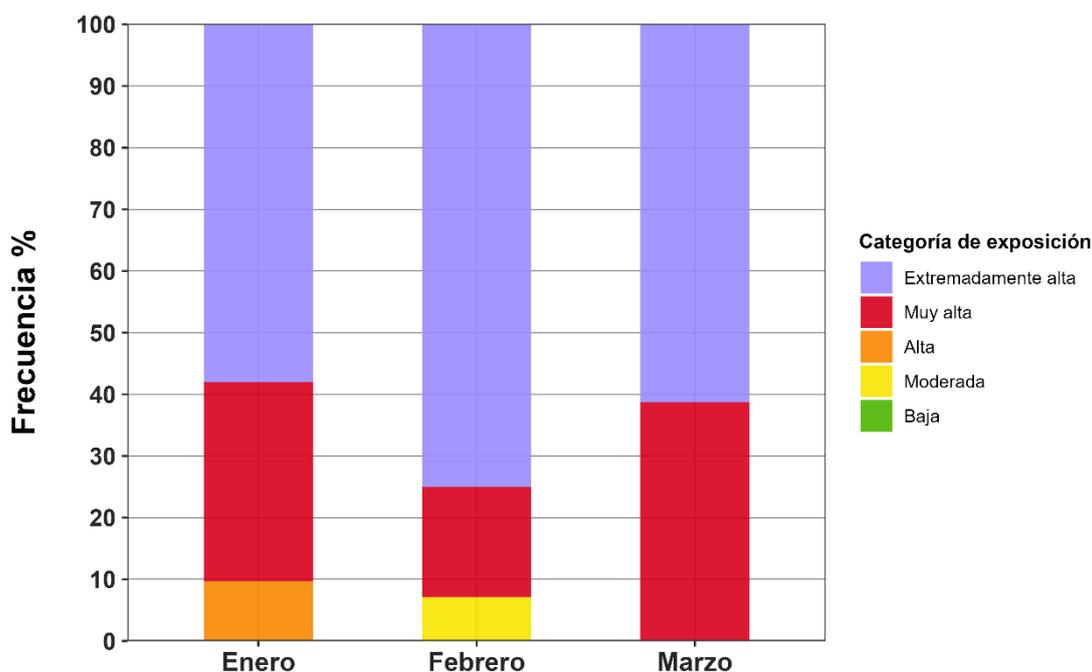
Figura 10. Variación de los valores máximos diarios de IUV en el OVA Marcapomacocha



En la figura 11 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 enero, febrero y marzo.

En enero, los valores del IUV se distribuyen en las categorías de exposición alta (9.7%), muy alta (32.3%) y extremadamente alta (58.1%). Mientras que, para febrero, el 7.1% de las observaciones corresponden a la categoría de exposición moderada, el 17.9% a la categoría muy alta, y el 75% fue extremadamente alta. Por otro lado, para marzo se presentó un 38.7% de muy alta y el 61.3% fue extremadamente alta. Cabe resaltar que, la exposición a valores de IUV de categorías por encima de “moderada” considera un riesgo para la salud de las personas<sup>13</sup>.

**Figura 11. Frecuencia de las categorías de exposición del IUV en el OVA Marcapomacocha**



En general, a menor densidad de la capa de ozono disminuye progresivamente el filtro protector de la atmósfera, permitiendo así un mayor ingreso de la radiación ultravioleta<sup>14</sup>, por ende, el incremento en los valores del IUV está asociado a una disminución de las concentraciones de la CTO. Los valores promedio de ozono fueron para enero 243.3 UD, para febrero 242.4 UD y para marzo 243.5 UD lo cual tiene relación con los valores de IUV en el trimestre.

<sup>13</sup> Organización Mundial de la Salud. (2003). Índice UV Solar Mundial. Disponible online: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9241590076>

<sup>14</sup> Organización Mundial de la Salud. (2003). Índice UV Solar Mundial. Disponible online: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9241590076>

## IV. CONCLUSIONES

- 4.1. Para el primer trimestre del 2023, la precipitación y la humedad relativa presentaron sus valores más altos durante febrero. La radiación solar fue mayor en enero; mientras que en febrero fue menor; las temperaturas mínimas presentaron valores de 0°C en enero, siendo este el valor más bajo del trimestre. En cuanto a la dirección de viento, para el horario diurno la predominancia fue del E (para todo el trimestre), para el horario vespertino la dirección predominante fue del ONO (enero) y E (febrero y marzo), en el horario nocturno fue del SE (enero y febrero) y ESE (marzo); asimismo, durante este trimestre las velocidades de viento alcanzaron valores de hasta 10.4 m/s.
- 4.2. Las mayores concentraciones en número de partículas registradas en el OVA Marcapomacocha corresponden a las partículas menores a 0.5  $\mu\text{m}$ . En general la cantidad de partículas presentaron una disminución para febrero, siendo esta disminución más notoria en las partículas menores a 0.5  $\mu\text{m}$ .
- 4.3. Durante el trimestre se presentaron bajos valores de las concentraciones en número de partículas ( $\text{PM}_{2.5}$ ), sin embargo, hubo un ligero incremento en la tercera decadiaria del mes de marzo, lo cual podría estar relacionado al descenso de precipitaciones.
- 4.4. En relación a los contaminantes  $\text{PM}_{2.5}$  y  $\text{PM}_{10}$  los valores registrados, alcanzaron un estado de calidad del aire de "buena" para 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.
- 4.5. Durante los meses de enero, febrero y marzo, los valores de pH y Conductividad Eléctrica obtenidos tanto para deposición atmosférica húmeda no evidenciaron presencia de lluvia ácida a excepción de la muestra obtenida de la primera semana de febrero que presentó un dato por debajo del umbral de lluvia ácida.
- 4.6. La CTO presentó valores por encima de 220 UD durante el primer trimestre, razón por la cual no se observaron eventos de agujero de ozono sobre el OVA Marcapomacocha.
- 4.7. La categoría de exposición del IUV Extremadamente Alta representan más del 58% del total de observaciones que se registraron durante todo el trimestre (58.1% para el mes de enero, 75% para febrero y 61.3% para marzo). Asimismo, los mayores valores del IUV se registraron en el mes de febrero.

## MISCELÁNEAS

El SENAMHI a través de la SEA de la DMA, realizó capacitaciones tanto a la comunidad como a los alumnos de la Institución Educativa N° 31150 Virgen de Fátima en Marcapomacocha - Junín, dichas capacitaciones fueron sobre Radiación Ultravioleta; asimismo, 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, capa de ozono, entre otros, en el marco del convenio suscrito con la Comunidad de Marcapomacocha.

Capacitación a los comuneros de Marcapomacocha.



Capacitación a los Alumnos de la I.E. N° 31150 Virgen de Fátima 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 O<sub>3</sub> 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 O<sub>3</sub>.

**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.

**PM<sub>10</sub>:** 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.

**PM<sub>2.5</sub>:** 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](mailto:jprojas@senamhi.gob.pe)

Subdirector de Evaluación del Ambiente Atmosférico

**Elaboración**

Ing. Sháneri Sheyla Sánchez Calderón ([ssanchez@senamhi.gob.pe](mailto:ssanchez@senamhi.gob.pe))

Tec. Rosalinda Cedy 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-xUbRJKjJs4LovFal85AbGaR7sjskA/edit?chromeless=1](https://docs.google.com/forms/d/1ep1Gdkz_s1W7L-xUbRJKjJs4LovFal85AbGaR7sjskA/edit?chromeless=1)