

INFORME ANUAL DE LA EMISIÓN DE SO₂ DEL VOLCÁN COTOPAXI 2018

Información del viento.

La dirección del viento sobre el volcán Cotopaxi durante el 2018 se mantuvo principalmente al W entre aprox. 250-280° con muy pocas variaciones en otras direcciones. La **Figura 1**, nos muestra la distribución de la dirección del viento durante todo el año 2018. La dirección del viento promedio para el 2018 en el volcán Cotopaxi es de $267^{\circ} \pm 5^{\circ}$.

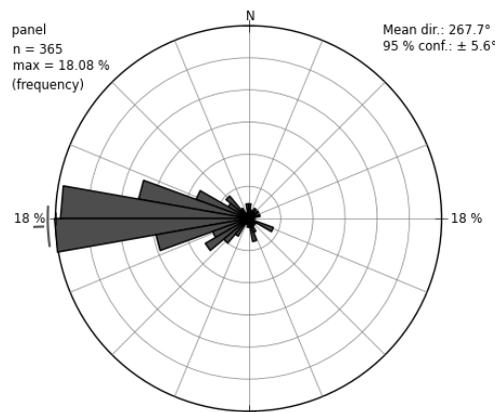
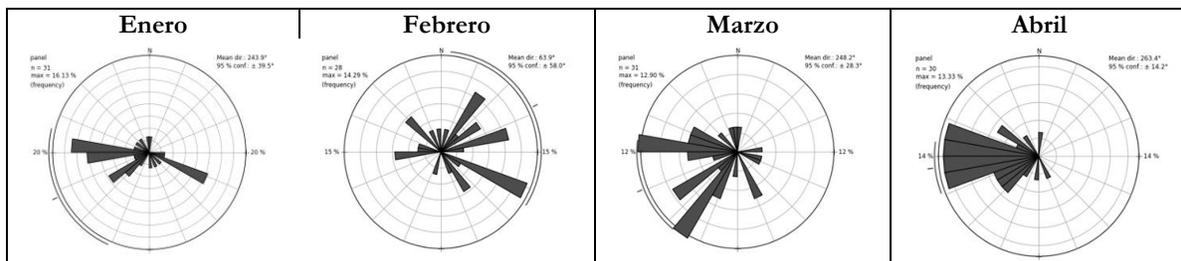


Figura 1.- Roseta mostrando las direcciones del viento en el volcán Cotopaxi para el año 2018.

Haciendo un análisis más detallado podemos decir que durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y diciembre el viento tuvo una tendencia predominante hacia el W con ligeras variaciones entre WNW y WSW. Por otra parte durante los meses de enero, febrero, marzo, octubre y noviembre se muestra una distribución más irregular, si bien en algunos casos existe un predominio de la dirección W se podría decir que durante estos meses el viento sopla en múltiples direcciones, mostrando una distribución aleatoria (**figura 2**). Este fenómeno ya ha sido ampliamente observado en el pasado.



