

INGEOMINAS

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

APARTADO AEREO 1296 - TELEX 83443 (CEVUL CO) FAX (5768) 826735

Boletín Informativo Nº 53

JUNIO 1991



MANIZALES

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



1257
53

I N G E O M I N A S

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

Dirección : Avenida 12 de Octubre No. 15 - 47
Manizales - Caldas - Colombia
Teléfonos : (57) 68 - 843004 - 843005 - 843007
Fax : (57) 68 - 826735
Apartado Aéreo : 1296

BOLETIN INFORMATIVO No. 53

Junio de 1991

La información contenida en este boletín es preliminar, de carácter informativo, confidencial y sujeta a modificaciones. Por lo tanto, debe solicitarse autorización escrita al D.V.C. antes de ser citada en alguna publicación.

MANIZALES - COLOMBIA

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

SISMOLOGIA

RESUMEN.

La actividad sísmica del Volcán Nevado del Ruiz durante el mes de junio en términos generales presentó niveles bajos tanto en eventos como energía liberada, con excepción de un enjambre de eventos de alta frecuencia ocurrido el día 16, el cual alcanzó valores muy altos en la energía liberada, y la presencia de tremor continuo los días 27 y 28 con niveles de intensidad entre bajo y moderado.

NUMERO DE SISMOS Y ENERGIA LIBERADA

La sismicidad durante el mes de junio, para los eventos de alta frecuencia presentó niveles bajos, a excepción del día 16 entre 15:00 y 17:00 horas en las cuales se registró un enjambre de sismos de alta frecuencia alcanzando niveles muy altos en su energía liberada y número de sismos, ver figura 1. Dentro de este enjambre sobresale un sismo sentido a las 16:07 horas con una magnitud de 2.42; la fuente sísmica del enjambre se localizó al sur del Cráter Arenas.

La sismicidad de baja frecuencia permaneció en niveles bajos; solamente el día 28 se presentó un incremento que alcanzó niveles moderados en su energía liberada y niveles bajos en el número de ocurrencia.

LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA

Los eventos de alta frecuencia localizados en este mes presentaron una distribución dispersa alrededor del cráter Arenas, pero en general se destaca un alineamiento NE-SW, ver figura 2. Las profundidades hipocentrales se concentraron principalmente entre los 0.5 y 4.5 Km. Los epicentros sísmicos del enjambre ocurrido el día 16 se localizaron a 2.5 Km. al Sur y Sureste del cráter con profundidades inferiores a 3.0 Km, ver tabla I.

LOCALIZACION DE EVENTOS DE LARGO PERIODO

Los eventos de largo período mostraron una localización hacia el Noreste muy cerca del cráter Arenas con profundidades menores de 0.3 Km, ver figura 3 y tabla II. También se localizó un evento a 3.0 Km al Suroeste del cráter con una profundidad de 1.53 Km.

TREMOR

El mes se caracterizó por la presencia de pulsos de tremor de corta duración, de bajos niveles de intensidad asociados a pequeñas emisiones de ceniza. Los días 27 y 28 se presentó un tremor continuo que alcanzó niveles de intensidad entre bajos y moderados y el desplazamiento reducido máximo (4.40 Cm^2) del mes; este tremor también se asoció a emisiones de cenizas, con leve caída de ellas en la ciudad de Manizales. Los períodos dominantes oscilaron entre 0.25 y 0.45 segundos Ver figura 4.

ENERGIA LIBERADA Y SISMOS DIARIOS

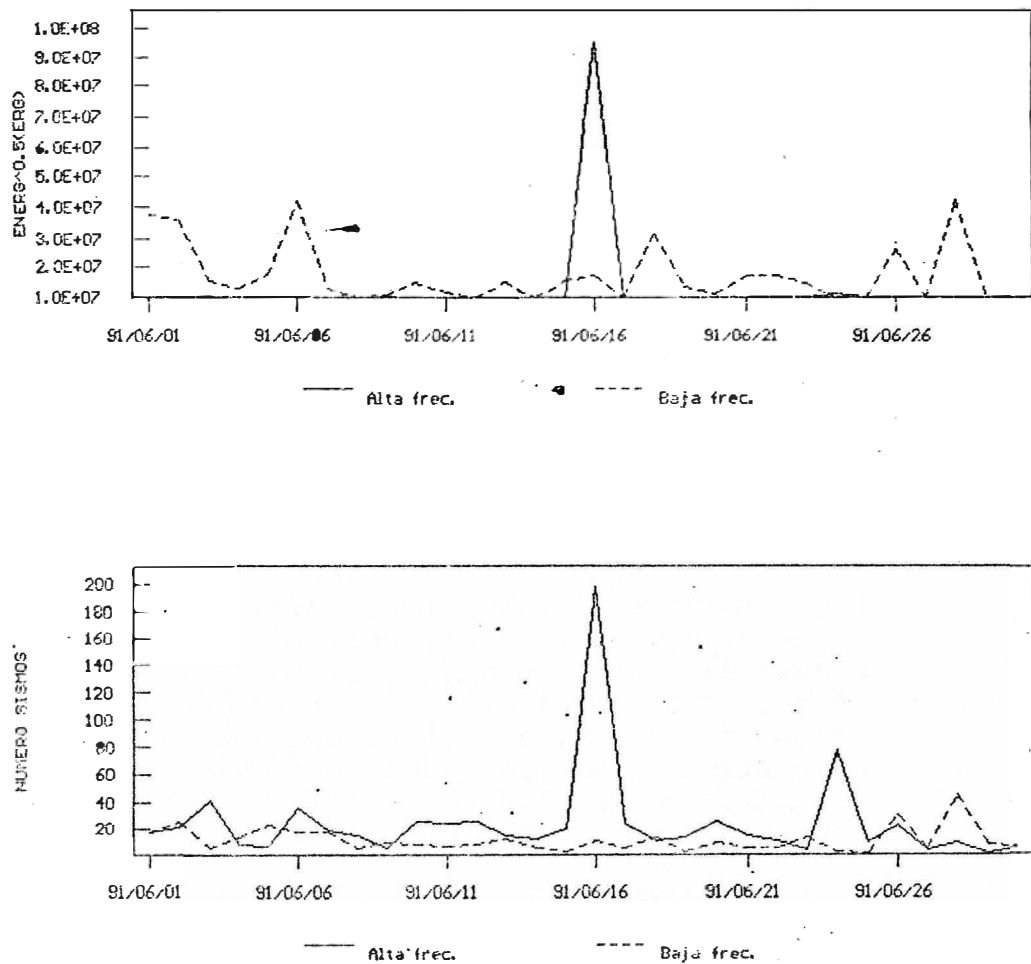


FIG. 1...

LOCALIZACION DE SISMOS V. N. DEL RUIZ JUN/91

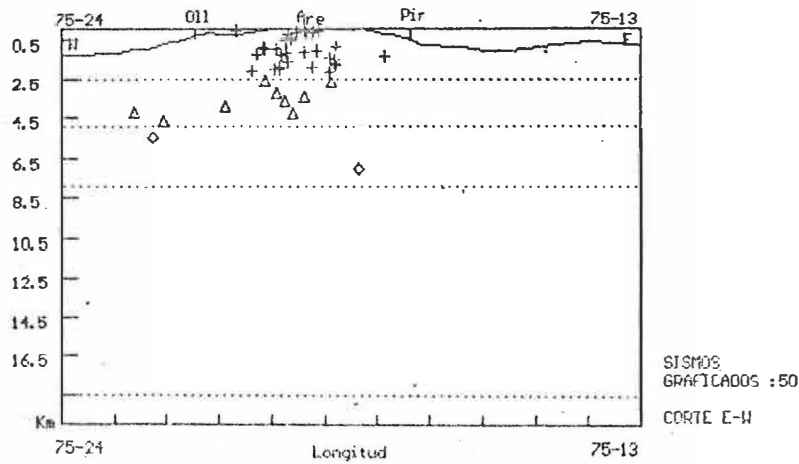
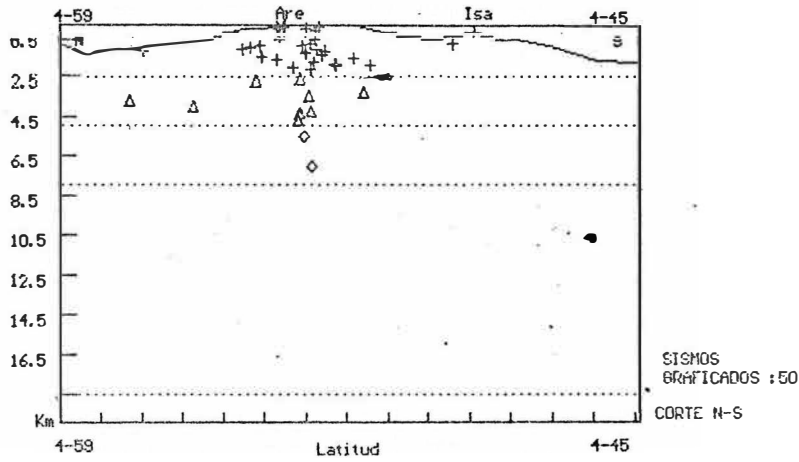
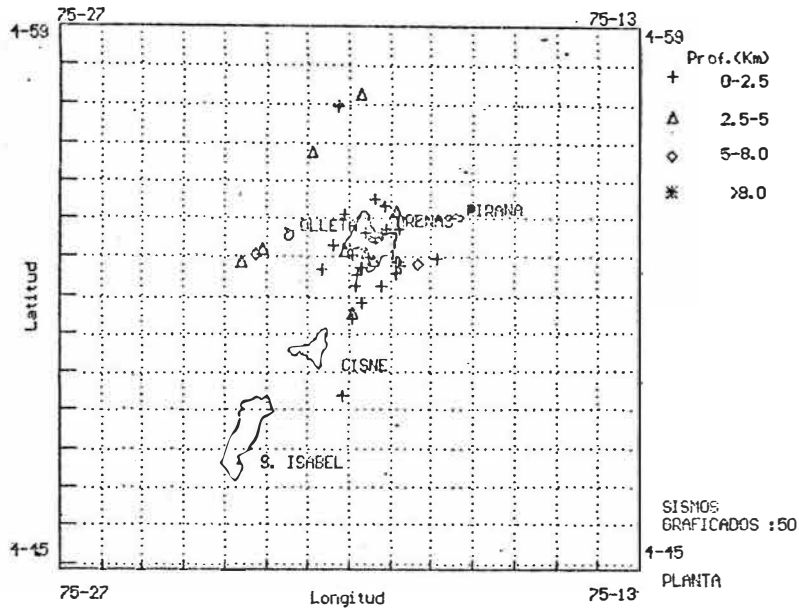


FIG. 2.

