

8. REFERENCIAS

- Allard, P., D. Dajčević, y C. Delarue, 1989, Origin of carbon dioxide emanation from the 1979 Dieng eruption, Indonesia. implications for the origin of the 1986 Nyos catastrophe, *Jour. Volc. Geotherm. Res.*, 39, 2-3, pp. 195-206
- Baxter P.J., 1988, Lake Nyos, Cameroon: Medical Aspects of large Scale Volcanic gas Emissions, Kagoshima International Conference on Volcanoes, pp. 713-715.
- Baxter, P. J. y M. Kapila, 1989, Acute health impact of the gas release at Lake Nyos, Cameroon, 1986, *Jour. Volc. Geotherm. Res.*, 39, 2-3, pp. 265-275
- Bernstein R. S. y A S. Buist, 1986, Health effects of volcanoes: an approach to evaluating the health effects of an environmental hazard. *American Journal of Public Health*, 96, supplement, pp. 1-90
- Buist A.S., 1988, Evaluation of the Short and Long Term Effects of Exposure to Inhaled Volcanic Ash from MT. St. Helens. Kagoshima International Conference on Volcanoes. pp. 709-712.
- Blong R.J., 1982, The time of darkness: Local legends and volcanic reality in Papua New Guinea, Australian National University Press, Canberra, 257 pp
- Blong R.J., 1984, Volcanic Hazards: A Sourcebook on the Effects of Eruptions, Academic Press, Orlando Florida, 424 pp
- Carey S. y Sparks R.S.J., 1986, Quantitative Model of the Fallout and Dispersal of Tephra From Volcanic Eruption Columns, *Bull. Volc.* 48, pp. 109-125.
- Cas R.A.F. y Wright J.V., 1988, Volcanic Successions (Modern and Ancient) A Geological Approach to Processes, Products and Successions, Allen and Unwin, Londres, 528 pp.
- Casadevall T.J., 1991, Volcanic Hazards and Aviation Safety, *FAA Aviation Safety Journal*, Volume 2, Number 3, pp. 1-11
- Casadevall T.J., 1993, Volcanic Ash and Airports, Discussions and Recommendations from the Workshop on Impacts of Volcanic Ash on Airport Facilities. Seattle, Washington, 52 pp.
- Casadevall T.J., 1994, The 1989-1990 eruption of Redoubt Volcano. Alaska: impacts on aircraft operations, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 62, pp. 301-316.
- Casadevall T.J., De los Reyes P. y Schneider D.J., in press, The 1991 Pinatubo eruptions and their impacts on aircraft operations, in Punongbayan, R. and Newhall, C. G., eds., *The 1991 Eruption of Pinatubo Volcano*, Philippines, U.S. Geological Survey Professional Paper.
- Delgado H., M. Pantil, E. A. González, G. Uruñuela, P. Plunket, T. Gradner y M. Abrams, 1994, Lesson from Popocatepetl volcano (México): Ancient Settlement buried by lavas, mudflows, and air-fall deposits, *EOS, Trans. Am. Geophys. Union*, 75, 44, p.737.
- Fisher R.V., 1961. Proposed Classification of Volcaniclastic Sediments and Rocks, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 72, pp.1409-1414

- Fisher R.V. y Schmincke H.-U., 1984, *Pyroclastic Rocks*, Springer-Verlag, Berlin, 472 pp
- Gourgaud A., Camus G., Gerbe M.-C., Morel J.-M., Sudradjat A. y Vicent P.M., 1989, Eruption of Galunggung (Indonesia): A Case Study of Volcanic Hazards with Particular Relevance to Air Navigation, en: *Volcanic Hazards*, J. H. Latter (Ed.), pp. 151-162
- Koizumi A., Yano E. J., Higashi H., y Nishi S., 1988, Health Effects of Volcanic Eruptions, Kagoshima International Conference on Volcanoes, pp 705-712.
- Le Guern F., 1982, An Example of Health Hazard: People Killed by Gas during a Phreatic Eruption: Diëng Plateau (Java, Indonesia), February 20th 1979, *Bulletin Volcanologique*, Vol 45-2, pp. 154-156
- Newhall C. G. y Self S., 1982, The volcanic explosivity index (VEI): an estimate of explosive magnitude for historical volcanism, *Jour Geophys. Res.*, 87, pp. 1231-1238.
- Rees J.D., 1979, Effects of the eruption of Parícutin volcano on landforms, vegetation, and human occupancy, in *Volcanic Activity and Human Ecology*, edited by P D. Sheets and D.K., Grayson, Academic Press, New York, pp 249-292
- Shirakawa M., 1988, Experimental studies on the Effects of MT. Sakurajima Volcanic Ashes on the Respiratory Organs, Kagoshima International Conference on Volcanoes, pp. 720-722.
- Siebe C., J. L. Macías, M. Abrams, S. Rodríguez, R. Castro y H. Delgado, 1995 (en prensa), *Explosive Volcanism in Central-Eastern México*, Geological Society of America, Field Guide Book.
- Sigurdsson H., Devine J. D., Tchoua F. M., Presser T. S., Pringle M. K. W., y Evans W. C., 1987, Origin of the lethal gas burst from Lake Monoun, Cameroon, *Jour. Volc. Geotherm. Res.*, 31, pp. 1-16.
- Sigvaldson G. E. , 1989, International Conference on Lake Nyos Disaster, Yaoundé, Cameroon 16-20 March, 1987: Conclusions and Recommendations, *Jour Volc Geotherm. Res.*, 39, 2-3, pp. pp 97-108
- Simkin T. Seibert L., McLelland L., Bridge D., Newhall C. G., y Latter J. H., 1981, *Volcanoes of the world*, Smithsonian Institution, Hutchinson Ross Pub. Co., Stroudsburg, Pa., 232 pp.
- Smith W. S., 1983, High altitude conk out, *Natural History*, 92, 11, pp. 26-34.
- Sparks R.S J , 1986, The dimensions and Dynamics of Volcanic eruption columns, *Bull. Volcanol.*, 48, pp. 3-15.
- Sparks R.S.J y Wilson, L. 1976, A model for the Formation of Ignimbrite by Gravitational Column Collapse, *J Geol. Soc London*, pp. 441-452.
- Tilling R J , 1993, *Monitoring active volcanoes*, U S Geol. Surv. General-Interest Publications Series, 125 pp.
- Waitt R.B., Masting L.G., 1994, Velocities and Spin of Hydromagmatic Ballistics from MT. Spurr (Alaska), International Volcanological Congress, Ankara, Turquía, p.83.
- Wilson C J.N., 1980, The Role of Fluidisation in the Emplacement of Pyroclastic Flows: An experimental approach, *J Volcanol Geotherm Res* , 8, pp. 231-240.

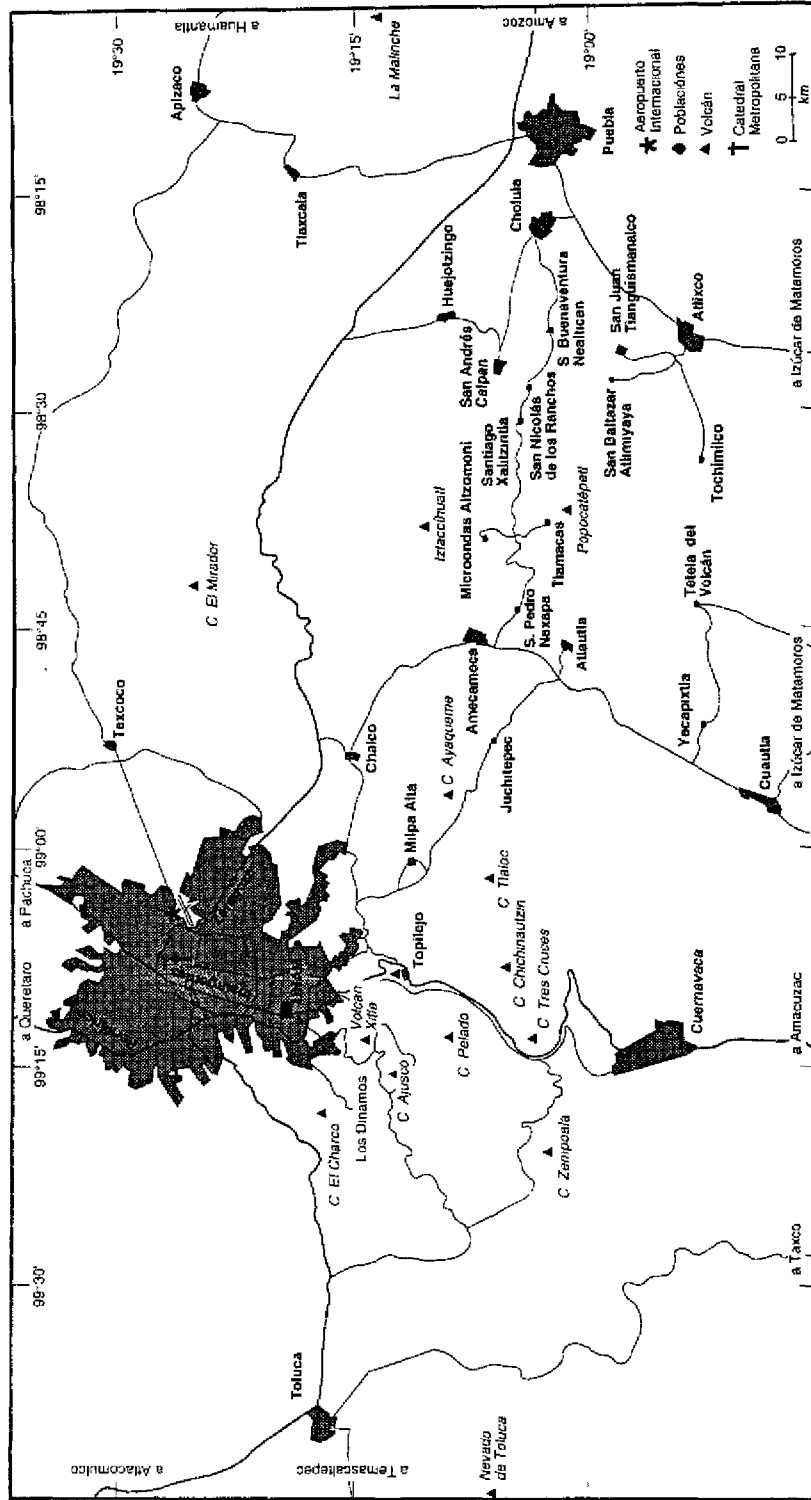


Figura 1. Mapa de localización del volcán Popocatepetl y principales centros de población