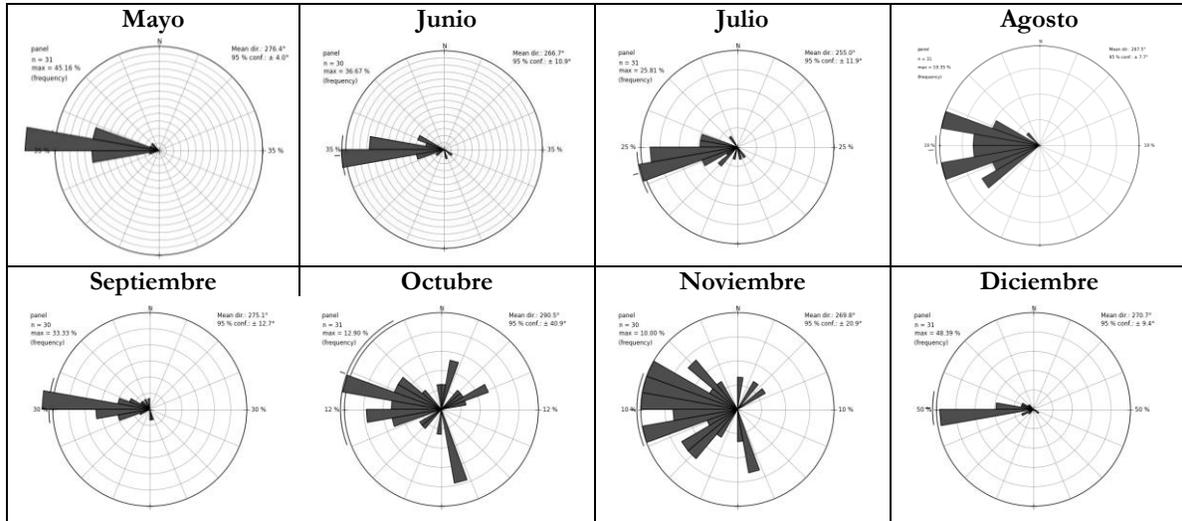


Figura 2.- Rosetas mostrando las direcciones preferenciales del viento en el volcán Cotopaxi para el año 2018.

Las velocidades del viento para el Cotopaxi durante el 2018 varían entre 3 y 17 m/s, con un promedio de 6m/s y una variación de 2.94 m/s (Es necesario mencionar que para los cálculos del flujo de SO₂ del Cotopaxi se ha establecido como norma una velocidad mínima de 3 m/s). En lo que respecta al comportamiento de las velocidades del viento, las mismas fueron más bajas en los meses de marzo, abril, mayo, octubre y noviembre. Así mismo alcanzaron los máximos valores en los meses de junio, julio y agosto. Siendo que la actividad el Cotopaxi ha sido muy baja durante el 2018, se observa que los picos en el flujo de SO₂ están correlacionados con los cambios en la velocidad del viento (Figura3).

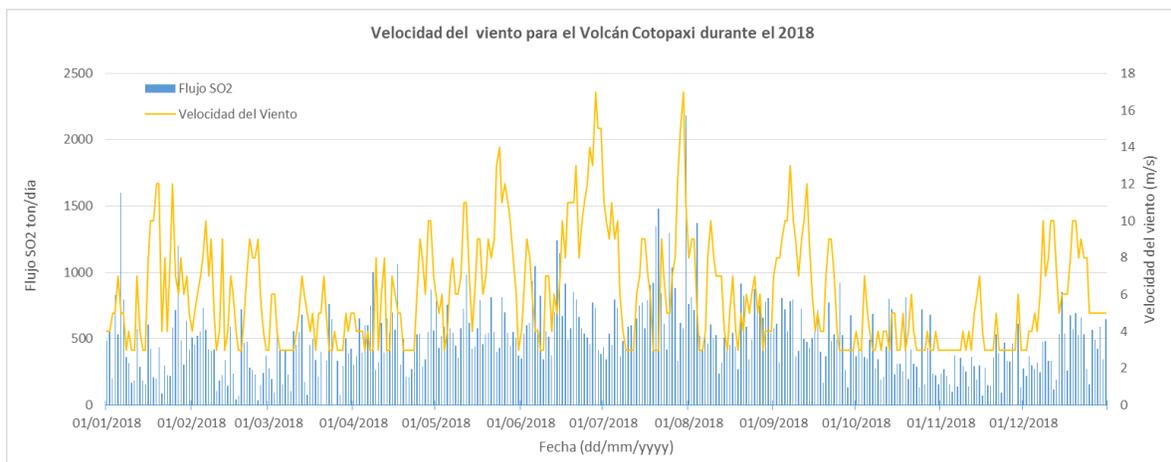


Figura 3.- Flujo de SO₂ vs. Velocidad del viento sobre el volcán Cotopaxi durante el 2018.