TABLA I. PARAMETROS DE LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA. JUNIO DE 1991.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
910602	1232	56.82	4-53.17	75-19.02	0.00	1.30	5 144	2.6	0.04	0.1	0.2	C1
910604	1225	4.07	4-54.46	75-19.14	1.08	-0.45	8 157	2.7	0.05	0.3	0.6	B1
910604	16 4	51.47	4-53.84	75-18.80	1.77	0.01	6 133	2.9	0.01	0.1	0.1	B1
910606	1828	33.61	4-54.18	75-18.81	1.56	-0.57	6 146	3.0	0.04	0.3	0.4	B1
910606	1927	38.60	4-53.10	75-17.87	1.37	0.64	5 168	2.1	0.00	0.1	0.1	C1
910607	1537	6.64	4-53.03	75-19.40	3.49	0.78	5 166	2.1	0.04	0.6	1.0	C1
910608	245	52.37	4-57.44	75-19.74	3.74	0.31	6 240	7.0	0.09	1.7	1.1	C1
910608	2119	37.78	4-52.39	75-19.93	2.01	0.66	7 212	2.5	0.05	0.5	2.4	C1
910609	2213	29.93	4-52.99	75-18.89	2.17	1.49	10 147	2.1	0.07	0.4	1.1	B1
910610	1424	57.33	4-53.00	75-18.79	0.94	0.46	8 141	2.1	0.04	0.1	0.3	B1
910610	1427	24.41	4-52.73	75-18.89	1.43	0.79	7 160	1.8	0.08	0.6	0.6	B1
910612	1347	7.75	4-55.87	75-20.28	3.99	0.32	5 188	4.2	0.00	0.0	0.0	C1
910613	2143	16.22	4-53.90	75-18.33	0.00	1.22	5 111	2.5	0.19	0.3	0.4	B1
910613	2331	13.36	4-53.31	75-22.09	4.76	0.89	6 222	1.8	0.06	1.4	0.9	C1
910614	718	14.41	4-52.99	75-22.62	4.31	0.78	6 237	2.9	0.02	0.7	0.5	C1
910616	1320	11.80	4-52.93	75-19.77	1.85	0.19	7 143	1.9	0.03	0.3	0.2	B1
910616	15 2	49.29	4-52.87	75-19.71	0.53	0.97	7 184	1.9	0.07	0.5	0.3	C1
910616	1515	37.82	4-51.95	75-19.68	1.68	0.46	8 230	2.7	0.12	1.0	0.6	C1
910616	1535	9.74	4-52.84	75-19.72	1.22	1.42	7 186	1.9	0.08	0.6	0.7	C1
910616	1537	44.23	4-53.11	75-19.54	0.19	0.88	6 167	1.8	0.06	0.6	0.5	B1
910616	16 5	4.38	4-52.01	75-19.59	0.00	1.38	5 227	2.5	0.07	1.0	0.5	C1
910616	1617	29.99	4-52.37	75-19.63	0.28	0.76	5 183	1.9	0.05	0.8	0.5	C1
910616	1632	13.60	4-54.13	75-19.78	0.00	0.49	6 148	1.4	0.10	1.1	1.1	C1
910617	21 3	31.96	4-53.17	75-22.25	5.58	1.39	5 228	2.2	0.02	1.1	0.6	C1
910620	721	8 59	4-51.70	75-19.92	3.24	0.19	8 241	3.2	0.08	0.7	1.1	C1
910622	1617	3.34	4-53.44	75-20.37	2.12	0.13	5 227	0.4	0.02	0.4	0.3	C1
910622	1618	27.59	4-53.27	75-20.12	2.67	0.26	5 232	0.8	0.00	0.1	0.1	C1
910623	1813	18.12	4-52.37	75-19.23	1.90	0.60	5 198	1.9	0.03	0.6	0.3	C1
910623	1958	51.89	4-54.32	75-18.87	2.77	0.98	7 152	3.0	0.03	0.2	0.5	B1
910625	638	31.13	4-52.45	75-19.71	0.00	-0.03	6 206	2.8	0.19	0.8	0.6	C1
910626	2031	14.48	4-53.83	75-19.43	0.00	0.66	5 136	1.8	0.09	0.3	0.5	C1
910628	1659	37.37	4-52.95	75-18.34	7.66	0.59	7 134	1.7	0.19	2.0	2.6	B1
910630	1325	12.34	4-54.66	75-19.38	1.21	0.19	5 163	4.1	0.03	0.3	0.2	C1

TABLA II. PARAMETROS DE LOCALIZACION DE SISMOS DE LARGO PERIODO. JUNIO DE 1991.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	DM
910601	1456	6.24	4-53.93	75-19.30	0.25	1.53	6	105	2.0	0.04	0.2	0.4 BIL.P.
910606	832	52.30	4-52.28	75-20.05	1.43	2.23	7	149	0.7	0.04	0.4	0.3 BIL.P.
910626	1925	33.83	4-53.97	75-19.04	0.25	0.54	7	81	2.5	0.09	0.3	0.5 AIL.P.
910626	1930	45.50	4-53.98	75-19.12	0.21	0.76	7	78	2.4	0.09	0.2	0.4 AIL.P.
910626	1951	1.66	4-54.08	75-19.26	0.13	0.95	6	73	3.4	0.10	0.4	0.8 AIL.P.
910626	2013	0.60	4-53.78	75-19.36	0.02	0.47	7	74	1.9	0.06	0.2	0.5 AIL.P.

SISMOS LARGO PERIODO V. N. R. JUN/91

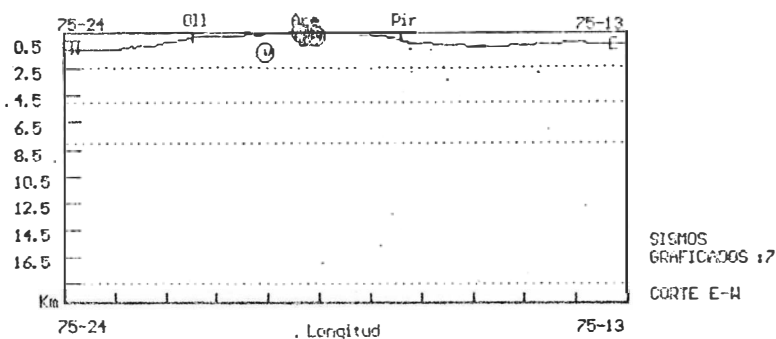
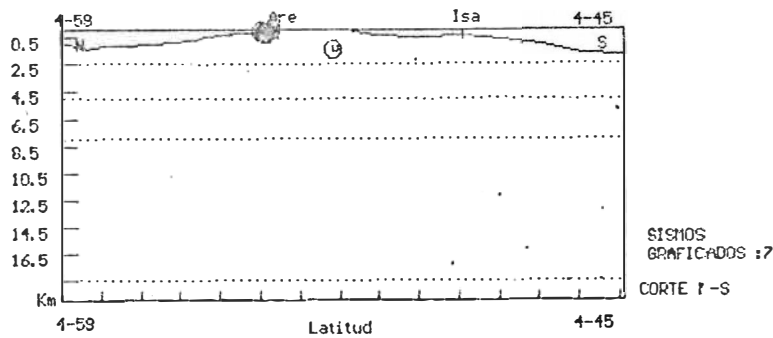
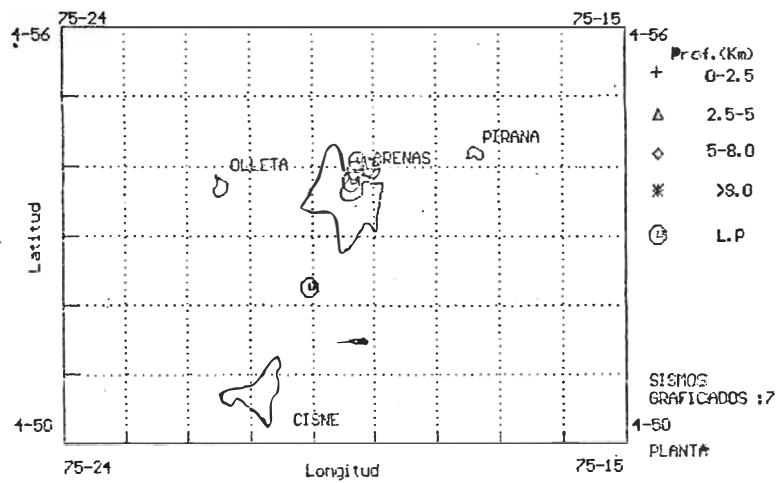
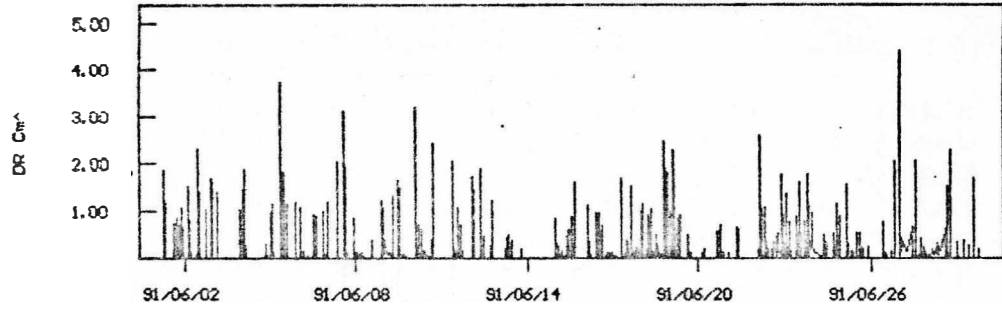


