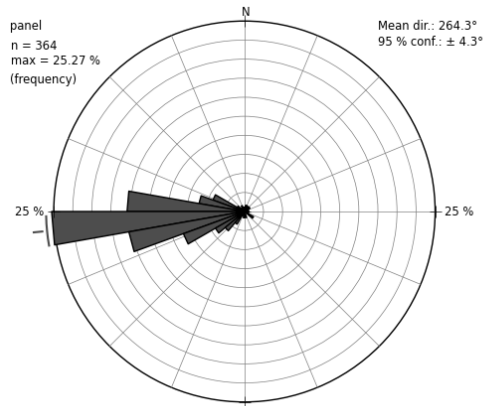


## INFORME ANUAL DE LA EMISIÓN DE SO<sub>2</sub> DEL VOLCÁN TUNGURAHUA 2017

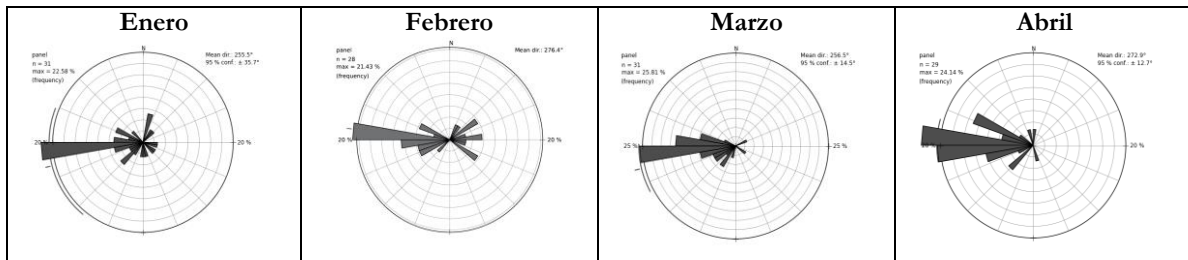
### Información del viento.

La dirección del viento sobre el volcán Tungurahua durante el 2017 se mantuvo principalmente al W entre aprox. 250-280° con pocas variaciones en otras direcciones. La **Figura 1**, nos muestra la distribución de la dirección del viento durante todo el año 2017. La dirección del viento promedio para el 2017 en el volcán Tungurahua es de  $264^\circ \pm 4.3^\circ$ .



**Figura 1.-** Roseta mostrando las direcciones del viento en el volcán Tungurahua para el año 2017.

Haciendo un análisis más detallado podemos decir que durante los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre el viento tuvo una tendencia predominante hacia el W con ligeras variaciones entre WNW y WSW. Por otra parte a inicio del 2017, durante los meses de enero y febrero se observa una tendencia también hacia el W, pero con algunas variaciones en otras direcciones. Así mismo, durante octubre, noviembre y diciembre existe un régimen de viento más desordenado (**Figura 2**).