Emisión de SO₂

A lo largo de este año se registraron grandes variaciones (entre 55 y 1682 t/d) en los flujos máximos de SO₂, con un promedio de emisión diaria de 1012 t/d. El máximo valor de desgasificación se registró el 24/05/2018 en la estación Cami ubicada a 8 km del cráter.

La dirección más común de viento durante 2018 fue hacia el W justo sobre la estación Cami y San Joaquín, lo que favorece que los mayores flujos de gas hayan sido registrados por estas estaciones. (Ver figura 4).

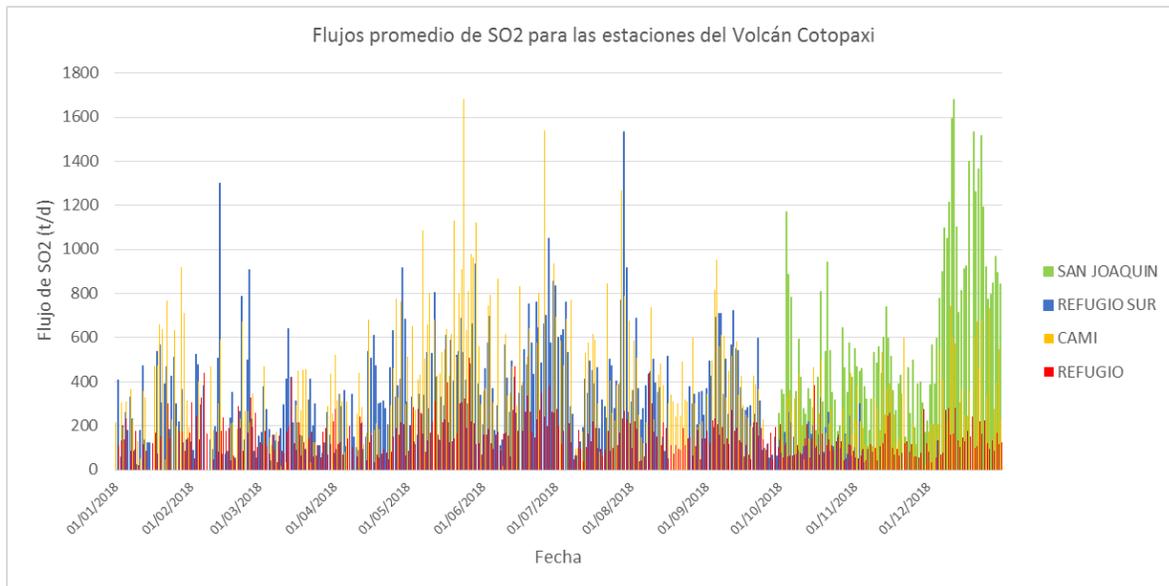


Figura 4. Representación del flujo diario de SO₂, registrado por las estaciones Refugio, Refugio Sur, Cami y San Joaquín del volcán Cotopaxi durante el 2018.

Durante 2018, las emanaciones de SO₂ han tenido un comportamiento regular caracterizado por emisiones relativamente bajas. La **Figura 5** muestra la ocurrencia de pequeños picos en la emisión de SO₂ registrados a lo largo del 2018.