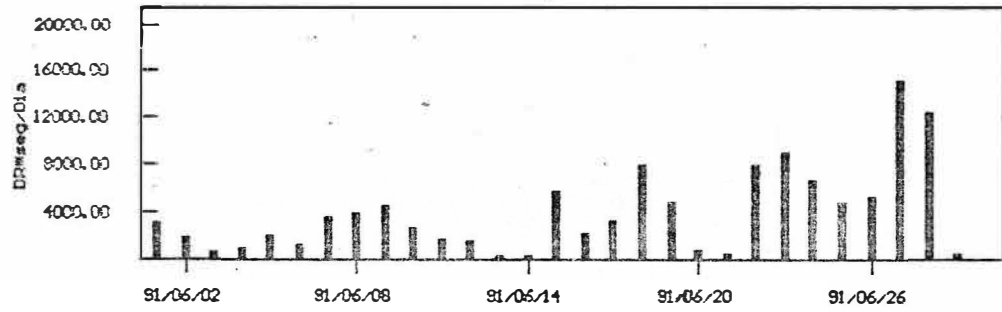
FIG: 3. -

TREMOR

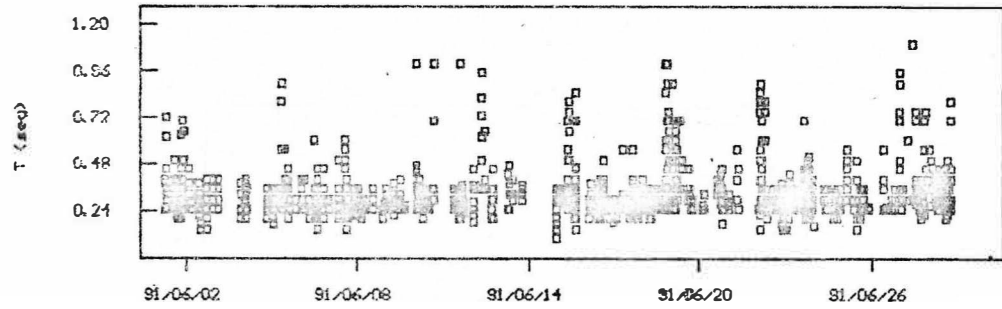
DESPLAZAMIENTO REDUCIDO (CM²)



DESPLAZAMIENTO REDUCIDO EN CM²*SEG/DIA



PERIODOS DOMINANTES (SEG)



DURACION (MIN)

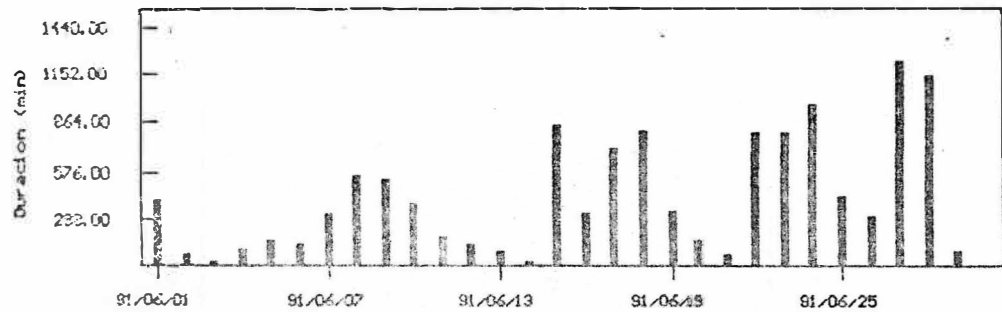


FIG. 4...

D E F O R M A C I O N

1. INCLINOMETRIA SECA.

Debido a las condiciones climáticas adversas que se presentaron en la zona, solamente se logró hacer una medición en la estación "Bis", la cual arrojó valores bajos.

2. INCLINOMETRIA ELECTRONICA.

El comportamiento de las componentes Norte, Este y Temperatura en la estación "Cumanday", sigue mostrando la tendencia que ha traído desde el comienzo de su instalación, en que aparentemente los cambios en las componentes parecen obedecer a variaciones en la temperatura en el sitio de localización. En la figura 1 se observa el comportamiento de esta estación a lo largo del mes.

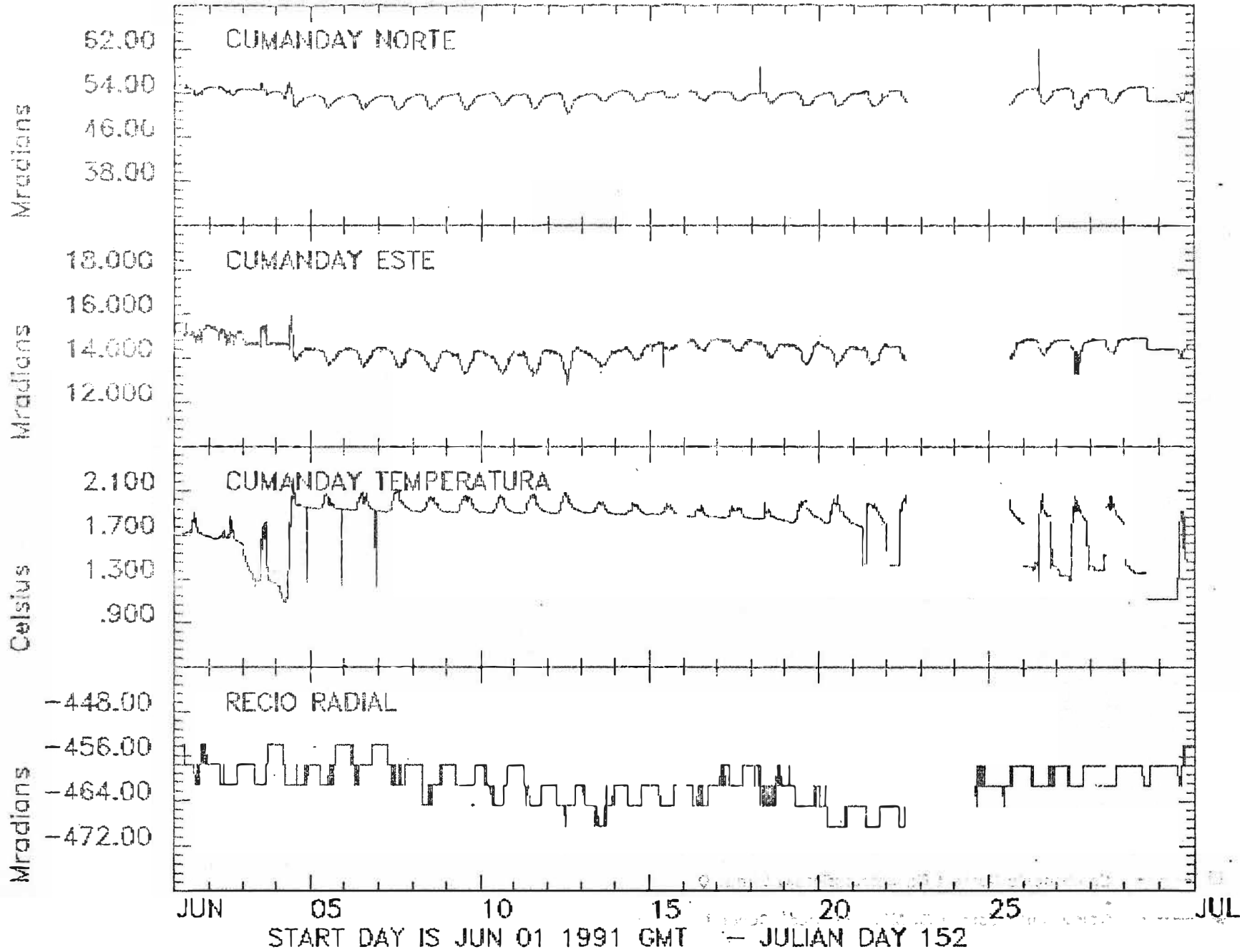
Para confirmar este tipo de apreciaciones se hizo un muestreo en campo en mayo 20, tomándose en el sitio temperaturas cada 5 minutos con un psicrómetro para ser comparadas con los valores arrojados por el instrumento de inclinometría, correspondientes a los canales Norte, Este y Temperatura. Un vistazo sobre la gráfica 2 permite apreciar los resultados obtenidos, los cuales, sin embargo, no dan lugar a hacer una aseveración de la hipótesis planteada, exigiendo, por tanto, un muestreo de mayor tiempo de duración. Se ha considerado además la ubicación del sensor respectivo a mayor profundidad (alrededor de 2 metros), en razón a que actualmente está ubicado a unos 0.50 metros de la superficie, sobre coladas de lava.