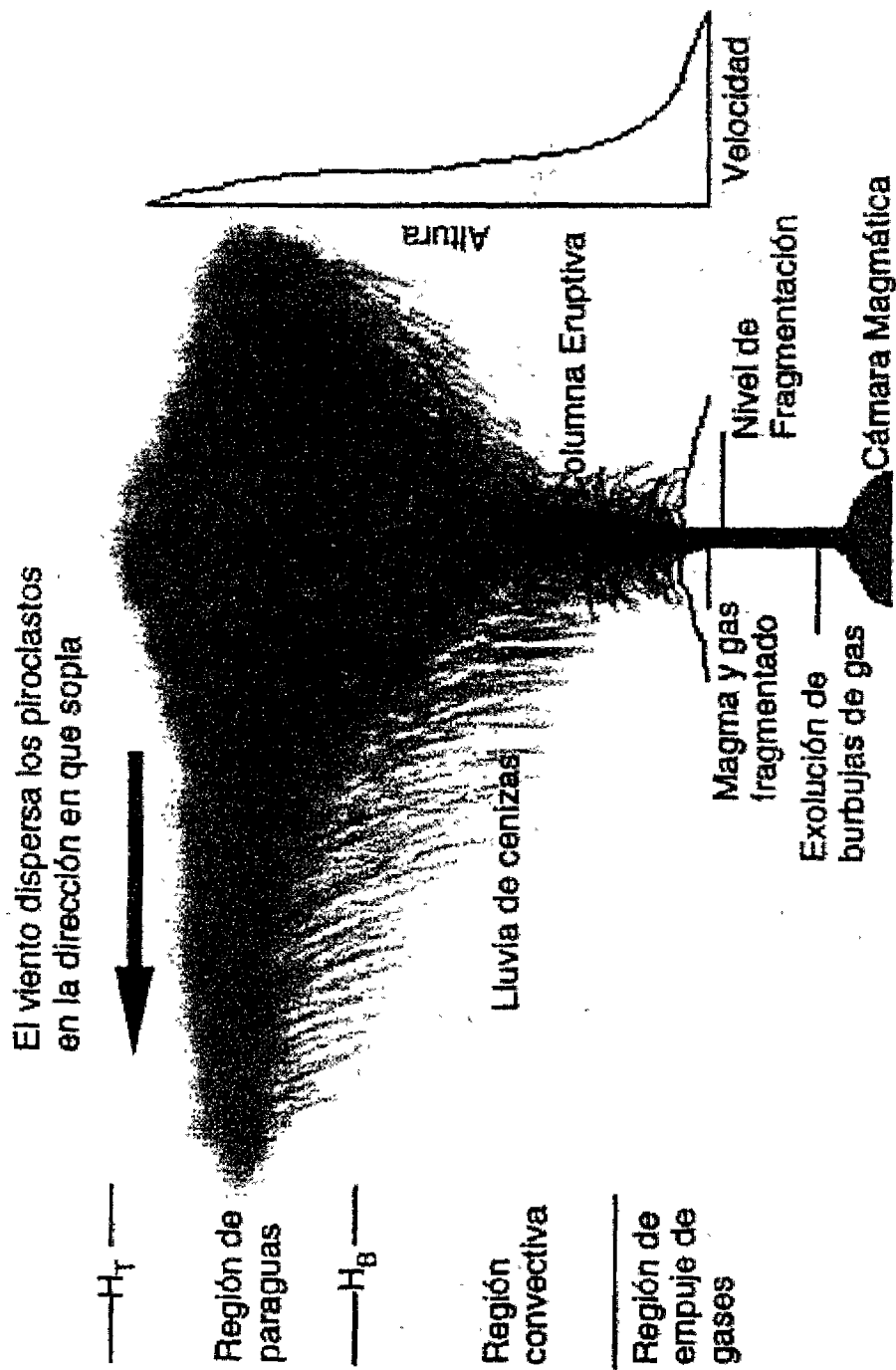


Figura 2. Características principales de una columna eruptiva. La convección hace que las partículas lleguen hasta la altura HB; el desplazamiento lateral se lleva a cabo arriba de HB, con el material moviéndose hacia afuera radialmente. El momento de las partículas hace que algunas lleguen hasta la altura HF. Los vientos posteriormente, flexionan la columna en la dirección en que soplan y transportan las cenizas distribuyéndolas de acuerdo a su velocidad, densidad y volumen del material (Modificado de Sparks, 1986; Carey y Sparks, 1986; Wilson, 1980).

PATRÓN DE VIENTOS MENSUAL

(ALTURA MENOR A 5500 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR)

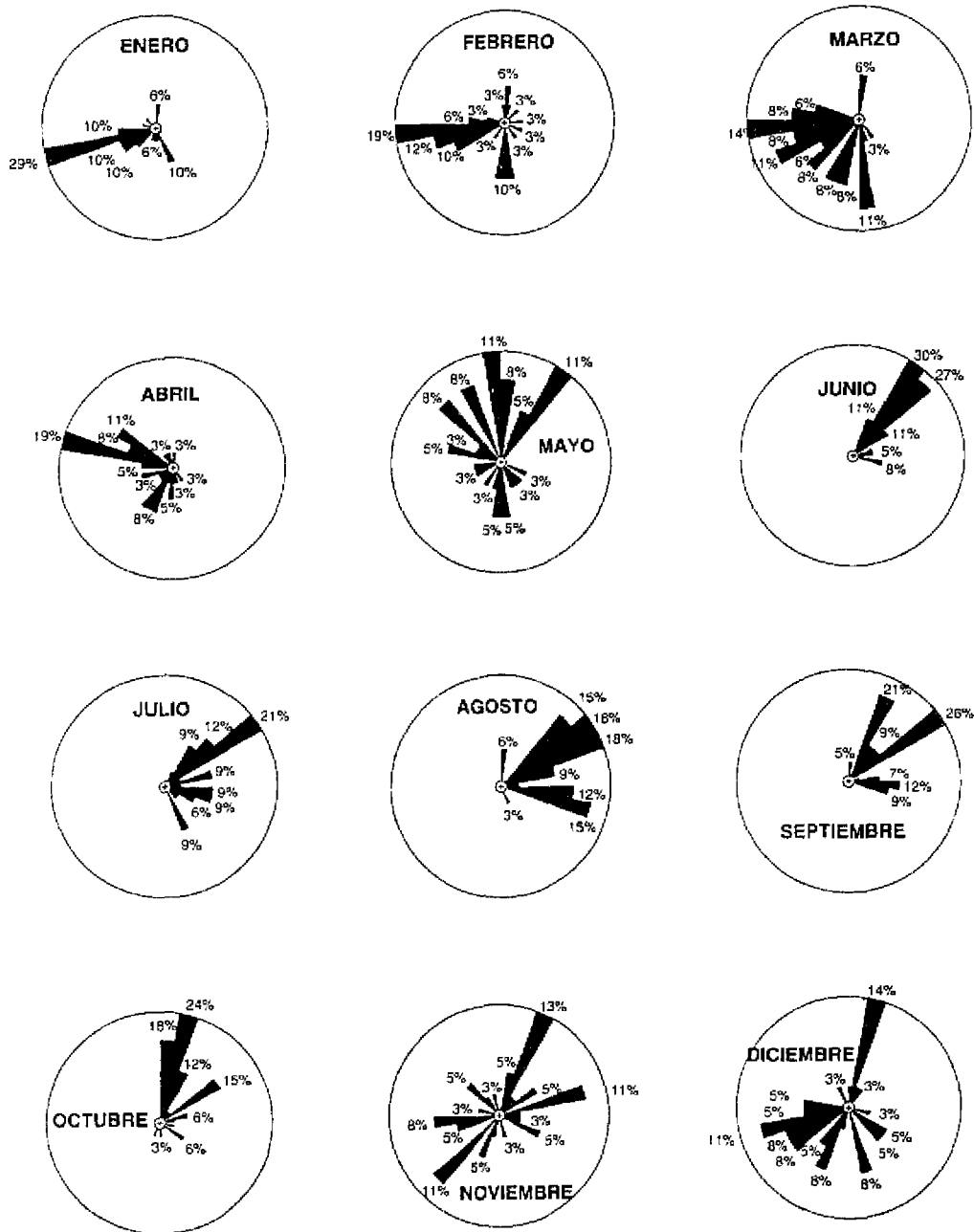


Figura 3. Patrón de vientos bajos. Histogramas circulares que muestran los vientos que soplan mensualmente debajo de los 5,500 m.s.n.m., indicando la frecuencia de ocurrencia de cada dirección en por ciento, cada barra representa un rango de 10°. Datos de 1976-1982.

PATRON DE VIENTOS MENSUAL

(ALTURA MAYOR A 5500 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR)