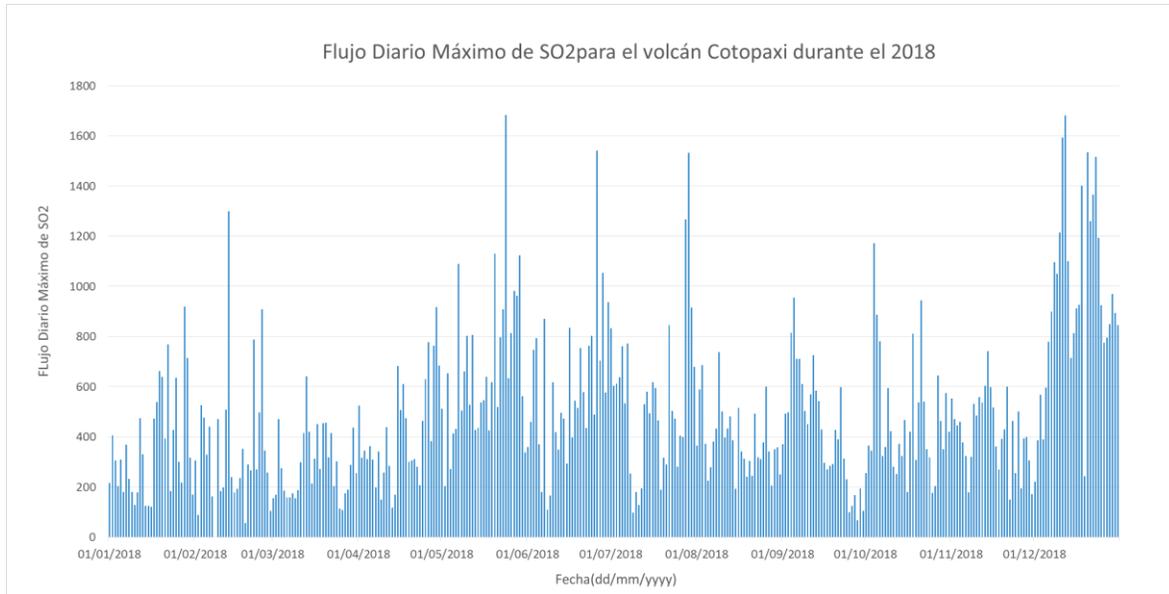


Figura 5. Gráfico del flujo diario máximo del SO₂ (t/d) registrado en el volcán Cotopaxi durante el 2018.

Los picos no parecen guardar relación alguna con las variaciones de la actividad sísmica (que ha sido ligera en 2018) **Figura 6.** Más bien parecen estar fuertemente influenciados por variaciones de la velocidad del viento como se observa claramente en la **Figura 3.**

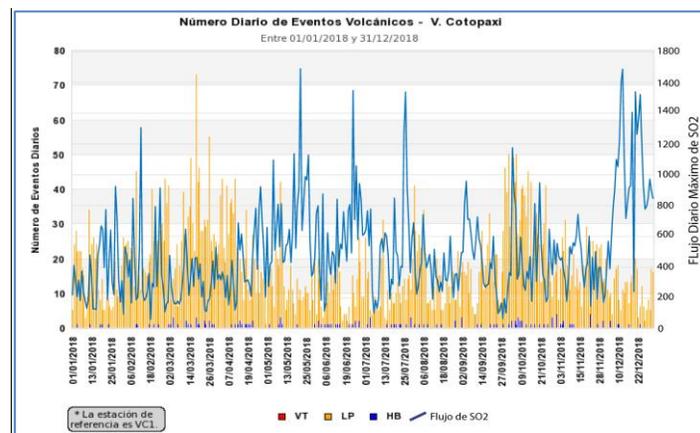


Figura 6. Actividad Sísmica vs Gráfico del flujo diario máximo del SO₂ (t/d) registrado en el volcán Cotopaxi durante el 2018.

Cabe mencionarse que las emisiones durante el 2018 están dentro del nivel de fondo establecido para el periodo Post-Crisis (a partir de enero de 2016) **Figura 7.** Durante el 2018, el volcán se ha caracterizado por una actividad superficial baja con esporádica emisión de plumas de gas, misma que no estaba presente antes de la crisis de 2015.