La estación "Recio", presenta un comportamiento estable a lo largo del mes tal como se puede apreciar en la parte inferior de la figura 1.

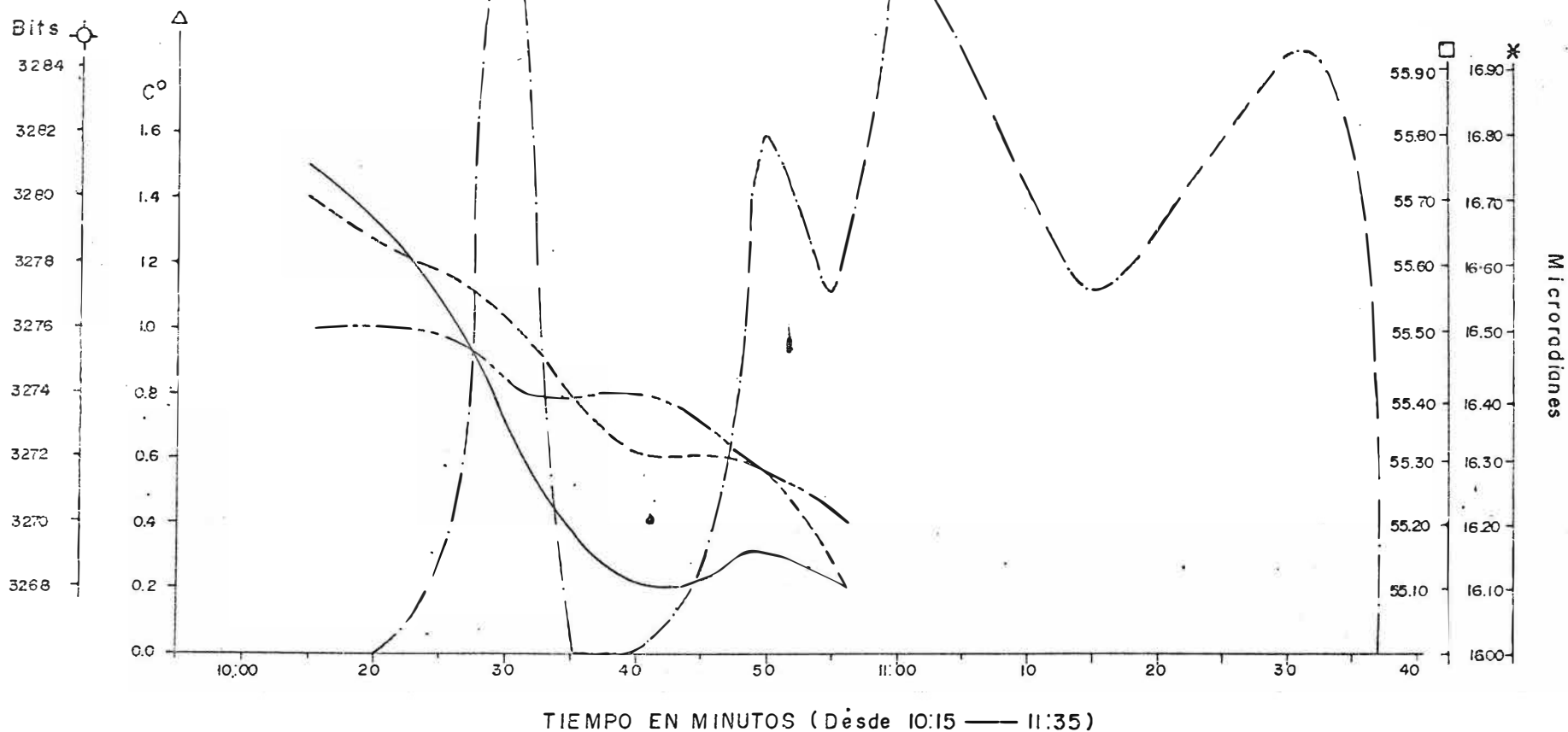
3. VECTORES CORTOS DE NIVELACION.

El vector "Bis", se ocupó el día 18, cuyos valores comparados con los obtenidos en el mes de abril arrojaron resultados bajos.

V.N. DEL RUIZ-INCLIN. ELECTRONICA



CHEQUEOS ESTACION CUMANDAY (INCLINOMETRIA ELECTRONICA)
 COMPARACION BITS Y °C Vs. TIEMPO _Mayo 20/91



- — Valores en bits dados por el computador (cada 8 minutos _Canal 2) Temperatura
- △ — Valores de temperatura en °C (Cada 5 minutos) (Psicrómetro).
- — Componente Norte (En Microradianes) Canal 0
- * — Componente Este (En Microradianes) Canal

FIG. 2

4. GLACIOLOGIA.

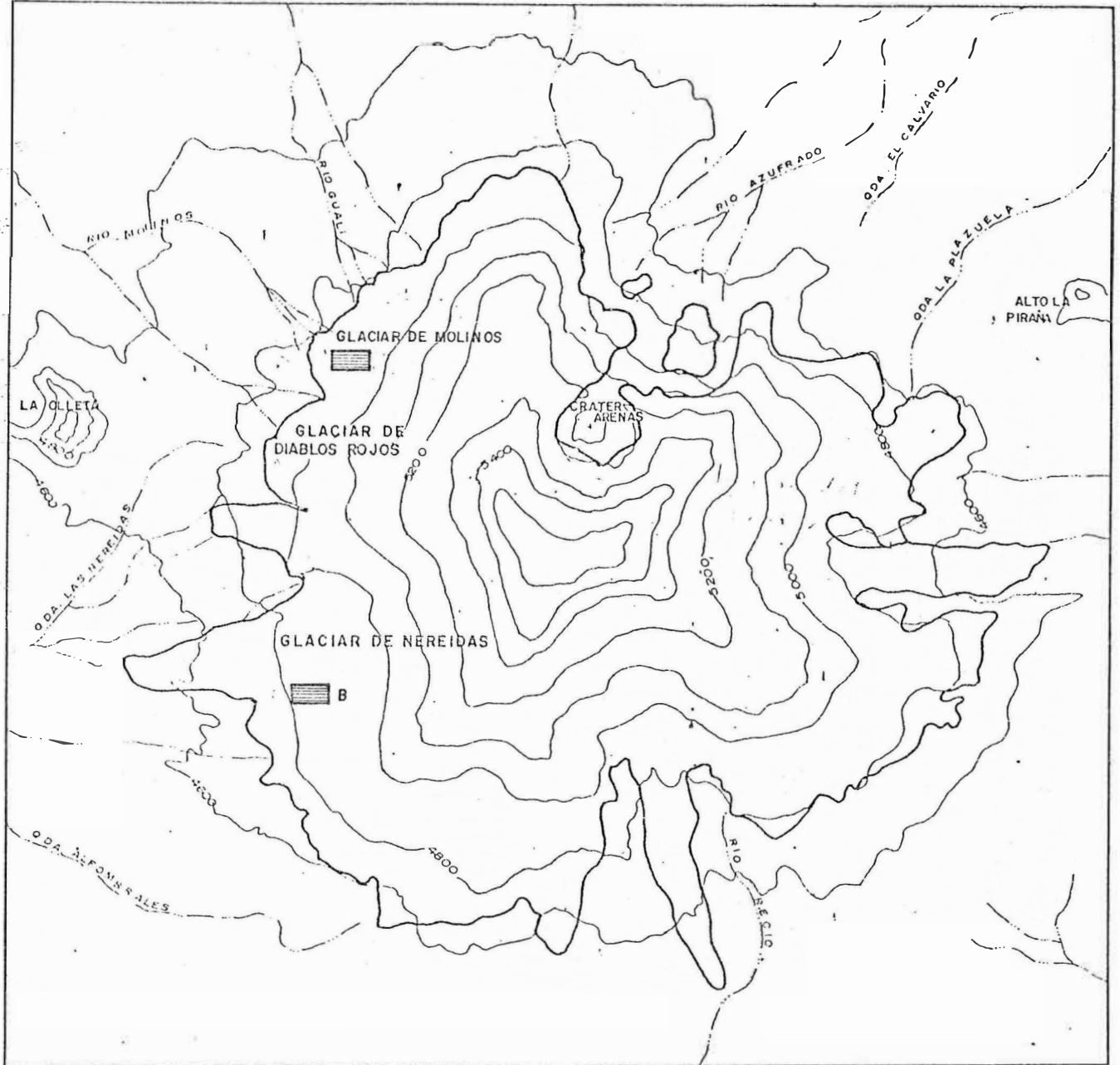
Continuando con el control de ablación glaciaria y retroceso de las lenguas, se materializó una nueva red para el monitoreo de un sector del glaciar de Nereidas, más concretamente sobre la cota 4830 m.s.n.m. en el costado SW del volcán. Figura 3.