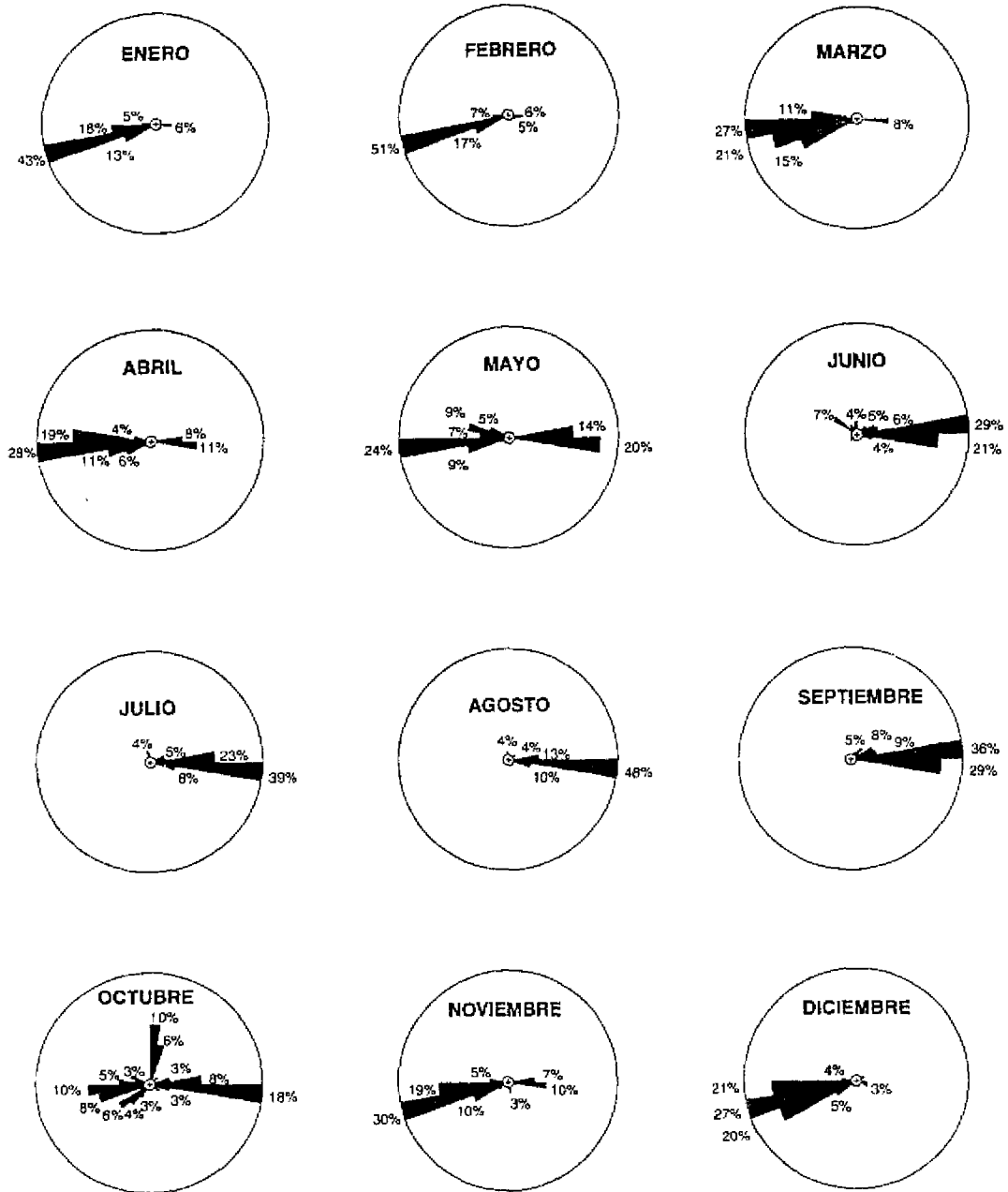


Figura 4. Patrón de vientos bajos. Histogramas circulares que muestran los vientos que soplan mensualmente arriba de los 5,500 m.s.n.m., indicando la frecuencia de ocurrencia de cada dirección en por ciento. Datos de 1976-1982.

ENERO

FEBRERO

MARZO

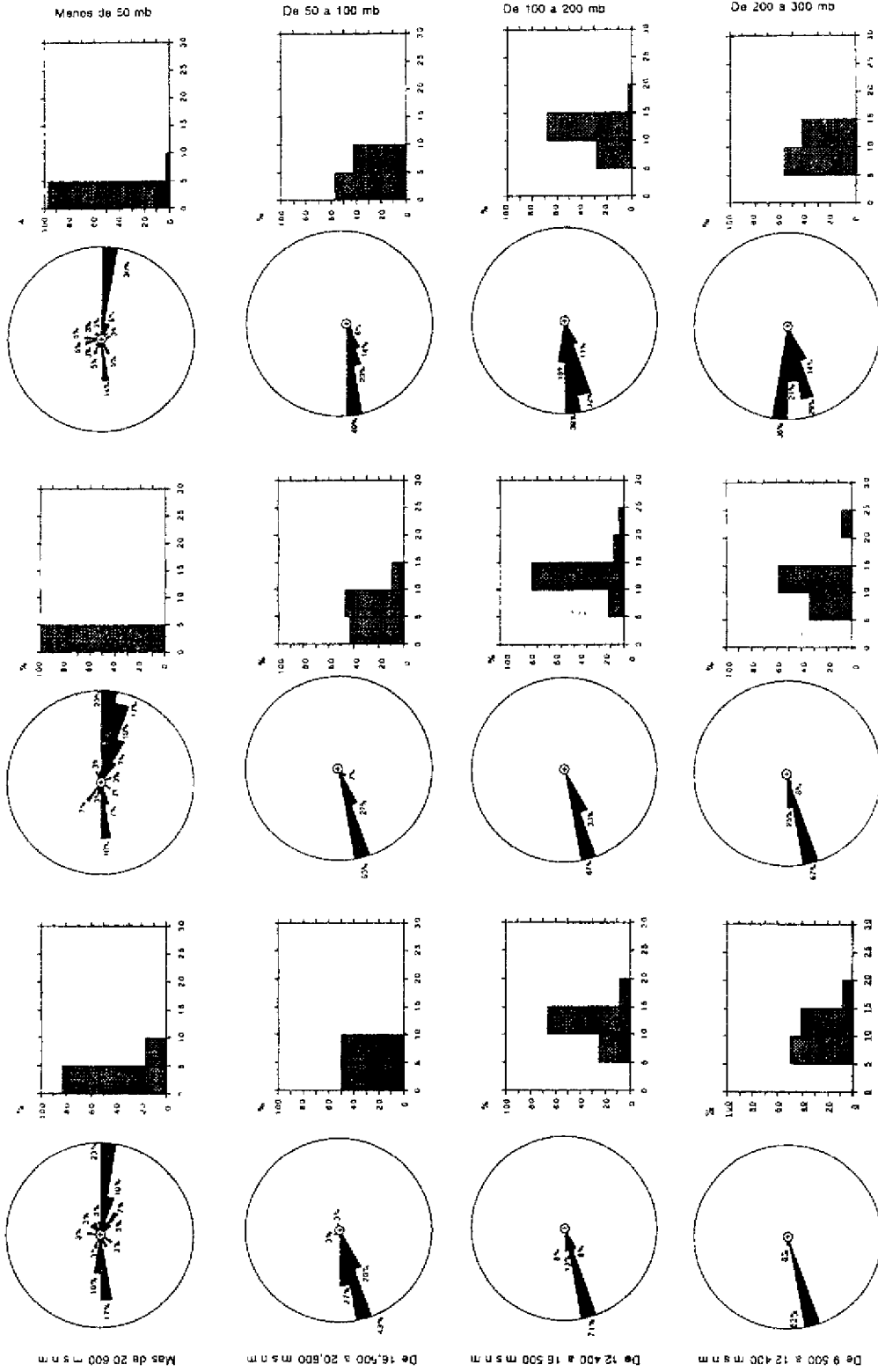


Figura 5.A. Patrones de viento por estratos. Los histogramas circulares muestran la dirección del viento indicando su frecuencia en por ciento y los histogramas rectangulares muestran la frecuencia de la velocidad del viento en m/s, para ocho estratos en los que se analizó información de los niveles incluidos en cada uno. Histogramas enero-marzo.

ENERO

FEBRERO

MARZO

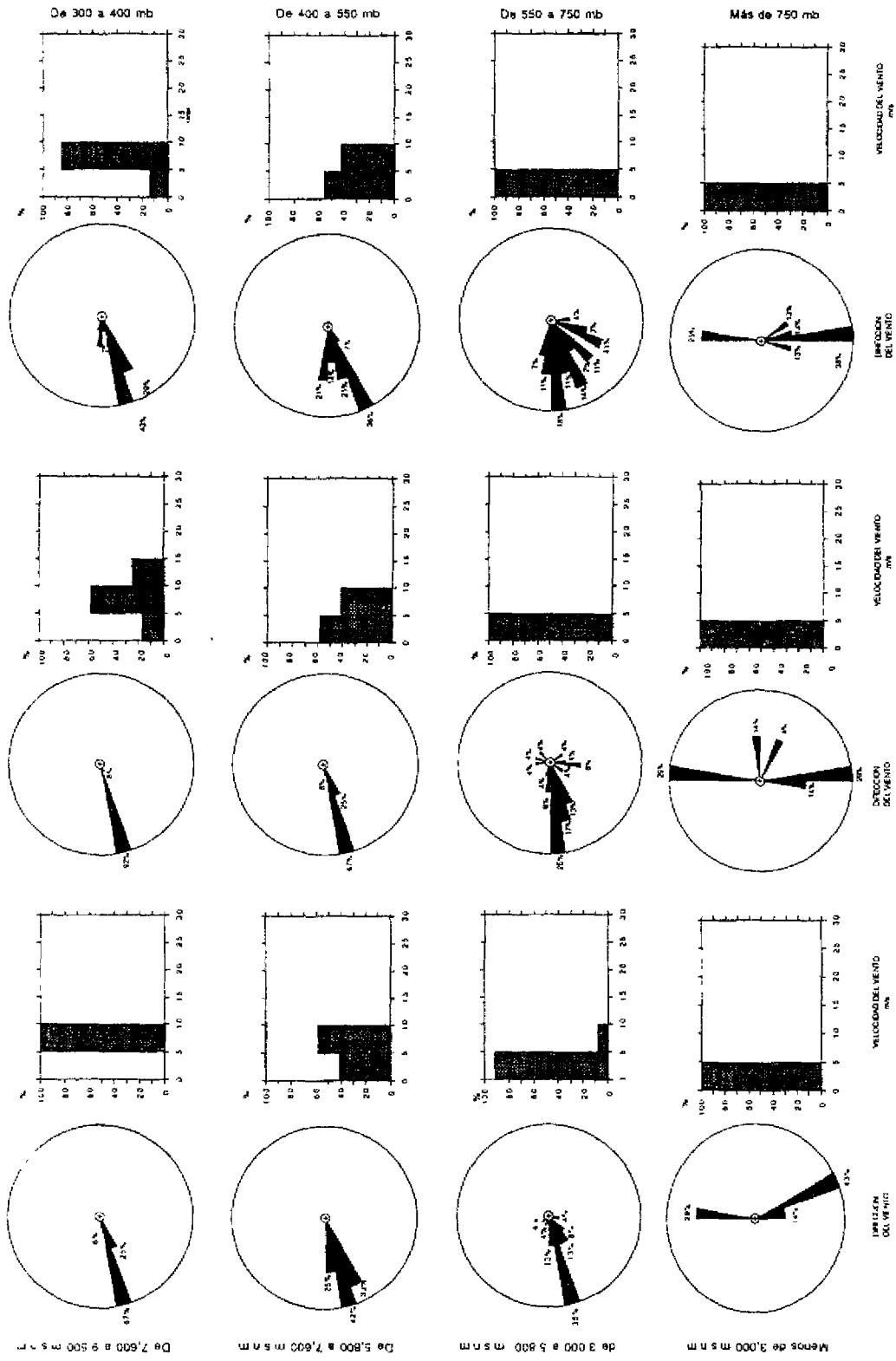


Figura 5.A. (Continuación) Histogramas enero-marzo.