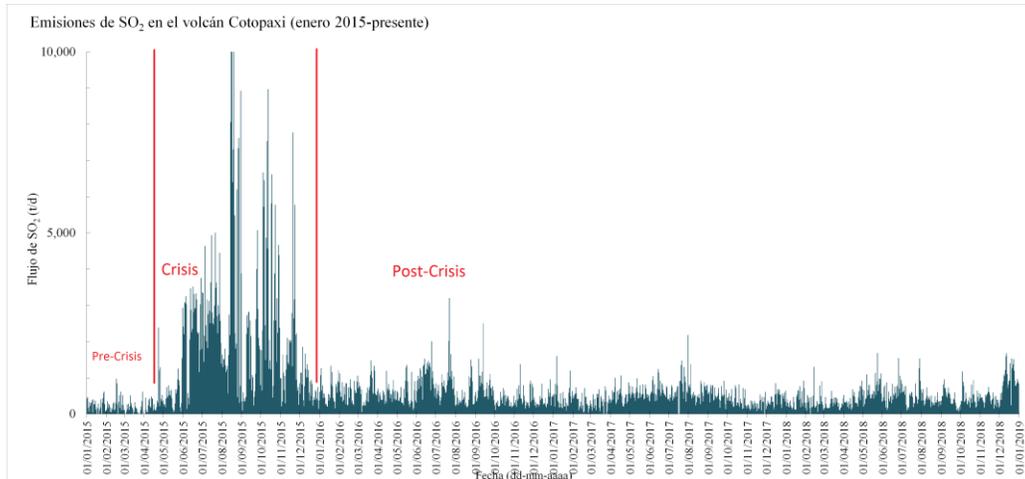


Figura 7. Gráfico del flujo diario máximo del SO₂ (t/d) registrado en el volcán Cotopaxi desde 2015-2018. Se observa que las emisiones de gas del 2018 son similares a las registradas en 2016, manteniendo el nivel de fondo establecido para la post-crisis. Así mismo, dichas emisiones superan los niveles establecidos antes de mayo 2015.

Medidas válidas de SO₂

Los números de medidas válidas para el 2018 han sido muy variables, durante la mayor parte del año han permanecido por debajo de 40 al día. Sin embargo se han registrado picos esporádicos (**Figura 8 y 9**). Los mayores números de medidas válidas durante todo el 2018 se registraron en la estación Refugio ubicada aprox. 2,5 km al N del volcán (**Figura 8**).

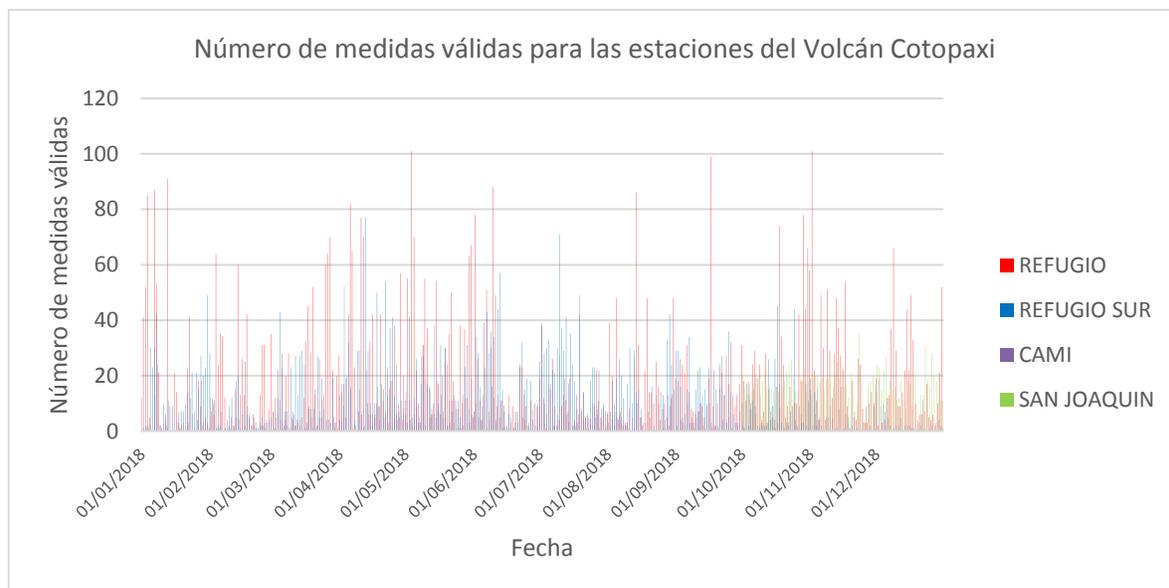


Figura 8. Representación del número de medidas válidas, registrado por las estaciones Refugio, Refugio Sur, Cami y San Joaquín del volcán Cotopaxi durante el 2018.