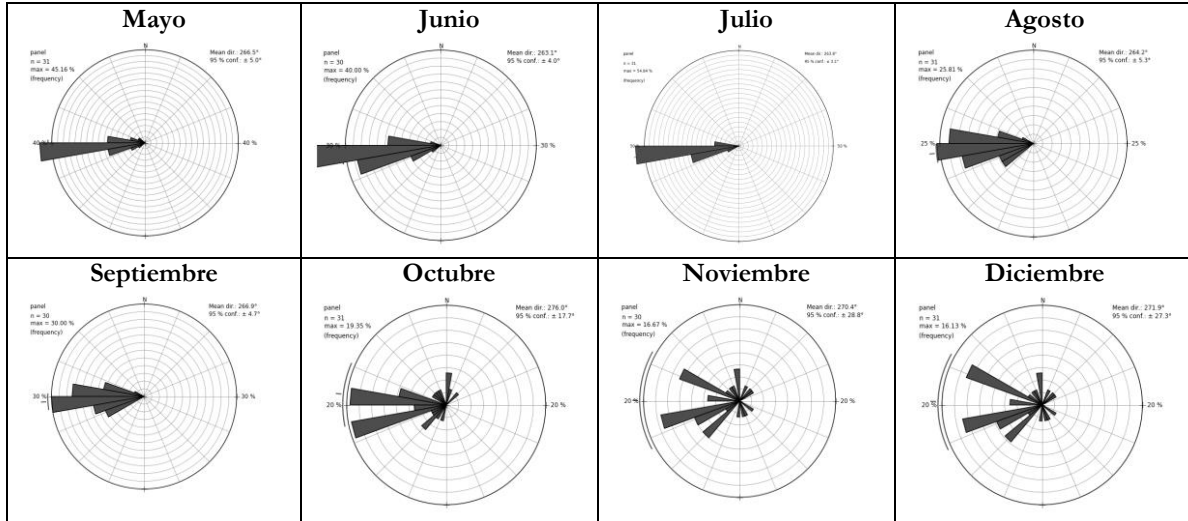


Figura 2.- Rosetas mostrando las direcciones preferenciales del viento en el volcán Tungurahua para el año 2017.

Las velocidades del viento para el Tungurahua durante el 2017 varían entre 1 y 19 m/s, con un promedio de 7m/s y una variación de 3.53 m/s, valores muy similares a los registrados el año anterior. Las velocidades de los vientos fueron más bajas en los primeros y sobretodo en los últimos meses del año; así mismo alcanzaron los máximos valores en los meses de junio, julio y septiembre. Los flujos de SO<sub>2</sub> para el 2017 se han mantenido bajos y su variación muestra muy poca relación con las variaciones en la velocidad del viento (Figura3).

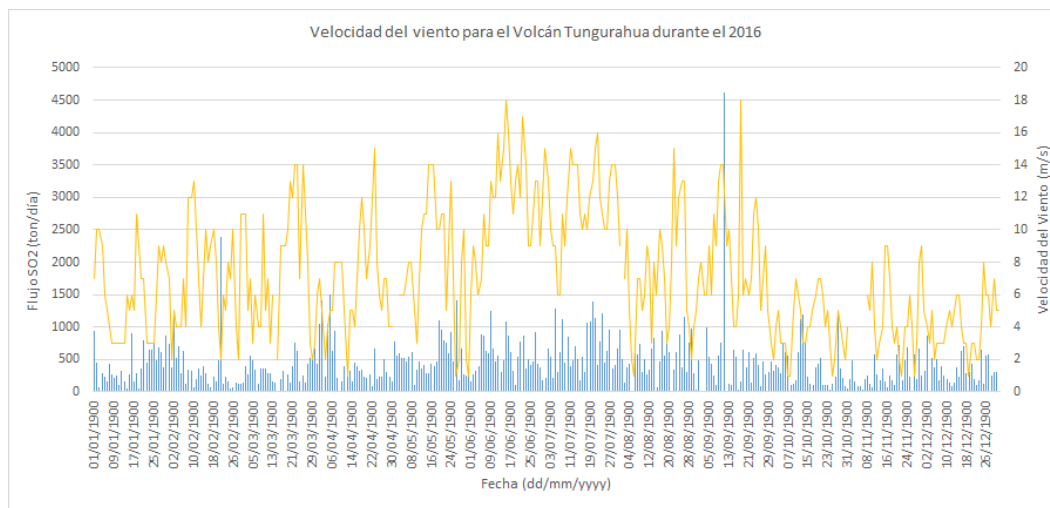


Figura 3.- Flujo de SO<sub>2</sub> vs. Velocidad del viento sobre el volcán Cotopaxi durante el 2017

## Emisión de SO<sub>2</sub>

A lo largo de este año se registraron grandes variaciones (entre 22 y 4616 t/d) en los flujos máximos diarios de SO<sub>2</sub>, con un promedio de emisión diaria de 366 t/d. El máximo valor de desgasificación se registró el 12/09/2017 en la estación Bayushig, este valor es un tanto anómalo pues es demasiado elevado, se presenta solo durante un día y no está asociado a ningún cambio en la actividad del volcán (Figura 4).