ABRIL

MAYO

JUNIO

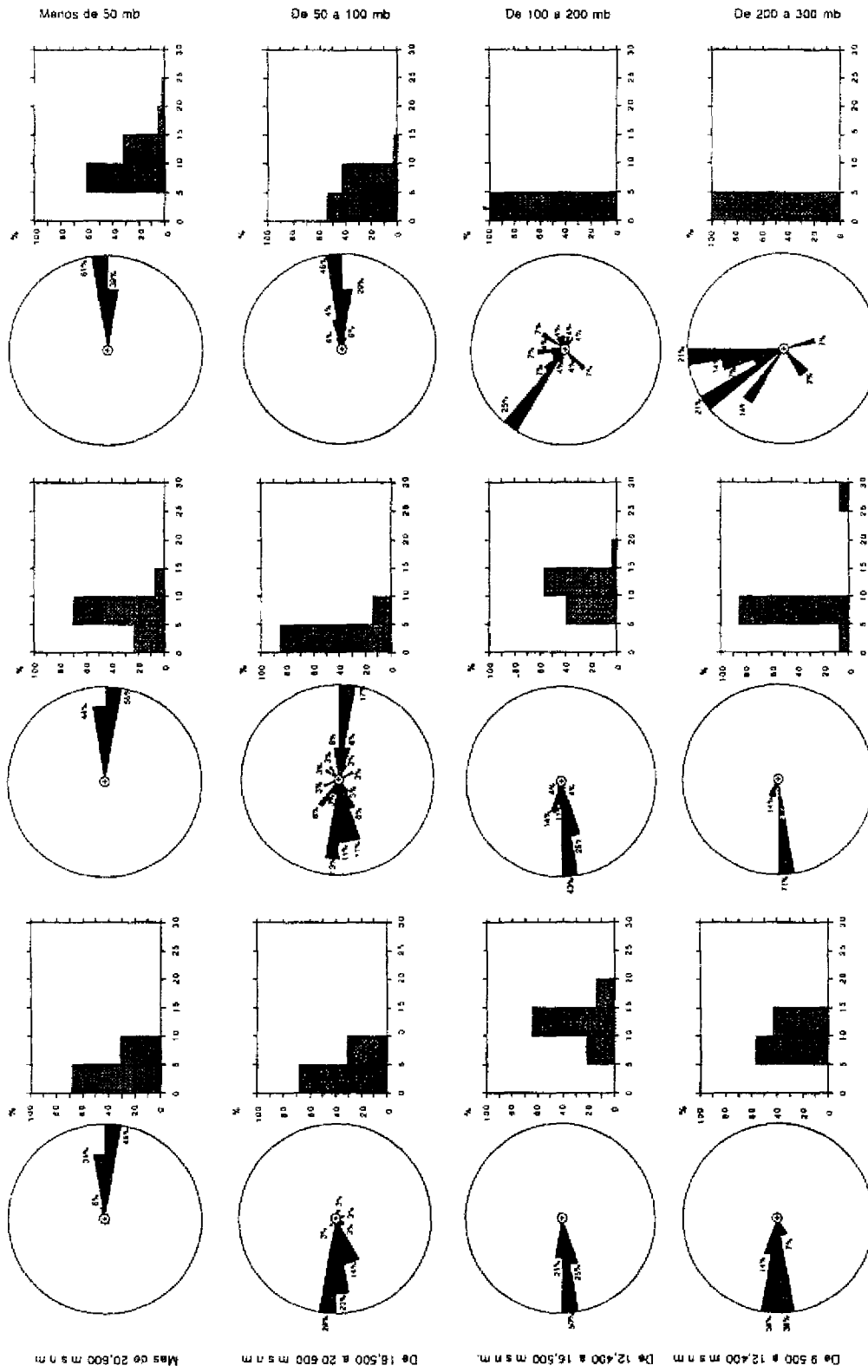


Figura 5.B. Histogramas abril-junio.

ABRIL

MAYO

JUNIO

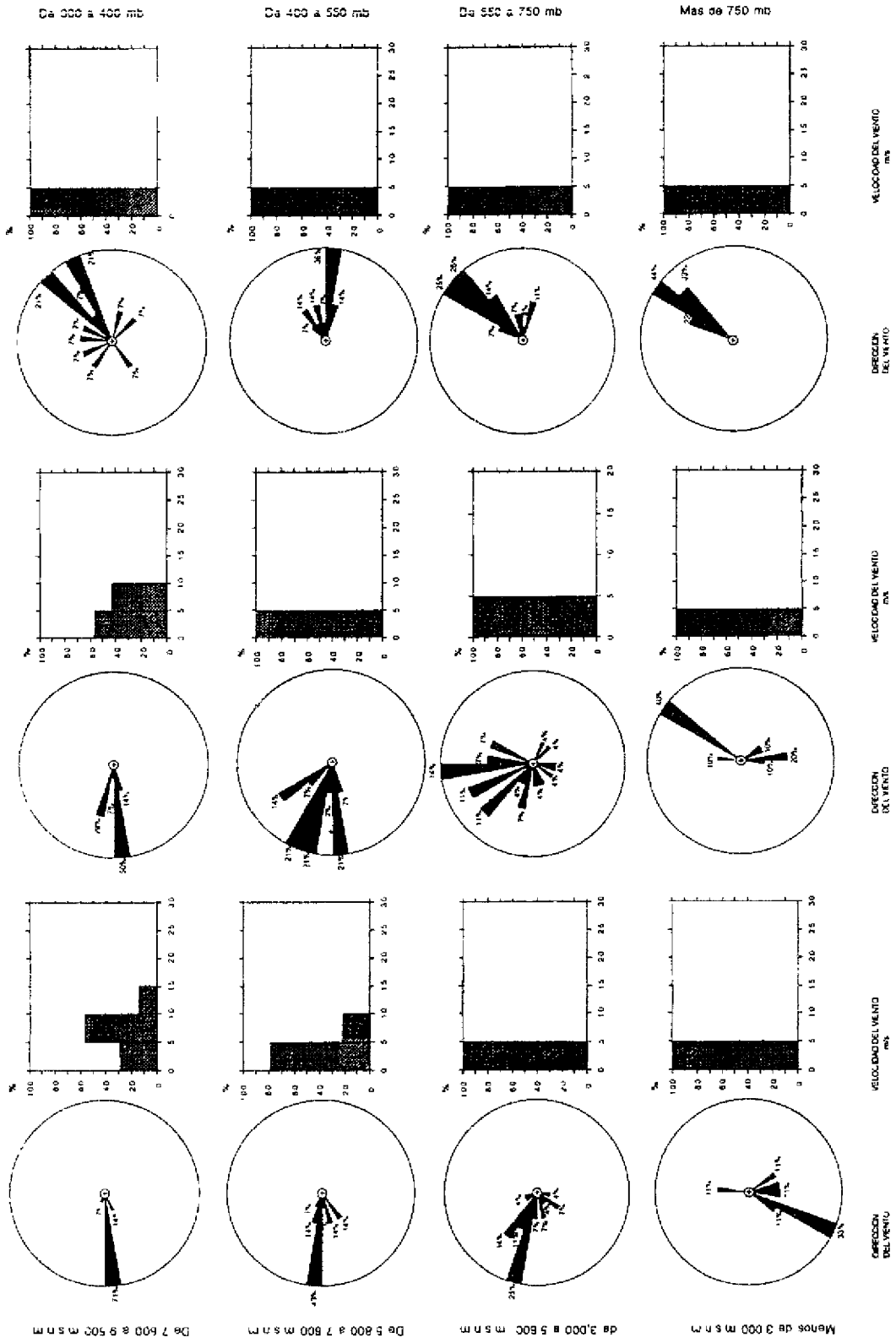


Figura 5.B. (Continuación) Histogramas abril-junio.

JULIO

AGOSTO

SEPTIEMBRE

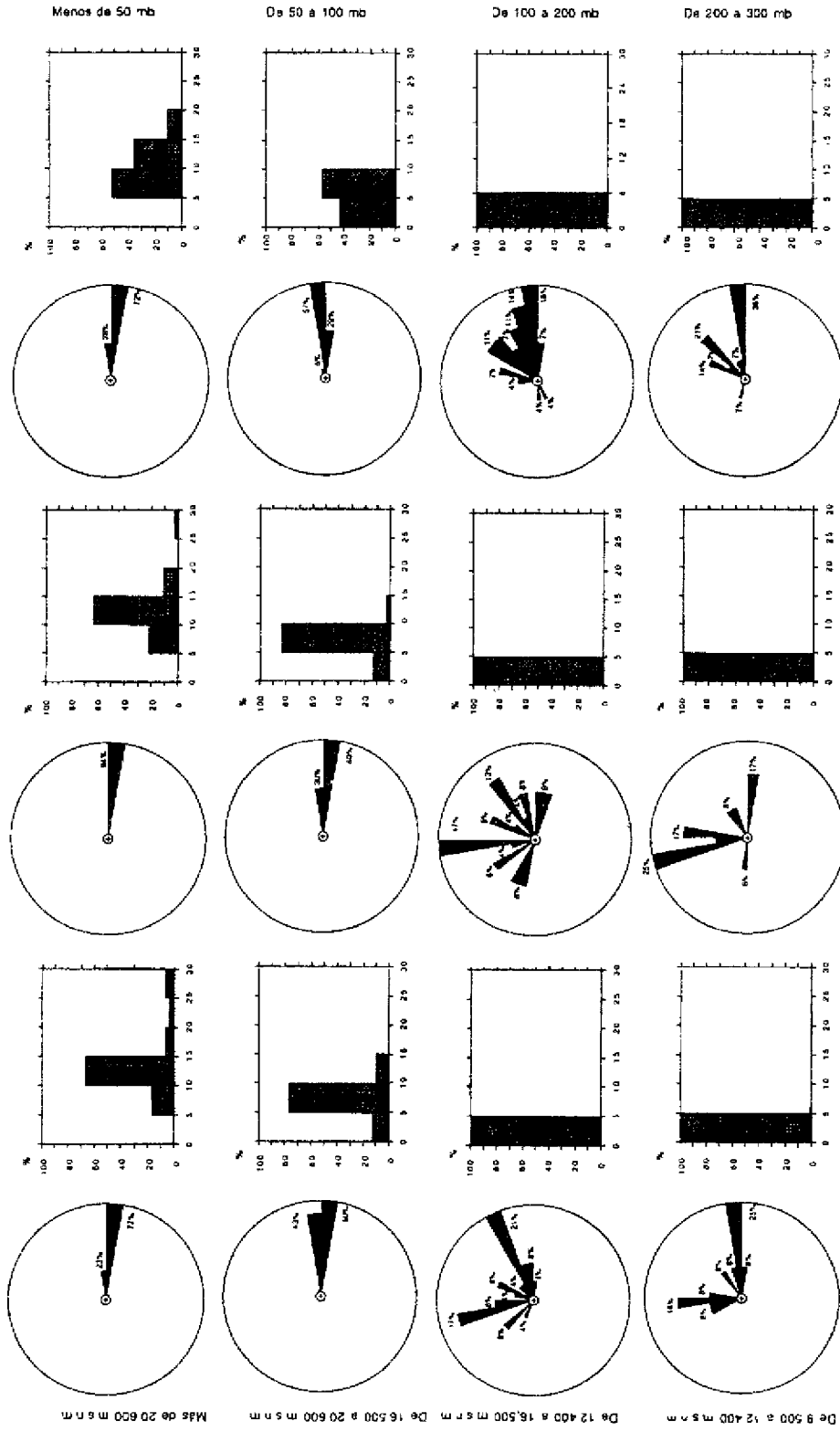


Figura 5.C Histogramas julio-septiembre.