Los números de medidas válidas registrados en 2018 son más altos que aquellos del nivel de base establecido antes de mayo de 2015 pero se mantienen similares a los del nivel de fondo establecido a partir de 2016 (**Figura 10**).

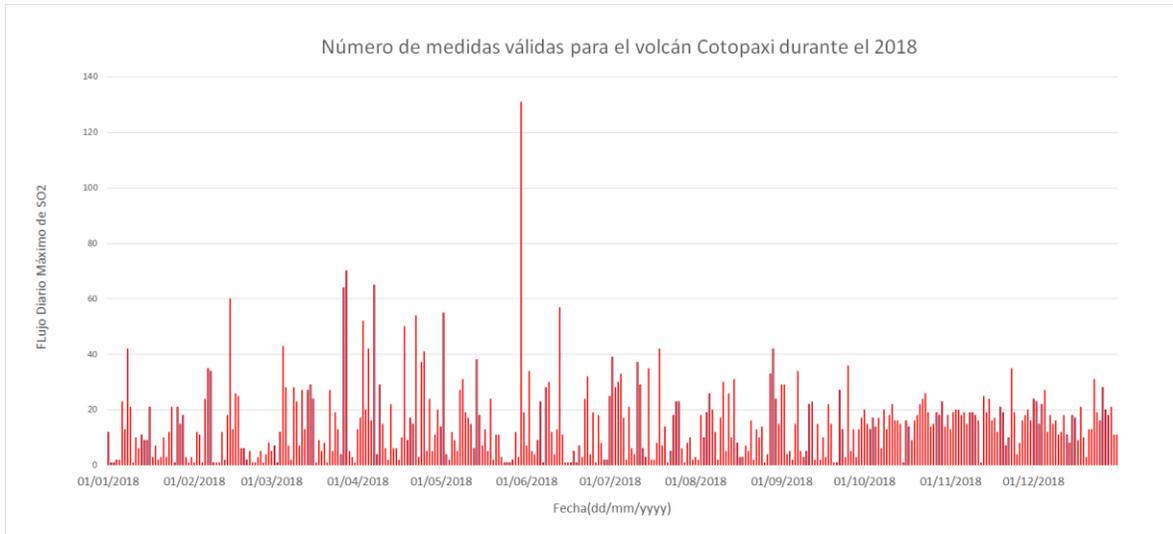


Figura 9.- Número de medidas válidas, asociadas al máximo diario registrado en el volcán Cotopaxi durante el 2018