La dirección más común de viento durante 2017 fue hacia el W justo sobre la estación Pillate, lo que favorece que los mayores flujos de gas hayan sido registrados por esta estación. (Figura 4)

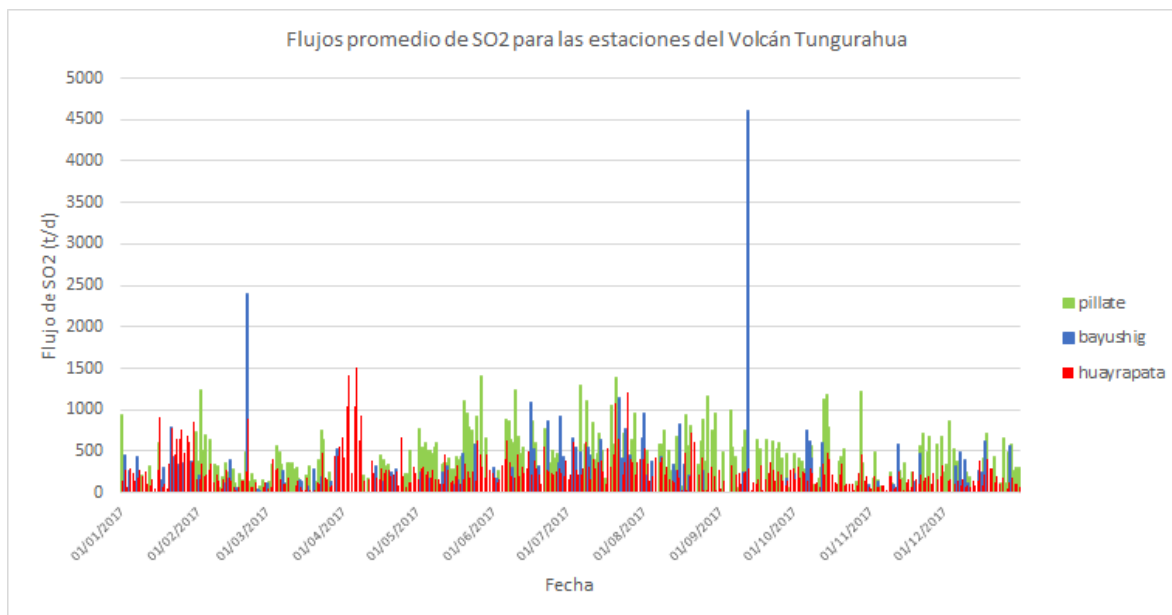


Figura 4. Representación del flujo diario de SO<sub>2</sub>, registrado por las estaciones Huayrapata, Bayushig y Pillate del volcán Tungurahua durante el 2017

Durante 2017, las emanaciones de SO<sub>2</sub> han tenido un comportamiento bastante regular caracterizado por bajas emisiones a lo largo de todo el año, la figura 5 muestra los valores máximos de desgasificación para cada día. Se puede ver que a lo largo de todo el año, las emisiones son bastante estables, se mantienen en niveles bajos y no se registran picos.