SEPTIEMBRE

AGOSTO

JULIO

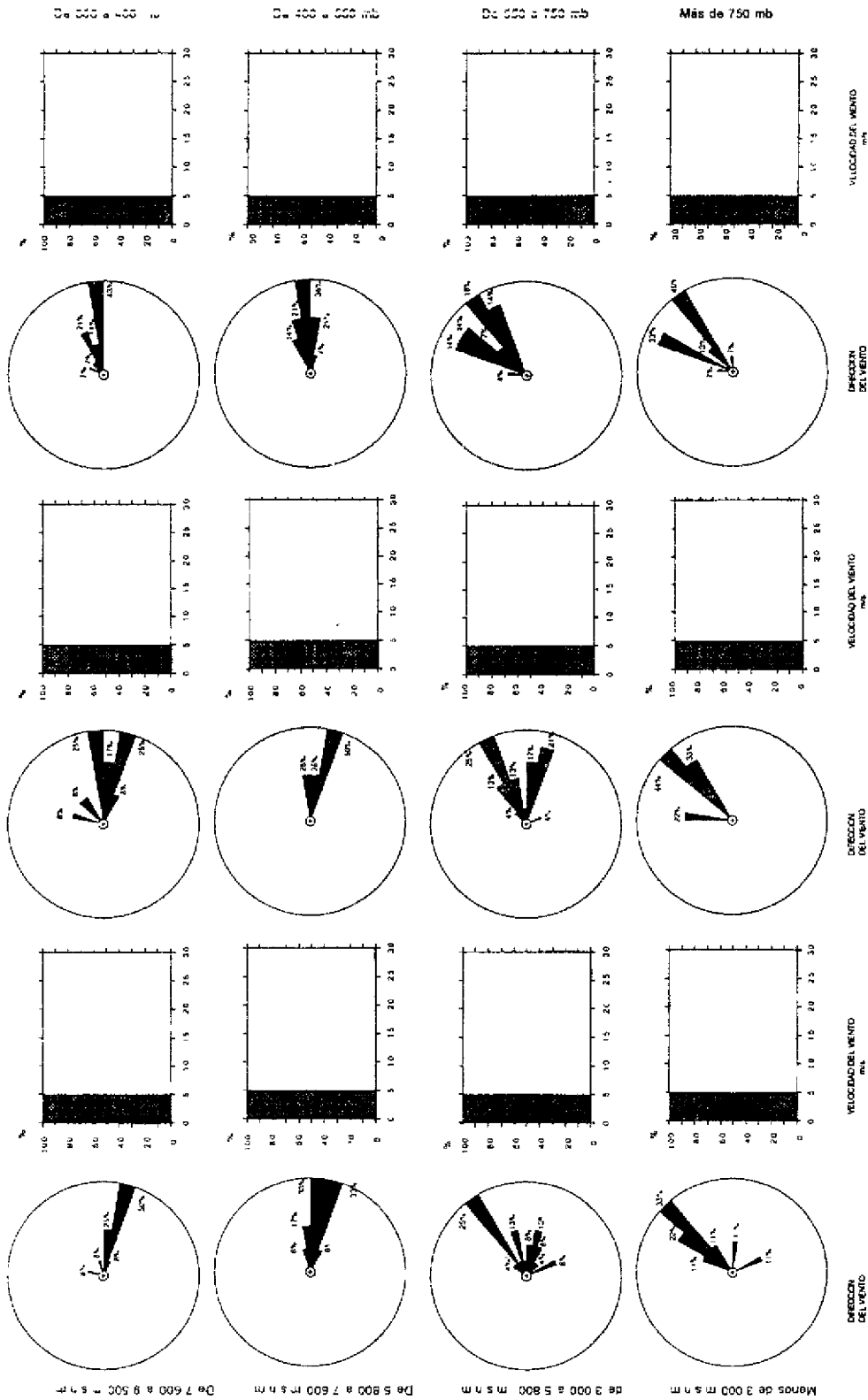


Figura 5.C. (Continuación). Histogramas julio-septiembre.

OCTUBRE

NOVIEMBRE

DICIEMBRE

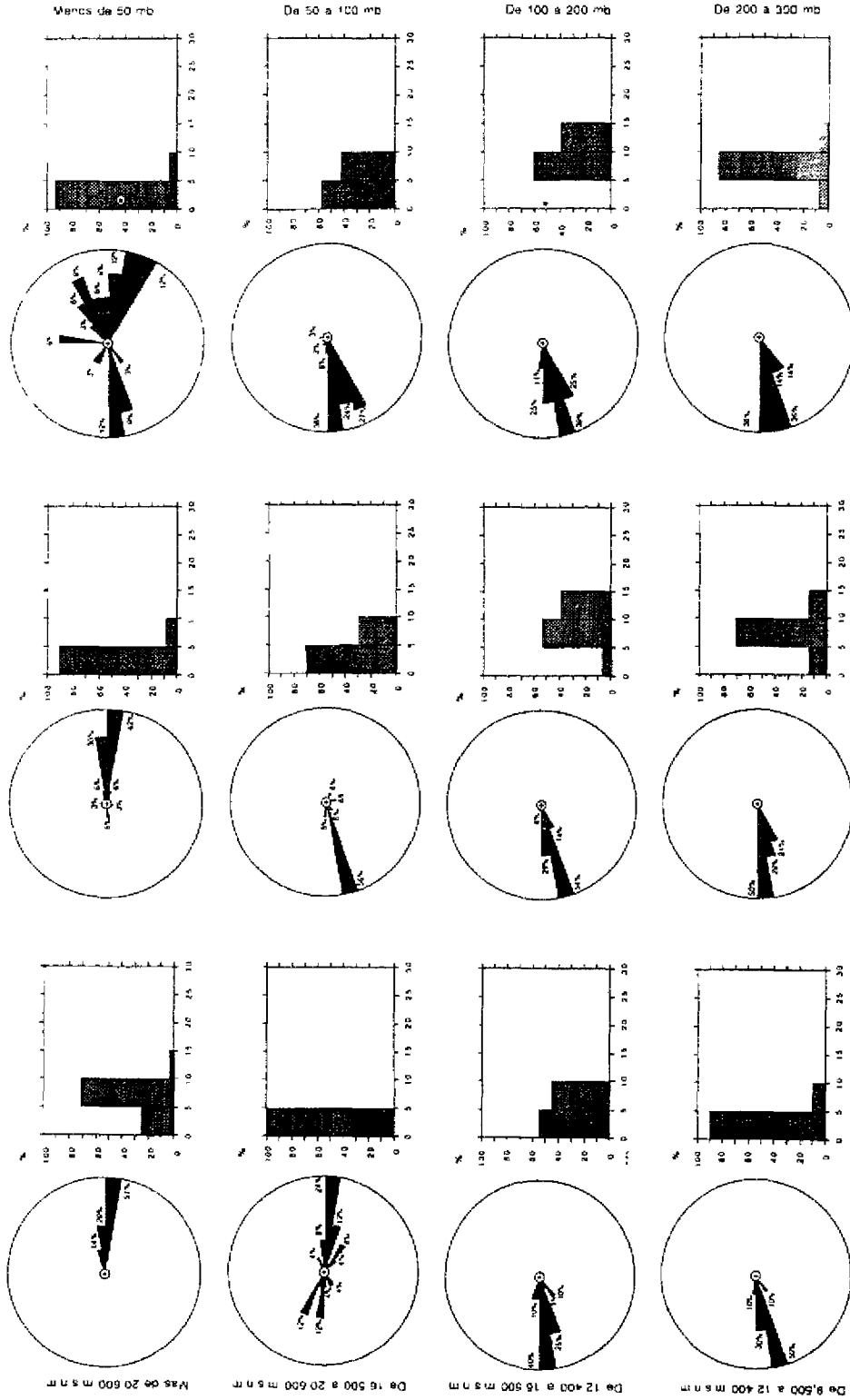


Figura 5.D. Histogramas octubre-diciembre.