El área inicial de estudio para este glaciar (Nereidas B) es de 9490 m² y se espera para una próxima ocupación, poder ampliar la red hacia el costado sur del mismo. En la figura 4 se puede apreciar el levantamiento topográfico parcial así como también, la ubicación de la línea de control y la dirección de los dos perfiles trazados. La figura 5 nos ilustra los perfiles de ambos ejes.

Para complementar el trabajo sobre este glaciar, se tomaron valores de temperatura, 15 centímetros de profundidad dentro de la masa glaciaria, obteniéndose un valor de -1.1 grados centígrados. Igualmente se recogieron muestras de agua para su posterior análisis de otro tipo de elementos contenidos.





Adicionalmente, se ubicó otro punto para control de retroceso en el glaciar del antiguo Refugio, correspondiente a la cuenca del río Molinos, al ENE del cráter.


X = 1'036 000

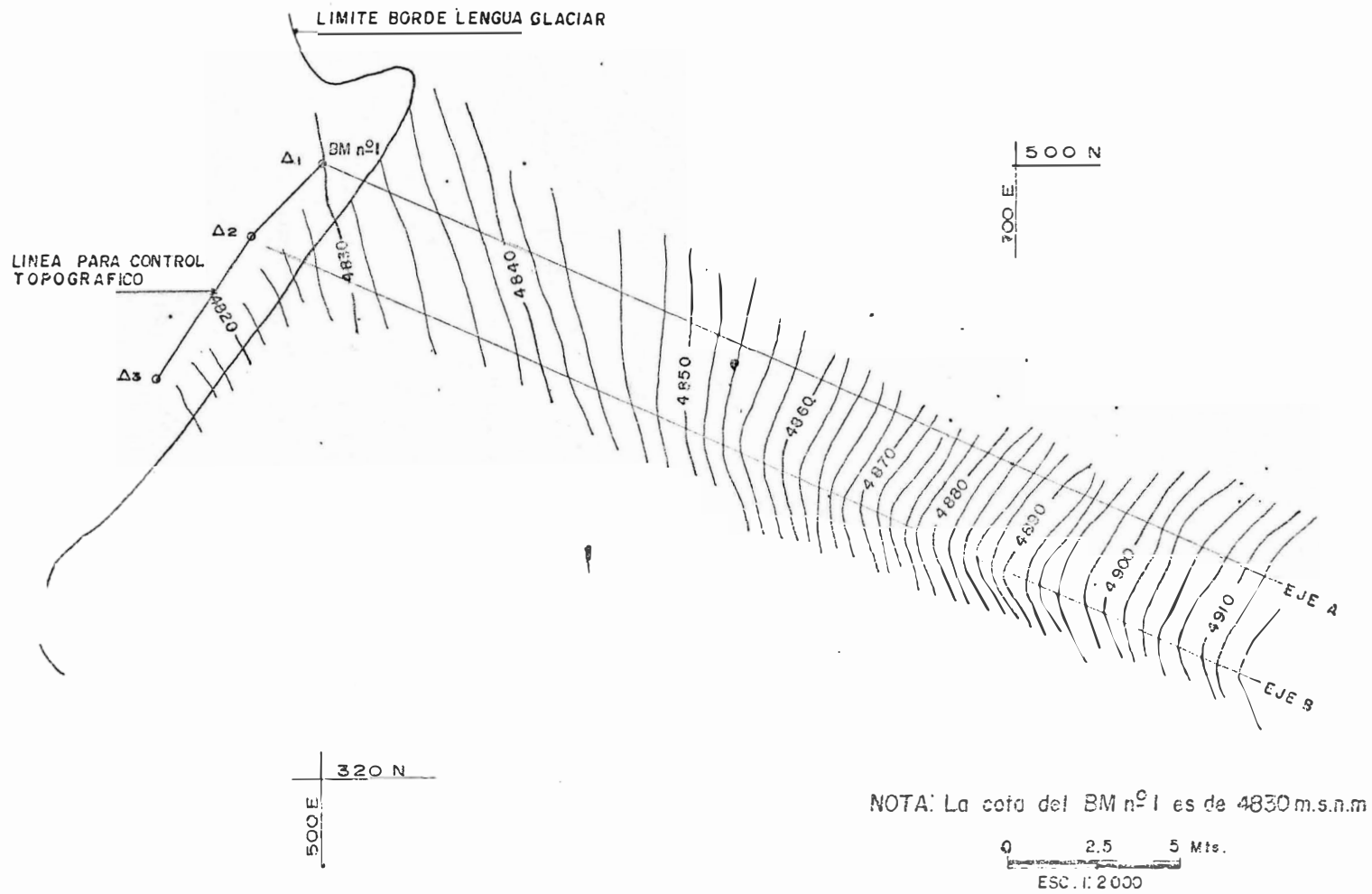


X = 1'028 000

CONVENCIONES

-  Glaciares en Estudio
-  Curva de Nivel
-  Limite del Glaciar
-  Rio y/o Quebrada

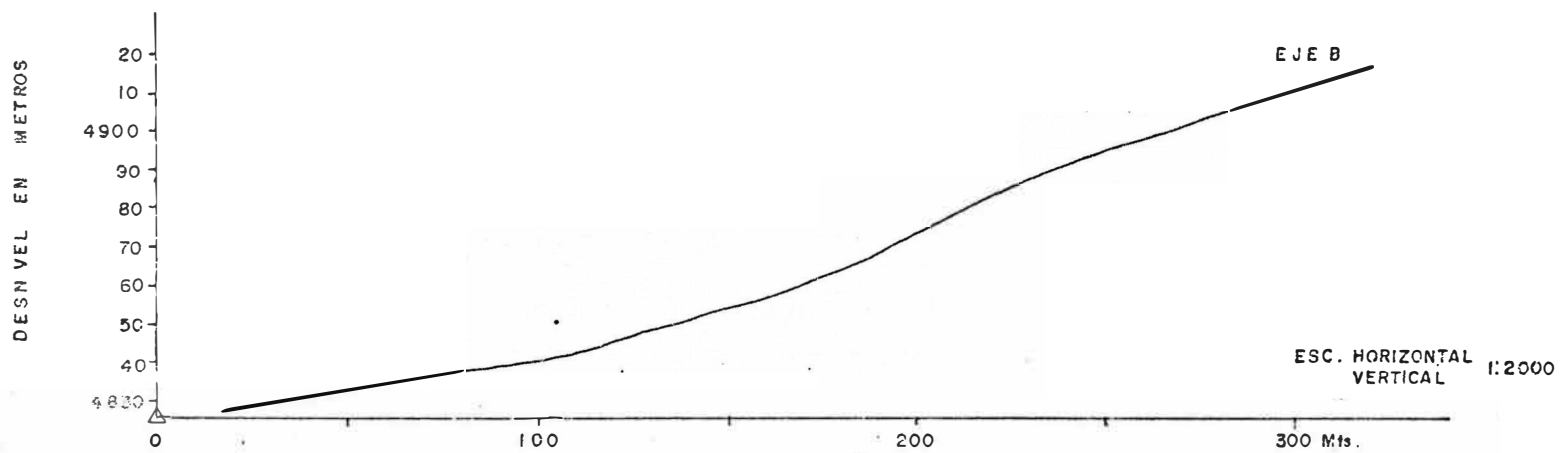
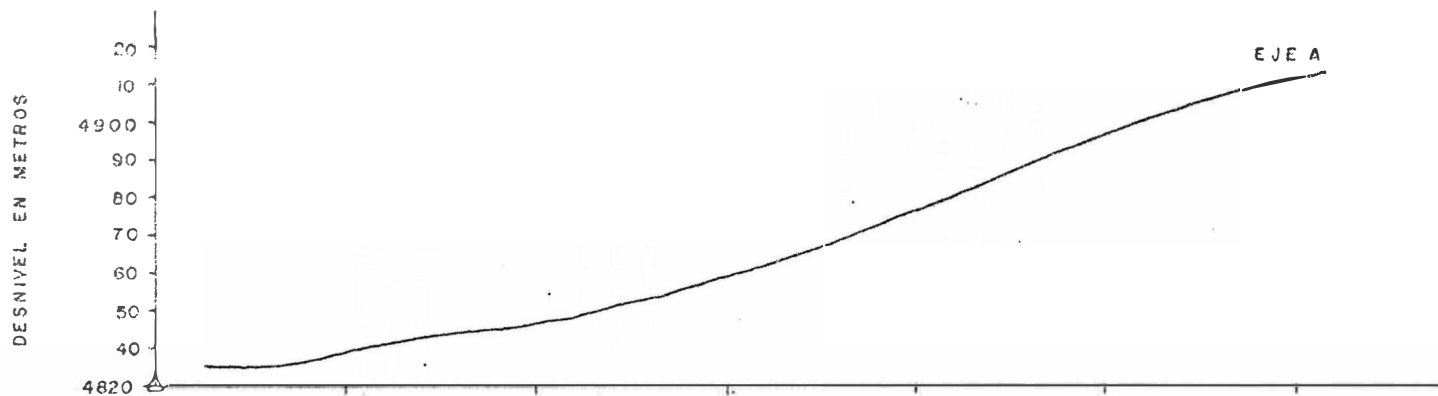
INGEOMINAS	
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA	
Contiene	
LOCALIZACION GLACIAR NEREIDAS B Y GLACIAR MOLINOS	
Autor	Dibujo
Grupo de Deformación	Clara Inés Rostrope V.
 ESC 1:50.000	JUNIO/91 Fig 3



CONTROL TOPOGRAFICO GLACIAR NEREIDAS B

FIG. 4...