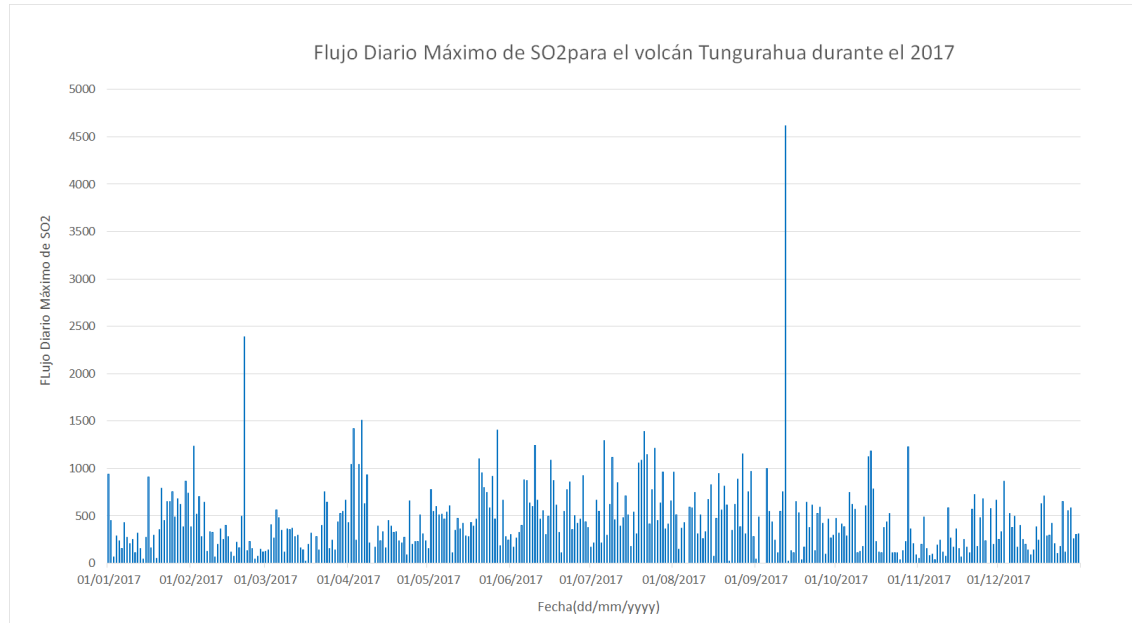


Figura 5. Gráfico del flujo diario máximo del SO<sub>2</sub> (t/d) registrado en el volcán Tungurahua durante el 2017

### Medidas válidas de SO<sub>2</sub>

Los números de medidas válidas para el 2017 han sido bastante bajos. La mayor parte del año, los valores de medidas válidas están por debajo de 10. La estación de Huayrapata ubicada al NW del volcán registró los mayores números de medidas válidas durante 2017.

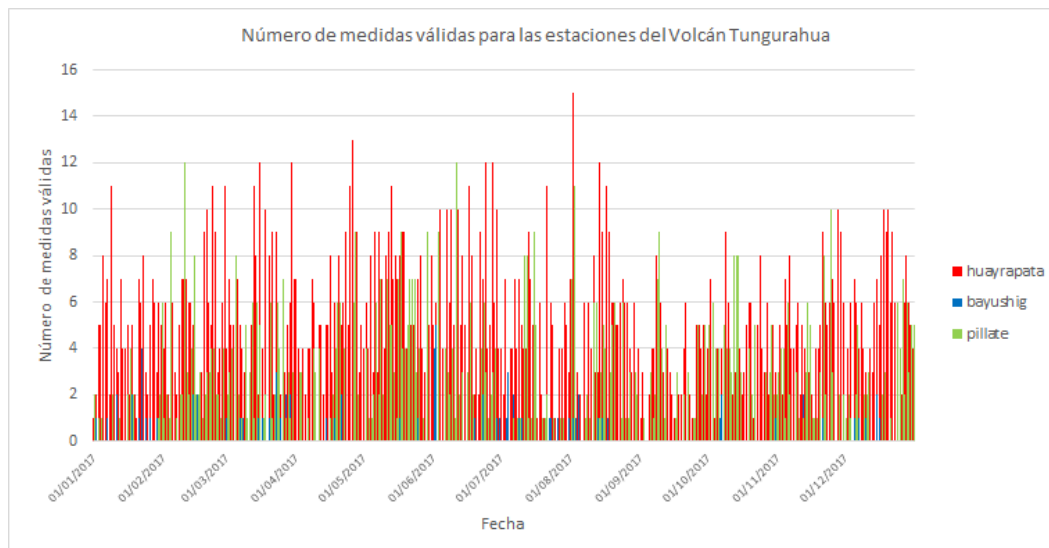
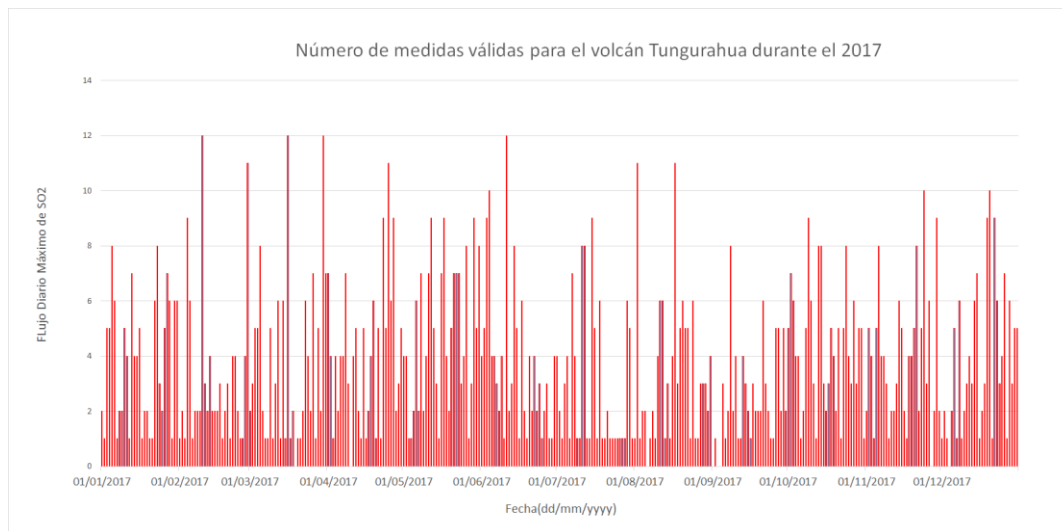