OCTUBRE

NOVIEMBRE

DICIEMBRE

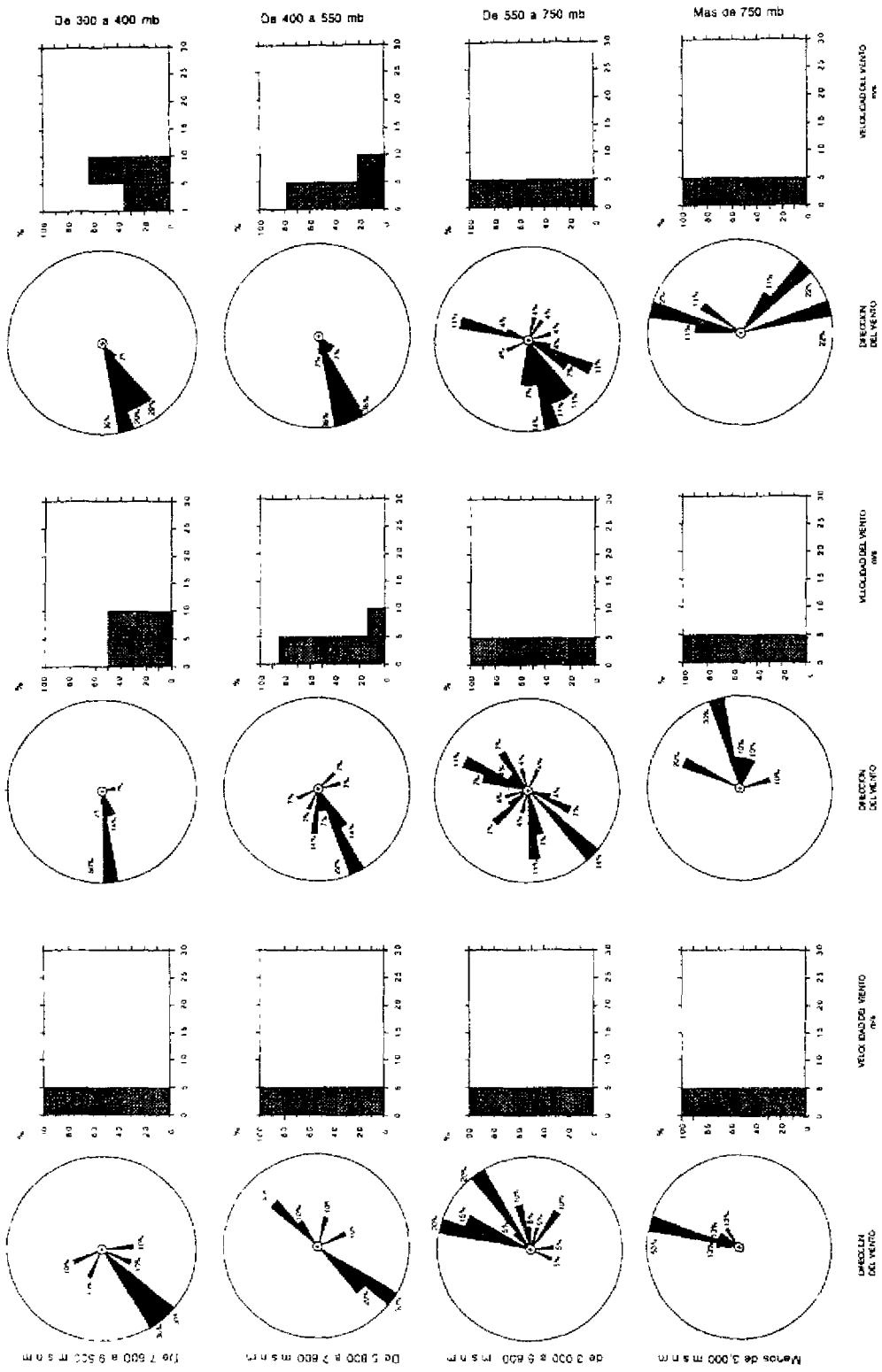


Figura 5 D. (Continuación). Histogramas octubre-diciembre.

ENERO

FEBRERO

MARZO

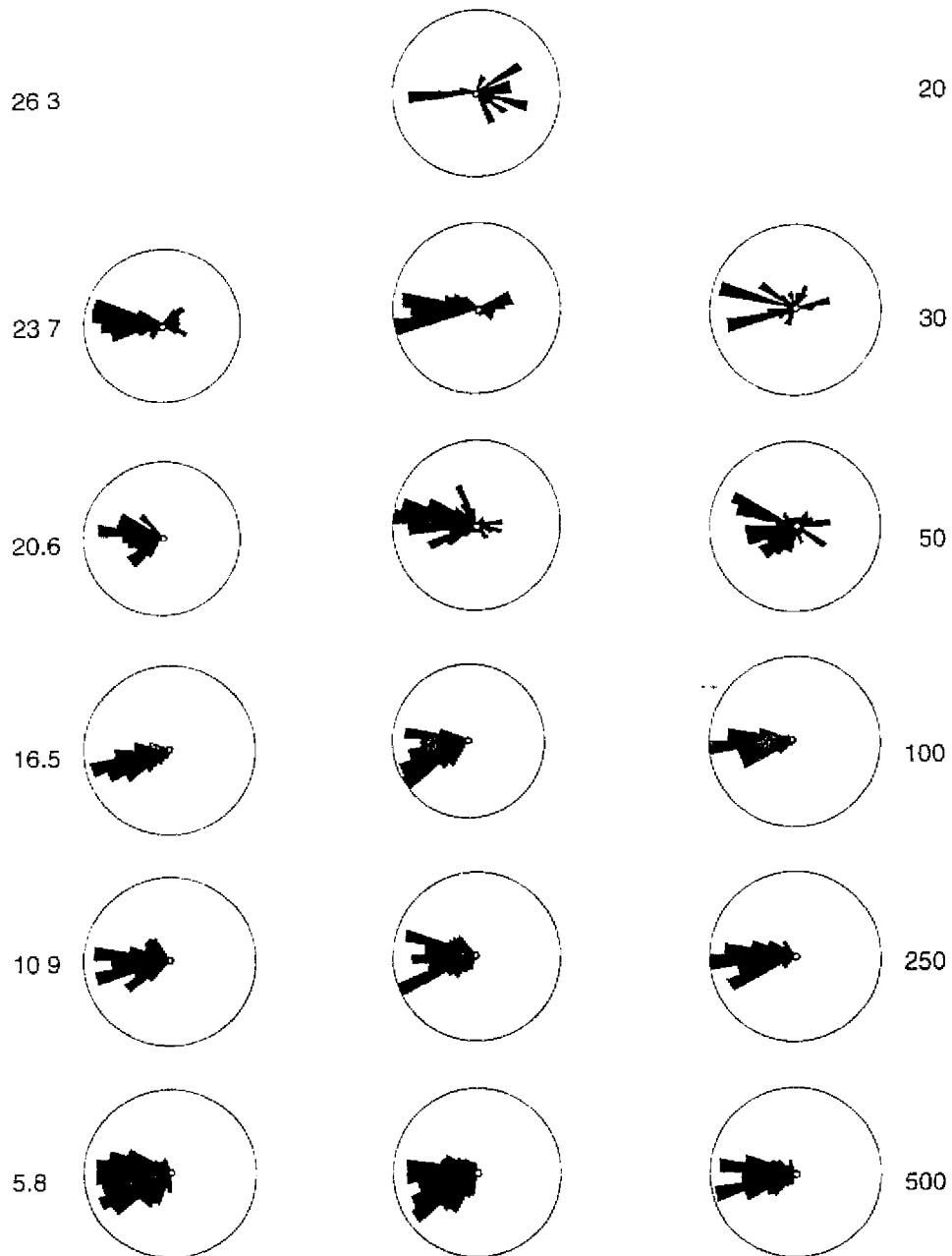


Figura 6. A Patrones de viento por niveles seleccionados. Los histogramas circulares indican la procedencia del viento directamente de los datos de un nivel dado. Histogramas enero-marzo.