PERFIL GLACIAR NEREIDAS B



△ Punto de Control Topografico

FIG. 5. —

GEOLOGIA GEOQUIMICA

COSPEC

Se realizaron cinco medidas de la concentración de dióxido de azufre en el volcán Nevado del Ruiz, ubicados en la primera quincena del mes ya que después fué desplazado el equipo a la ciudad de Pasto para realizar los muestreos correspondientes en el volcán Galeras; los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

FECHA	TON / DIA
JUNIO 4	4713
6	1609
11	1919
14	1597
17	1535

Valores que han sido considerados dentro de los rangos de moderados a bajos. Los promedios obtenidos fueron de 2275 ton/dia con viento medido y de 631 ton/dia con viento estandar, muy superiores respecto al mes anterior en las medidas con viento y ligeramente superiores en las medidas con viento estandar, dado que ya empiezan a reinar en el área los fuertes vientos característicos de esta época del año.

EMISIONES DE CENIZAS

Se registraron ligeras emisiones de cenizas los días 9, 18, 26 y 28 de julio sin tenerse reportes de los sitios en los cuales pudo haber caído dichas emisiones.

MUESTREO DE GASES

Se realizaron los muestreos correspondientes a la red de cajas japonesas y a la Fumarola Nereidas, con Botellas de Giggenbach y condensados sobre soluciones de KOH 6 N y NaOH 4 y 6 N.

FUENTES DE AGUAS TERMALES

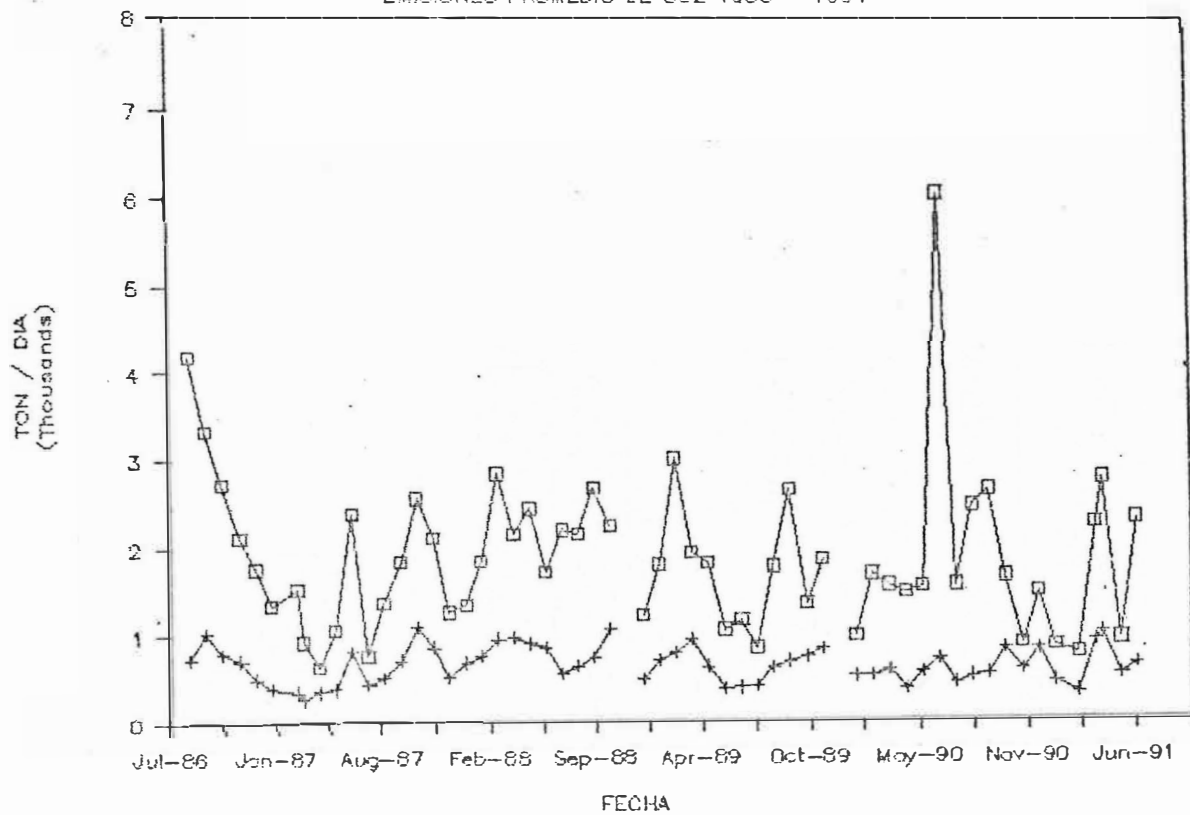
Se llevó a cabo el muestreo mensual en las fuentes de aguas termales cuyos datos de recolección, son presentados en la Tabla No.1.

Tabla No. 1. MUESTREO DE FUENTES DE AGUAS TERMALES, ASOCIADAS AL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

NOMBRE	FECHA	pH	TEMPERATURA(° C)
Guali	Junio 7	3.36	49
Q. Nereidas	Junio 11	6.49	47
Fumarola Nereidas	Junio 11	5.72	85
Hotel Termales	Junio 14	1.53	63
Botero Londoño	Junio 18	7.62	93
Chorro Negro	Junio 18	6.81	51
Aguas Calientes	Junio 20	1.25	60
La Marcada	Junio 20	4.72	9
Fumarola Nereidas	Junio 25	5.36	85

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES PROMEDIO DE SO₂ 1986 - 1991



VOLCAN GALERAS

1501 - 08

1.22 N - 77.36 E

RESUMEN GENERAL

En junio, la sismicidad se caracterizó por incremento de los eventos de Baja Frecuencia, y disminución de los sismos de Largo Periodo, Alta Frecuencia y Pulsos de Tremor respecto al mes de mayo. En la figura 1 se indica la relación entre el número de eventos y episodios durante los meses de mayo y junio del presente año.

Las medidas de deformación arrojaron valores bajos a muy bajos. El inclinómetro Cráter (a 0.9 km al E del cono activo) presentó durante el mes, una resultante de inflación de 20.29 grad con un azimut de 308°. El vector Piedras mostró cambios muy bajos conservando su tendencia a la inflación.

Las medidas de concentración de SO₂ en la columna de gases, realizadas por el método COSPEC corresponden a valores que oscilan entre bajos y moderados.

*alto?
bajo?*

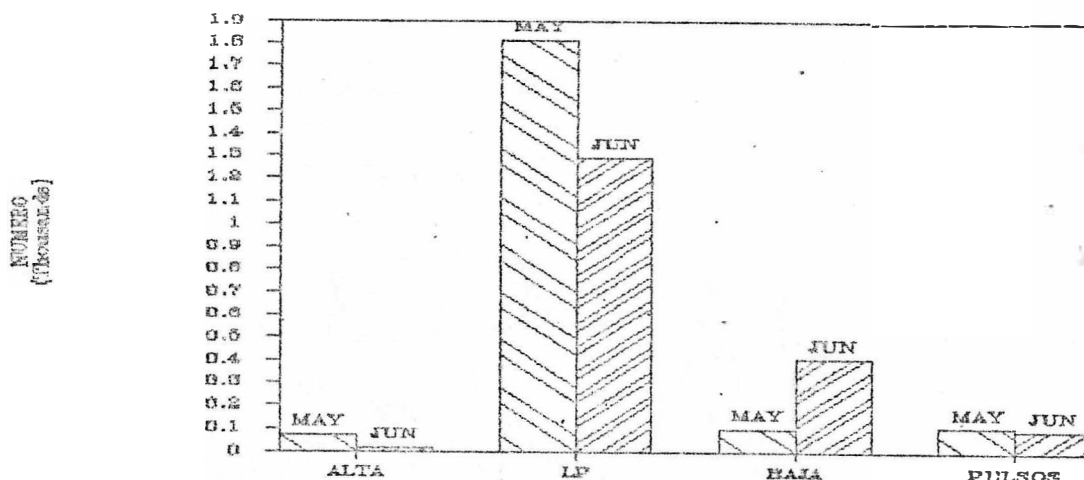


Figura 1. Número de eventos y episodios durante los meses de mayo y junio de 1991.

1. SISMOLOGIA

1.1. ALTA FRECUENCIA

Número de eventos

- Total en el mes	19
- Mínimo diario	0
- Máximo diario (días 17 y 23)	4

Estos eventos mostraron una disminución del 72% respecto al mes de mayo.