Figura 6. Representación del número de medidas válidas, registrado por las estaciones Huayrapata, Bayushig y Pillate del volcán Tungurahua durante el 2017

El número de medidas válidas es bajo durante todo el año, debido a la baja/nula actividad superficial registrada por el Tungurahua en 2017 (**figura7**).



**Figura 7.-** Número de medidas válidas, asociadas al máximo diario registrado en el volcán Tungurahua durante el 2017

### Funcionamiento de las Estaciones

La estación Huayrapata estuvo operativa y registró medidas durante 353 días, Bayushig estuvo operativa durante 105 días y la estación Pillate estuvo operativa durante 235 días del año (**Figura 6**).

Una de las ventajas de poseer una red de varias estaciones, es que si una de ellas llega presentar fallas de funcionamiento o deja de transmitir, no se pierde del todo el registro de los datos. A pesar de ello durante el 2017 hubo 7 días en que ninguna de las estaciones transmitió o registró medidas válidas, el resto de días se obtuvo datos de al menos una estación.

### Mediciones Satelitales

Durante el 2017, las bajas emisiones de SO<sub>2</sub> registradas en el volcán Tugurahua, no han permitido que se las pueda detectar mediante el satélite.

### Estadísticas mensuales

Durante el 2017 la emisión promedio fue de 366 t/d con una variación de 383 t/d. La emisión total acumulada de SO<sub>2</sub> fue de aprox. 160 000 toneladas. Las estadísticas para cada mes se pueden observar a continuación en la **Tabla 1**. Los meses de mayo, junio y julio registran la mayor emisión total acumulada. Los valores más altos de desgasificación para un solo día se registraron en los meses de febrero y septiembre.



**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

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Valor Promedio (t/d)</b>	421	374	330	461	537	562	650	593	532	398	283	349
<b>Variabilidad (t/d)</b>	270	468	186	376	286	274	353	259	839	330	214	199
<b>Valor máximo del mes (t/d)</b>	936	2392	758	1510	1406	1240	1392	1157	4616	1225	723	868
<b>Fecha (dd/mm)</b>	01-ene	21-feb	23-mar	06-abr	27-may	10-jun	21-jul	27-ago	12-sep	28-oct	22-nov	03-dic
<b>Emisión mensual estimada (t)</b>	13049	10462	9901	13370	16646	16851	20135	17776	14888	12342	8194	10470

**Tabla 1.** Estos valores han sido calculados a partir de los valores máximos diarios de emisión de SO<sub>2</sub> registrados durante el 2017

### Resumen general de la emisión de SO<sub>2</sub>

Durante el 2017 el viento tuvo una orientación preferentemente orientada hacia el W, con excepción de los meses de octubre, noviembre y diciembre donde tuvo un comportamiento marcadamente diferente, con mayor variación en todas direcciones.

El promedio de emisión para el 2017 es de 366 t/d y la emisión total acumulada fue de aprox. 160000 toneladas. Se registró un pico en la emisión de SO<sub>2</sub>, mostrando un máximo de 4616 t/d (12/09/2017), asociado a la actividad eruptiva de finales de febrero e inicios de marzo.

DS, ET, SH