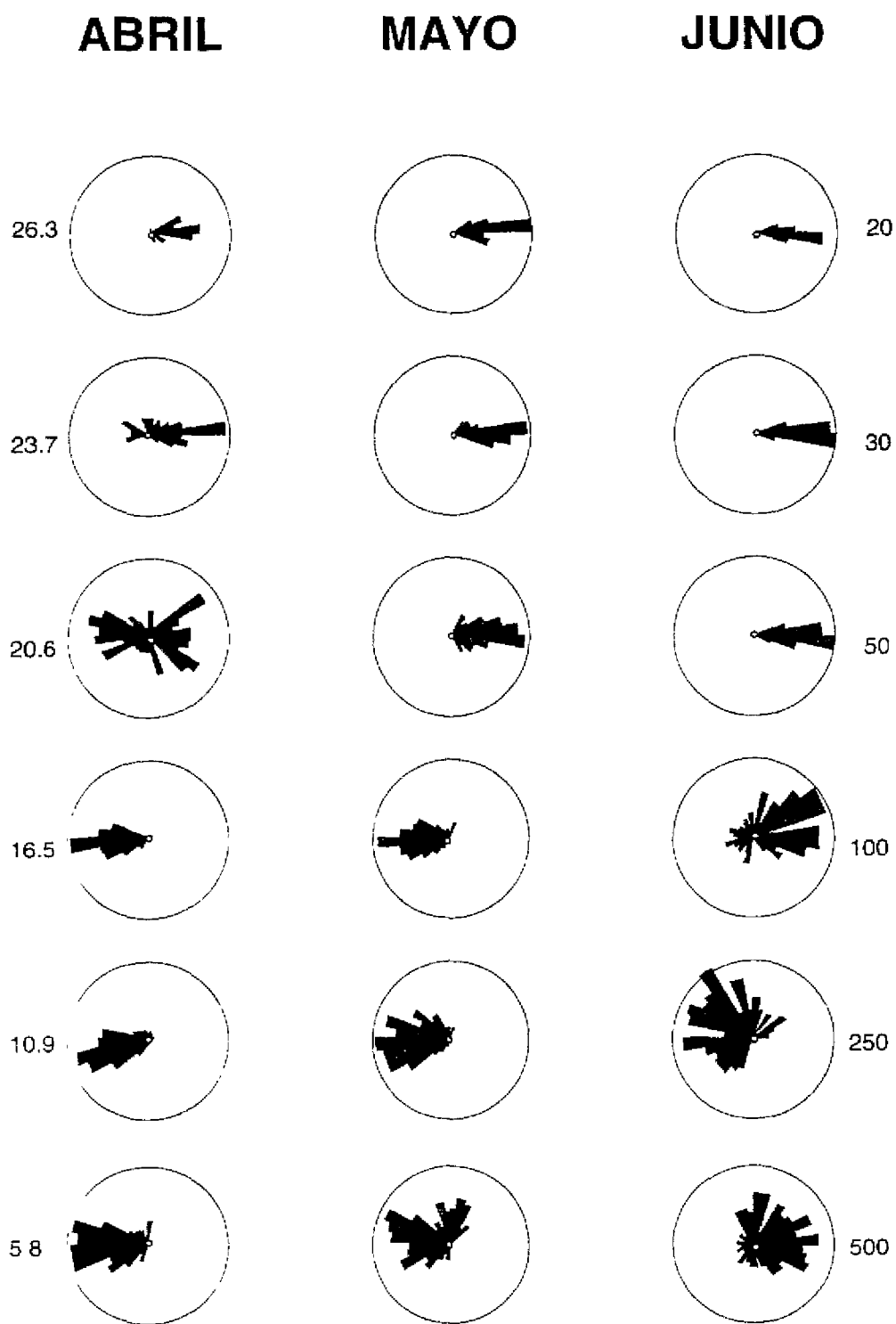


Figura 6 B Histogramas abril-junio

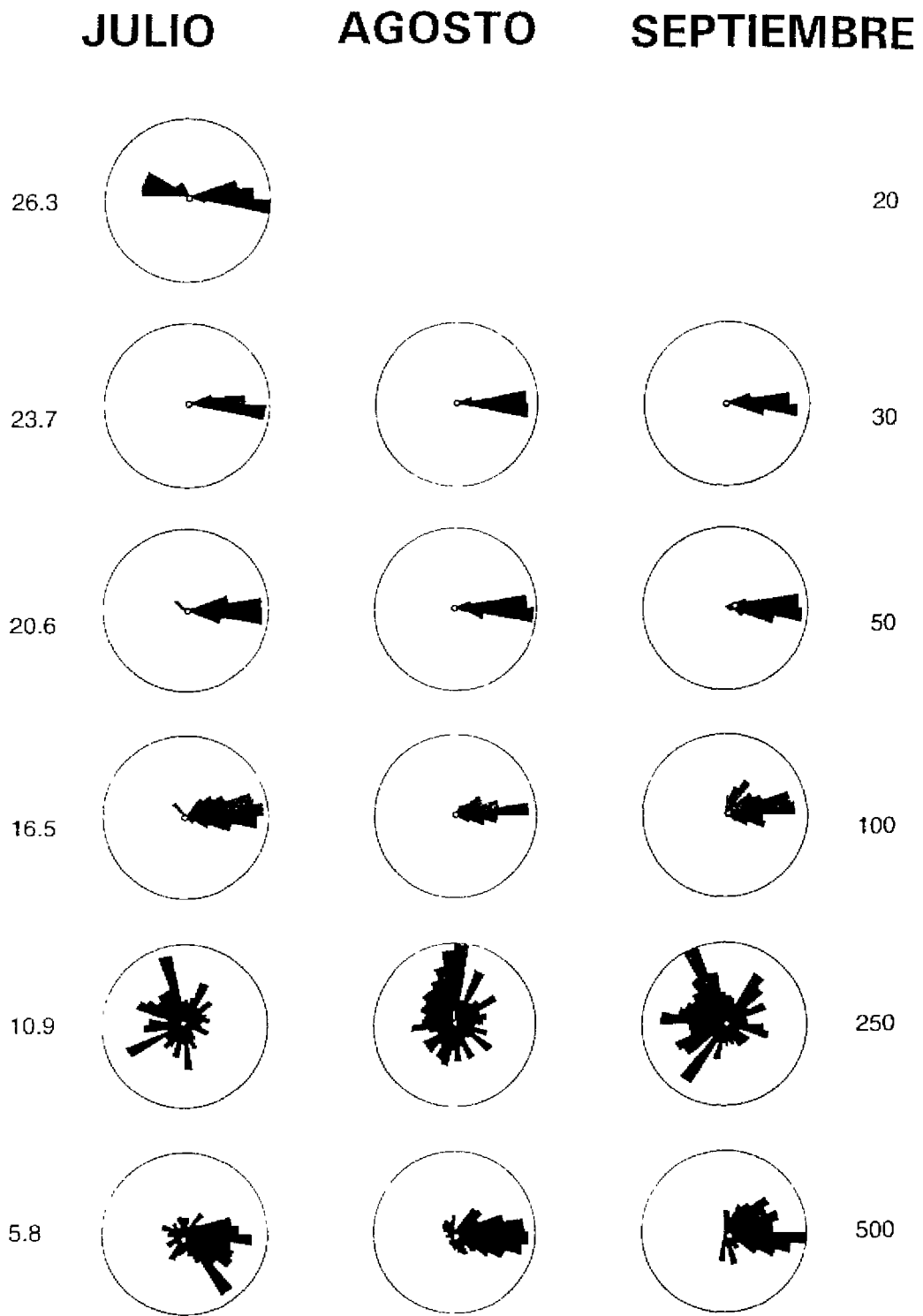


Figura 6. C. Histogramas julio-septiembre

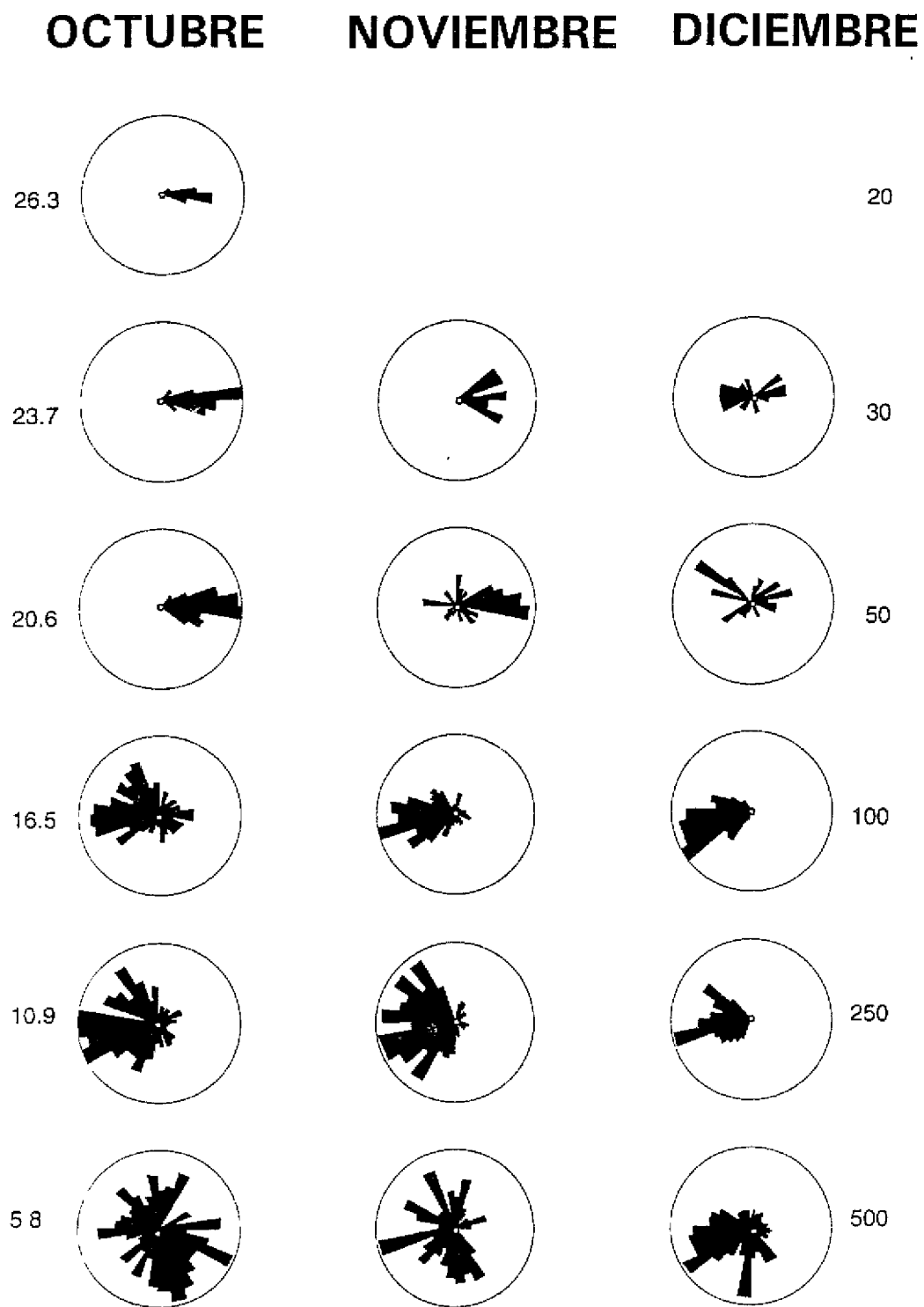


Figura 6. D. Histogramas octubre-diciembre.

CORTE TRANSVERSAL DE VIENTOS MEXICO-VERACRUZ 1993

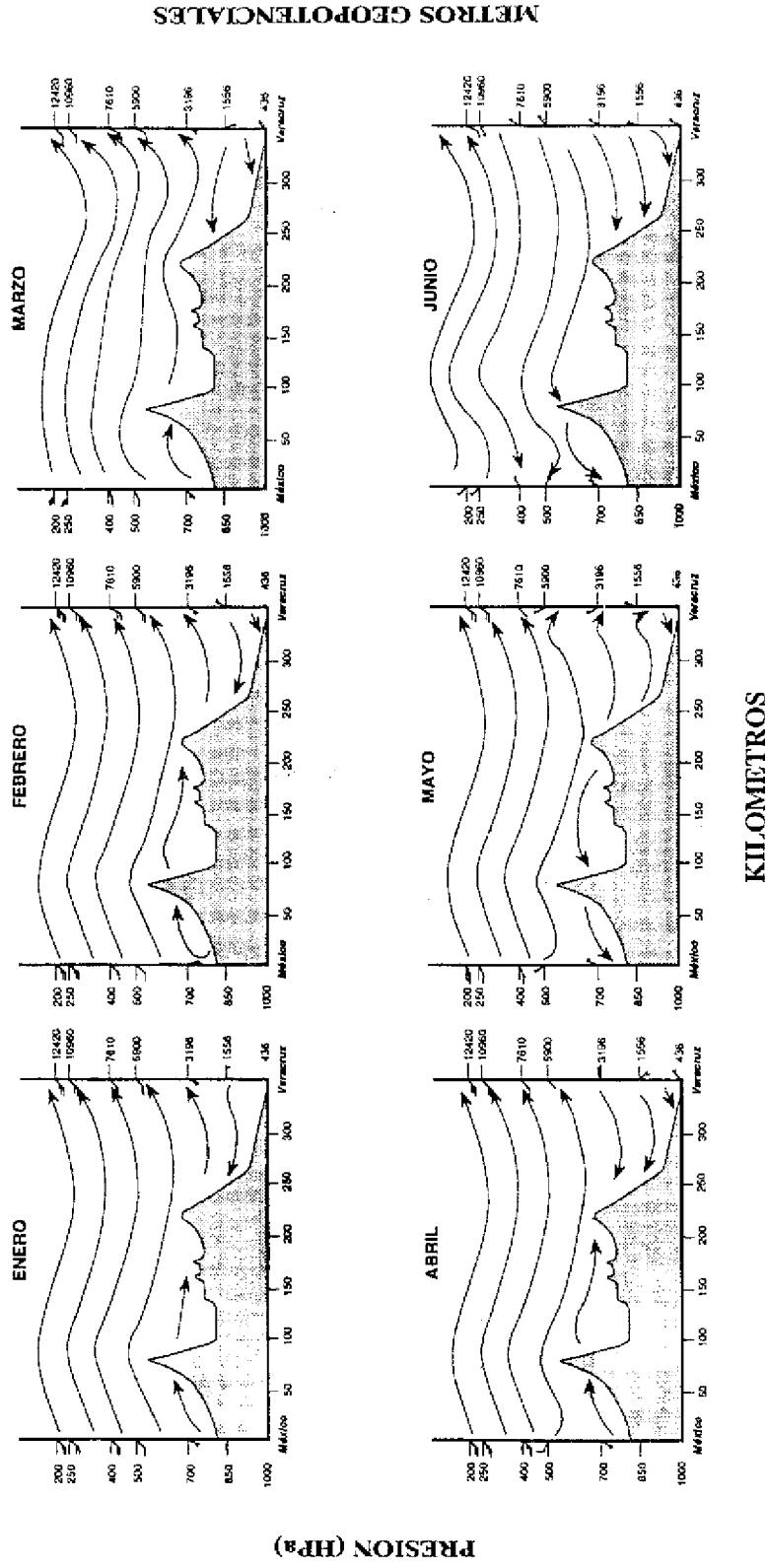


Figura 7. Corte transversal de vientos México-Veracruz para el año de 1993. La presión está dada en milibars (HPa) y su equivalente aproximado en metros (geopotenciales).