Energía liberada - $E^{0.5}$ - (ergios)

- Total en el mes	1.70E+07
- Mínima diaria	0.00E+00
- Máxima diaria (día 4)	1.40E+07

La energía liberada diariamente experimentó una disminución de 28.8% respecto al mes anterior. (Ver Figura 2)

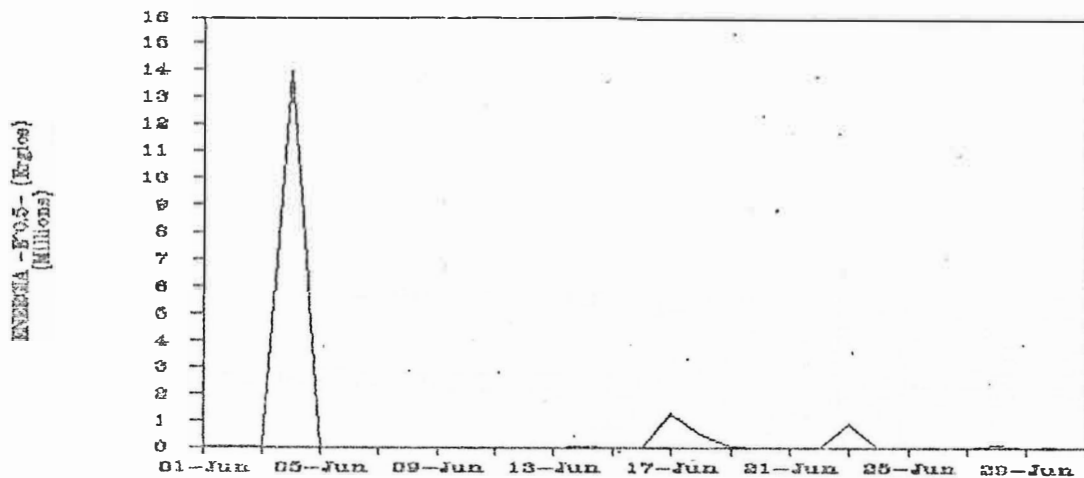


Figura 2. Energía liberada diaria de sismos de Alta Frecuencia.

Localizaciones

En junio se localizaron 14 sismos de fractura, los cuales mostraron una ubicación muy dispersa, la mayoría a 6 km al oriente del cráter activo (Figura 3a). Estos eventos en general, tuvieron profundidades entre 2 y 6.5 km con magnitudes relativas (Richter) entre 0.9 y 2.3 (Tabla 1).

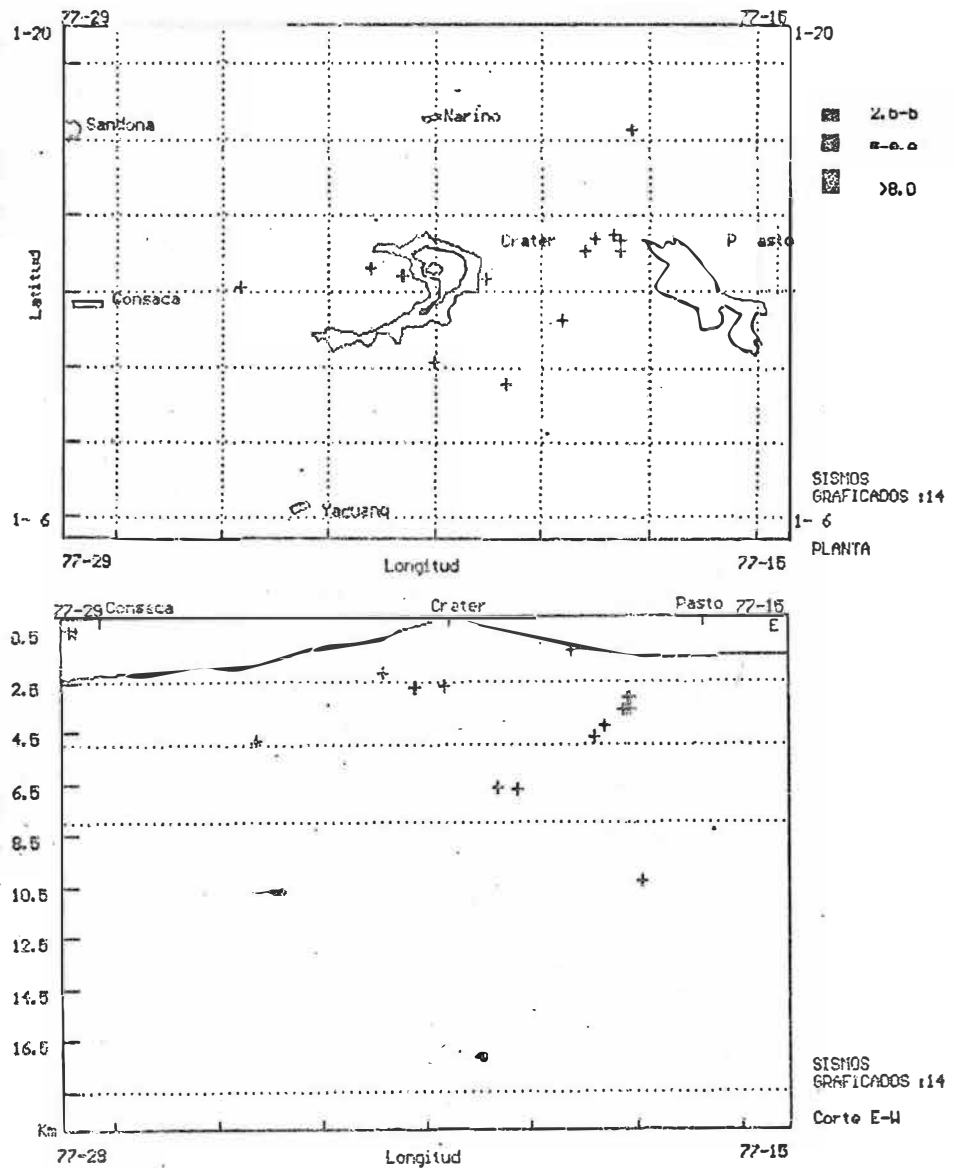


Figura 3. Localizaciones sismos de Alta Frecuencia, (a) Planta y (b) sección E-W.

TABLA 1. PARAMETROS DE LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	SAF	DMIN	RMS	ERH	ERZ	CM
910602	1706	51.98	1-13.30	77-22.89	2.17	1.33	8 244	2.9	0.09	0.7	1.1	C1
910603	1237	08.27	1-11.93	77-19.26	1.36	1.13	8 263	3.1	0.08	0.7	1.4	C1
910604	2303	01.33	1-10.26	77-20.32	6.77	2.30	9 336	2.2	0.08	1.3	0.5	C1
910606	2013	17.61	1-16.96	77-17.97	10.32	1.63	10 308	7.6	0.06	0.6	0.6	C1
910614	1945	50.93	1-10.88	77-21.69	2.70	1.13	6 304	1.8	0.03	0.3	0.2	C1
910615	1654	07.02	1-13.12	77-22.28	2.71	0.93	7 225	1.8	0.06	0.5	0.5	C1
910617	0151	40.68	1-14.17	77-19.30	3.66	1.42	8 284	4.6	0.05	0.6	0.8	C1
910617	0311	32.79	1-11.07	77-19.64	4.26	1.61	9 277	4.0	0.04	0.4	0.5	C1
910617	0421	5.46	1-14.91	77-19.19	3.64	1.24	8 256	4.7	0.05	0.6	0.9	C1
910617	0467	18.74	1-13.12	77-20.26	2.73	1.07	8 224	1.8	0.06	0.4	0.4	C1
910619	2037	36.46	1-12.73	77-20.32	4.87	1.69	8 297	7.0	0.08	1.2	2.2	C1
910622	0435	22.17	1-13.04	77-21.69	6.66	1.32	6 163	9.3	0.07	1.4	0.8	C1
910623	0346	13.92	1-13.73	77-19.19	3.15	1.58	6 331	4.5	0.07	1.5	1.9	C1
910623	0515	43.66	1-13.75	77-19.82	4.69	1.61	5 328	3.4	0.02	0.5	0.4	C1

1.2. BAJA FRECUENCIA

Número de eventos

- Total en el mes	403
- Mínimo diario (día 29)	5
- Máximo diario (día 24)	27

El número de eventos de Baja Frecuencia aumentó respecto al mes anterior en un 295%, manteniendo una regularidad en su ocurrencia (Figura 4).

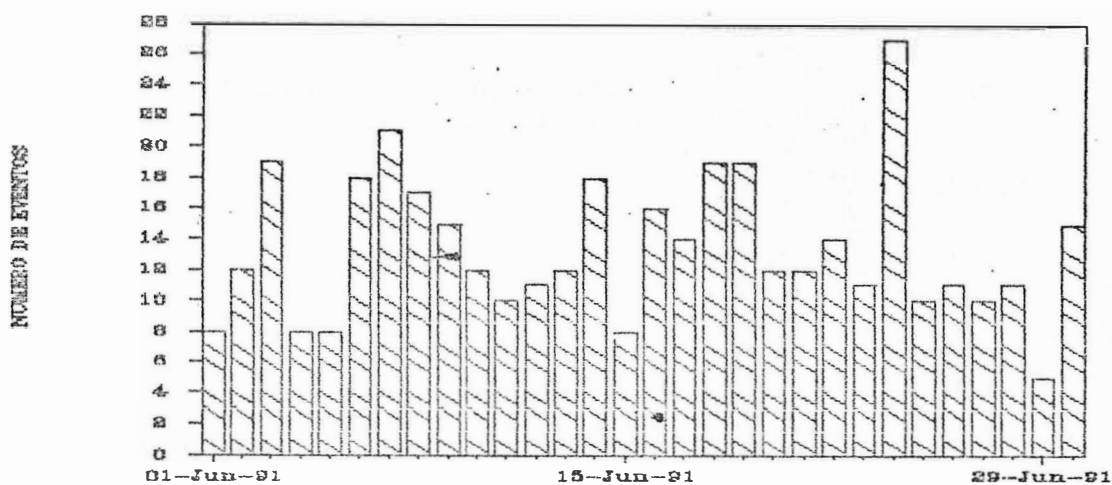


Figura 4. Número diario de sismos de Baja Frecuencia.