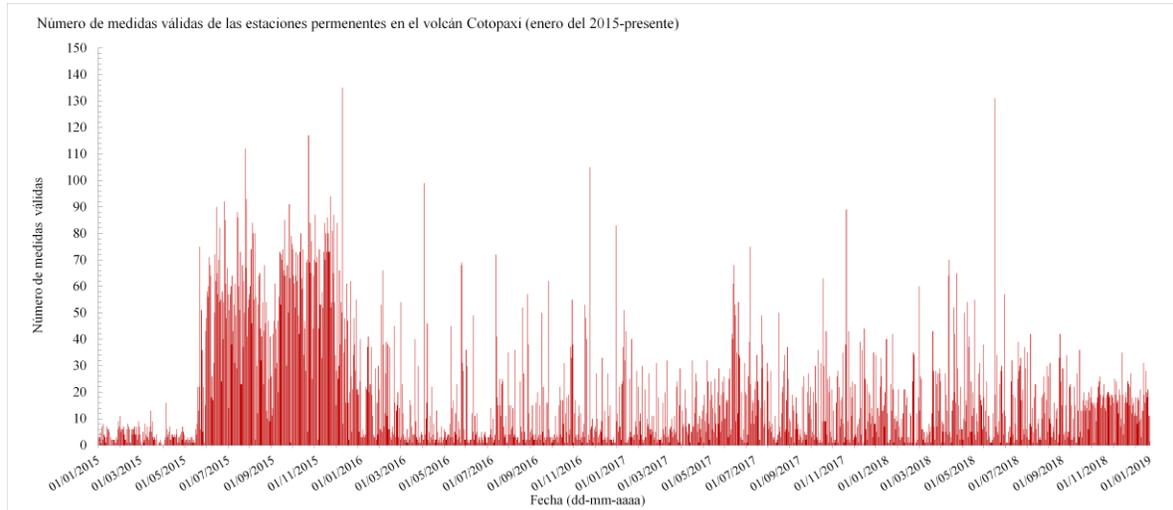


Figura 10.- Número de medidas válidas, asociadas al máximo diario registrado en el volcán Cotopaxi durante el 2015-2018.



Funcionamiento de las Estaciones

La estación Refugio estuvo operativa y registró medidas durante 345 días, Refugio Sur estuvo operativa durante 292 días, la estación Cami estuvo operativa durante 295 días y la estación San Joaquín estuvo operativa durante 90 días del año (**Figura 6**).

Una de las ventajas de poseer una red de varias estaciones, es que si una de ellas llega a presentar fallas de funcionamiento o deja de transmitir, no se pierde del todo el registro de los datos. Durante el 2018, se obtuvo datos de al menos una estación durante 365 días del año.

Mediciones Satelitales

Durante el 2018, las bajas emisiones de SO₂ registradas en el volcán Cotopaxi, no han permitido que se las pueda detectar mediante el satélite.

Estadísticas mensuales:

Durante el 2018 la emisión promedio fue de 1012 t/d con una variación de 303 t/d. La emisión total acumulada de SO₂ fue aprox 179963 toneladas. Las estadísticas para cada mes se pueden observar a continuación en la **Tabla 1**.

Los meses de mayo, junio, julio y diciembre registran la mayor emisión total acumulada. Los valores más altos de desgasificación para un solo día igualmente se registraron en los meses de mayo, junio, julio y diciembre.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Valor Promedio (t/d)	362	368	284	413	675	587	547	387	427	465	419	951
Variabilidad (t/d)	216	272	133	204	309	296	318	136	228	239	147	382
Valor máximo del mes (t/d)	918	1299	641	916	1682	1541	1532	738	955	1171	741	1680
Fecha (dd/mm)	28-ene	13-feb	13-mar	29-abr	24-may	26-jun	29-jul	09-ago	05-sep	04-oct	14-nov	12-dic
Emisión mensual estimada (t)	11212	9949	8804	12399	20935	17603	16954	12002	12803	14416	12559	29487

Tabla 1. Estos valores han sido calculados a partir de los valores máximos diarios de emisión de SO₂ registrados durante el 2018.

Resumen general de la emisión de SO₂

Durante el 2018 el viento tuvo una orientación preferentemente orientada hacia el W, con excepción de los meses de enero, febrero, marzo, octubre y noviembre donde tuvo un comportamiento un poco diferente.



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO
Campus Ing. José Rubén Orellana

Apartado 2759 Telf: 2225-655; 2225627 - Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 -
www.igepn.edu.ec

El promedio de emisión para el 2018 es de 1012 t/d y la emisión total acumulada fue de 179963 toneladas.

Se registraron algunos picos en la emisión de SO₂ durante el 2018, todos ellos asociados a variaciones en las velocidades del viento.

Nota: El presente informe ha sido elaborado en base a los datos de monitoreo, obtenidos por la red de instrumentos DOAS colocados en las inmediaciones del volcán Cotopaxi. La información de los vientos ha sido extraída del sitio web de la NOAA.

ET, DS, AP, SH