CORTE TRANSVERSAL DE VIENTOS MEXICO-VERACRUZ 1993

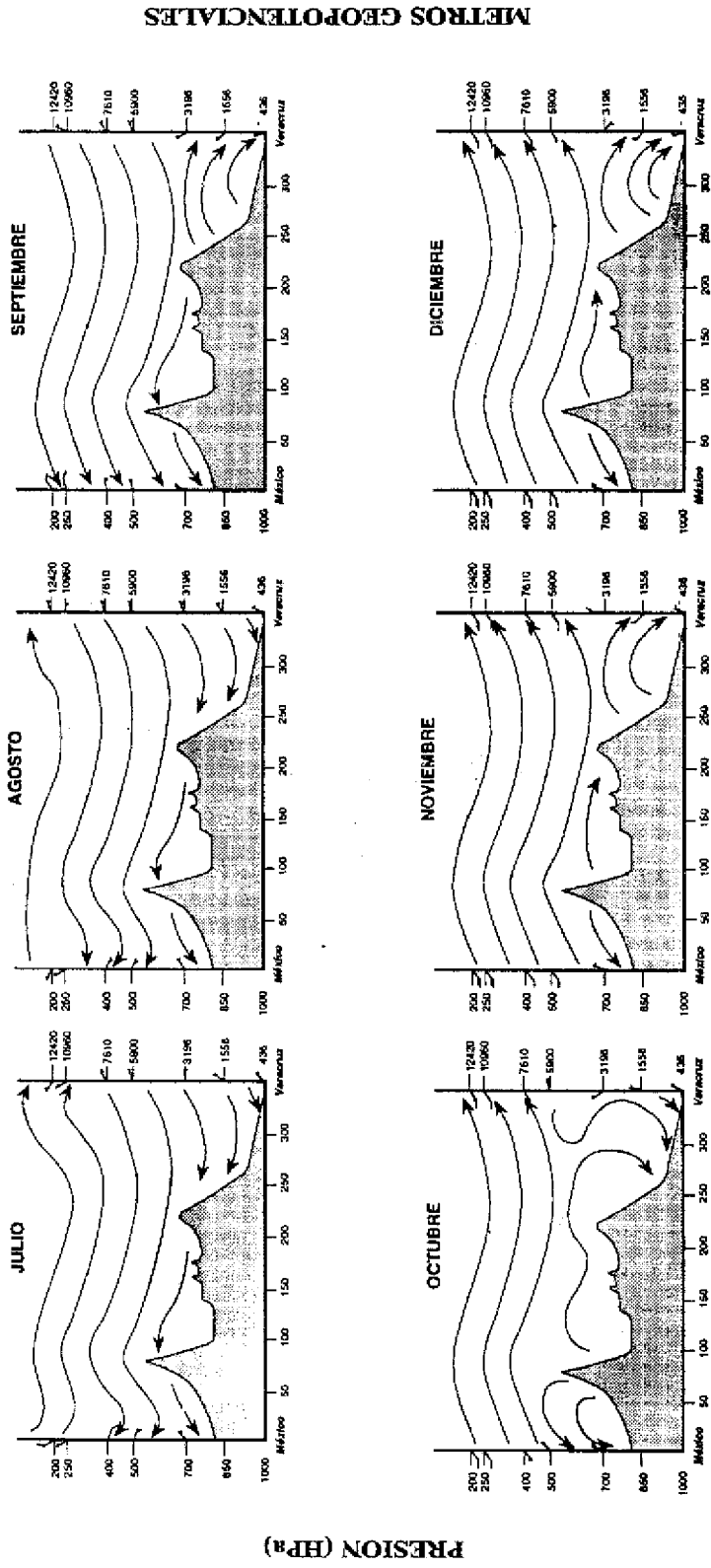


Figura 7. Continuación.

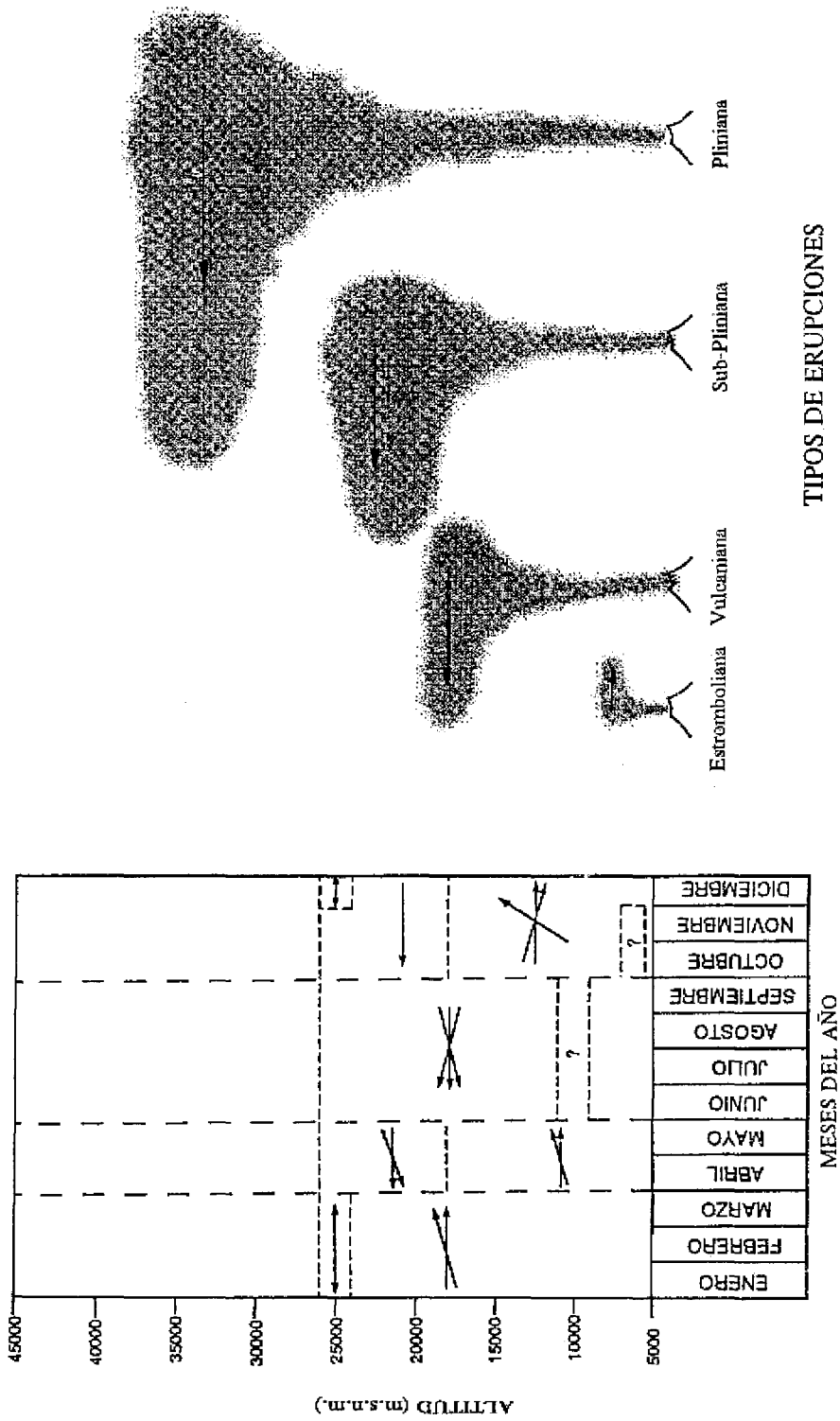


Figura 8. Tendencias generales de los vientos dominantes en el Valle de México, con respecto a la altitud y a la época del año (indicados con flechas). Los datos de vientos comprenden hasta aproximadamente 26,300 m.s.n.m. (línea punteada horizontal). Los signos de interrogación indican niveles altamente variables. Las caricaturas de la derecha esquematizan columnas eruptivas de diferentes tipos de acuerdo con el índice de explosividad.

VEI	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Descripción de la erupción	no explosiva	pequeña	moderada	moderada-grande	grande	muy grande			
Volumen de piroclastos (m ³)	<10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁶	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁸ -10 ⁹	10 ⁹ -10 ¹⁰	10 ¹⁰ -10 ¹¹	10 ¹¹ -10 ¹²	>10 ¹²
Altura de la columna (km) ^a	<0.1	0.1-1	1-5	3-15	10-25	>25			
Clasificación		Estromboliana					Pliniana		
		Hawallana		Vulcaniana			Ultra-Pliniana		
Duración (horas de explosiones continuas)		<1		1-6			>12		
					6-12				
Inyección a la Tropósfera	despreciable	menor	moderada	substantial					
Inyección a la Estratósfera	no	no	no	posible	definitiva	significativa			
Erupciones ^b	443	361	3108	720	131	35	16	1	0

^a para VEI 0 - 2, la altura está dada en km sobre el borde del crater, para VEI 3 - 8, la altura está dada en km sobre el nivel del mar

^b numero de erupciones totales en el catálogo de volcanes activos.

Tabla 1. Índice de Explosividad Volcánica. Esquema de clasificación de Newhall y Self (1982). El catálogo de volcanes activos que se menciona es el de Simkin et al. (1981).