Desplazamiento Reducido Ondas Rayleigh (cm²)

- Total en el mes	874.2
- Mínimo diario (día 29)	4.9
- Máximo diario (día 24)	60.5

Al igual que la ocurrencia, el desplazamiento reducido total en el mes mostró un incremento de 211% respecto a mayo. Los valores de los desplazamientos diarios mostraron una relación directa con el número de eventos (Figura 5).

Los periodos dominantes presentaron valores entre 0.15 y 0.50 segundos.

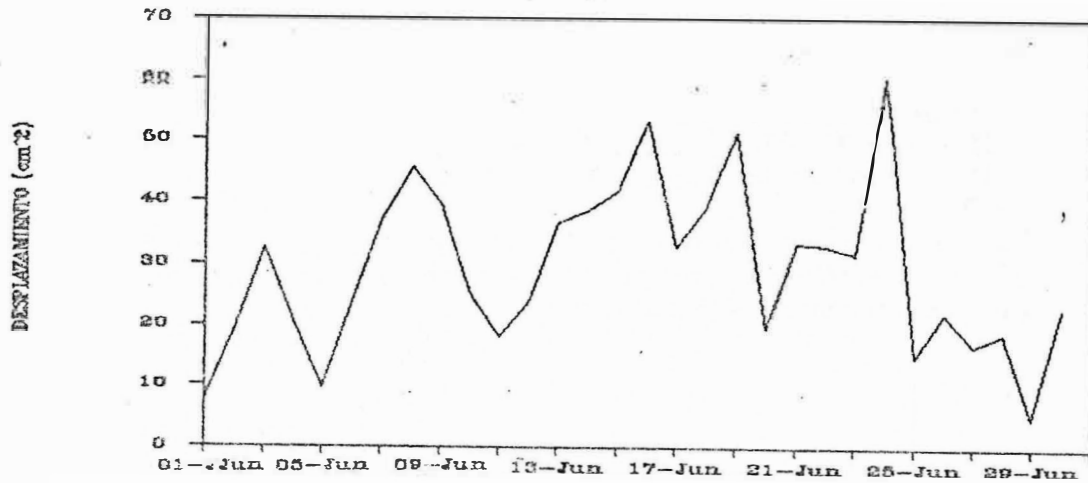


Figura 5. Desplazamiento reducido diario Ondas Rayleigh de sismos de Baja Frecuencia.

1.3 LARGO PERIODO

Número de eventos

- Total en el mes 1290
- Mínimo diario (día 22) 12
- Máximo diario (día 28) 86

El nivel de ocurrencia diario, la mayor parte del mes, osciló entre valores moderados y altos (Figura 6). El número total de eventos en el mes decreció en 28.8% respecto a mayo.

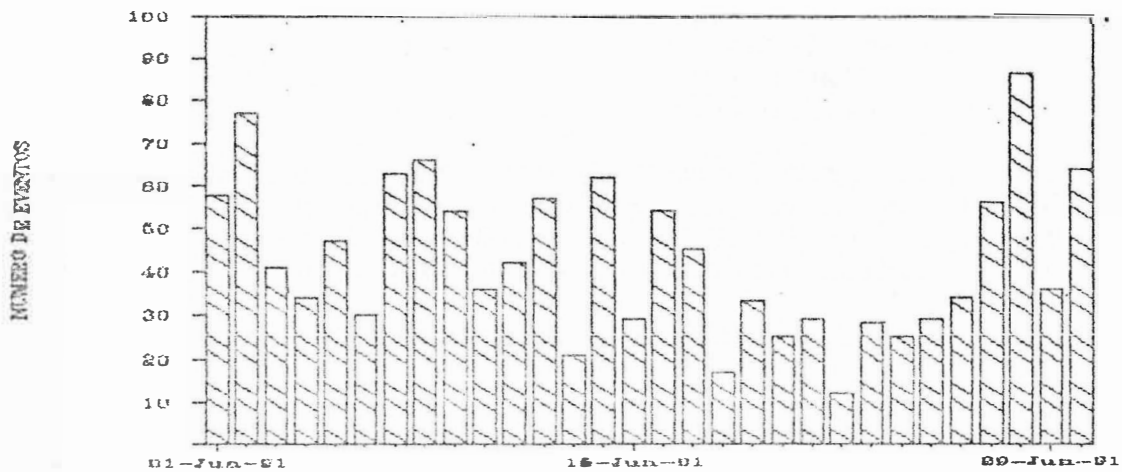


Figura 6. Número diario de sismos de Largo Período.

Desplazamiento Reducido Ondas Rayleigh (cm²)

- Total en el mes	2905.27
- Mínimo diario (día 22)	22.79
- Máximo diario (día 28)	250.02

En general, se aprecia una relación directa entre los valores de los desplazamientos reducidos diarios y los valores de ocurrencia diarios (Figura 7). Junio mostró un decrecimiento de 46.5% en relación al mes pasado. Los niveles de desplazamientos por día estuvieron entre moderados y altos.

El rango de los períodos dominantes estuvo entre 0.3 y 1.3 segundos.

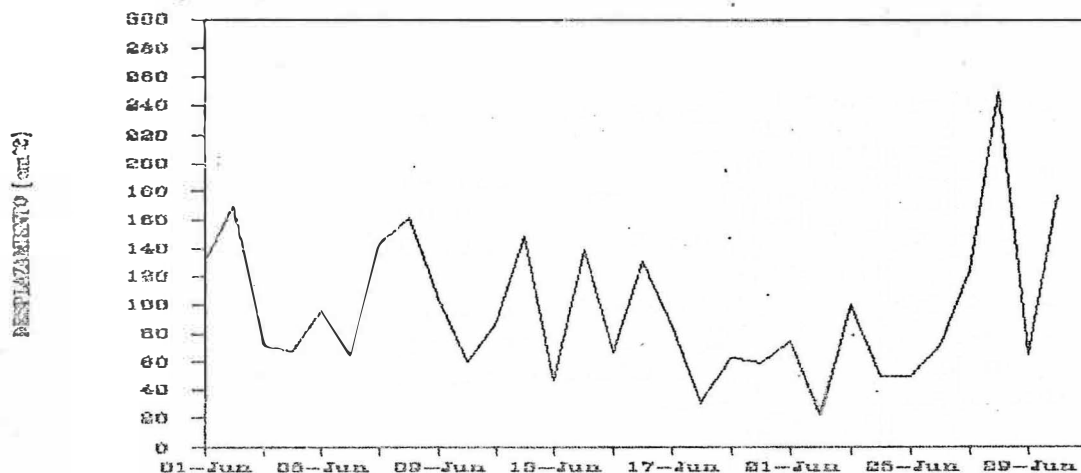


Figura 7. Desplazamiento reducido diario de Ondas Rayleigh para sismos de Largo Período.

1.4 TREMOR

1.4.1. Pulsos de Tremor

Número de episodios

- Total en el mes	95
- Mínimo diario	0
- Máximo diario (días 5 y 28)	10

El número de Pulsos de Tremor durante el mes de junio registró una disminución del 8,65% respecto al mes anterior y su nivel de ocurrencia diaria tuvo un comportamiento variable (Figura 8). En promedio, el número diario de Pulsos de Tremor fue bajo.

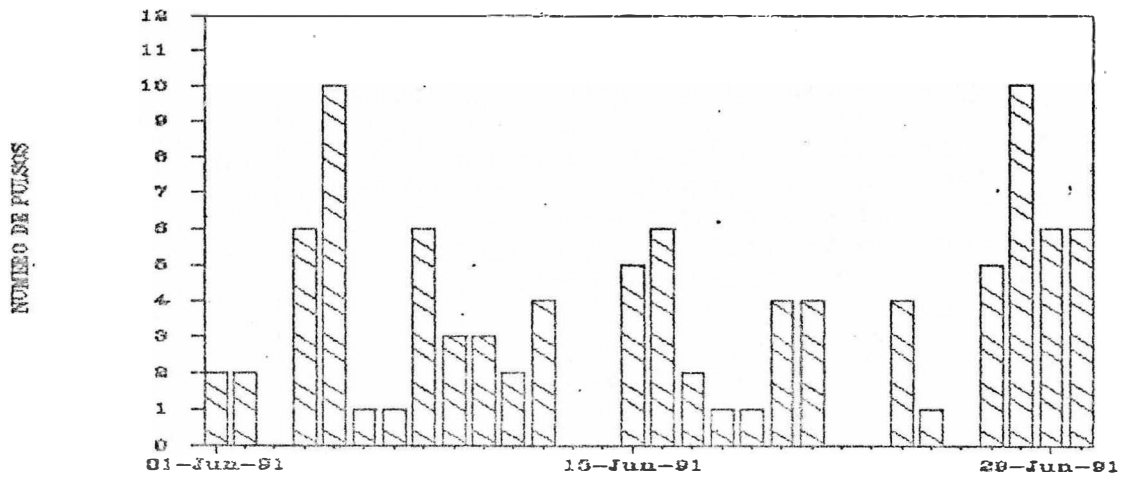


Figura 8. Número diario de Pulsos de Tremor.

Desplazamiento Reducido Ondas Rayleigh (cm²)

- Total en el mes 239.99
- Mínimo diario 0.00
- Máximo diario (día 5) 26.70

El desplazamiento reducido disminuyó en 37.5% respecto a mayo. En promedio, el desplazamiento estuvo en un nivel bajo y sus valores diarios mostraron un comportamiento oscilante (Figura 9).

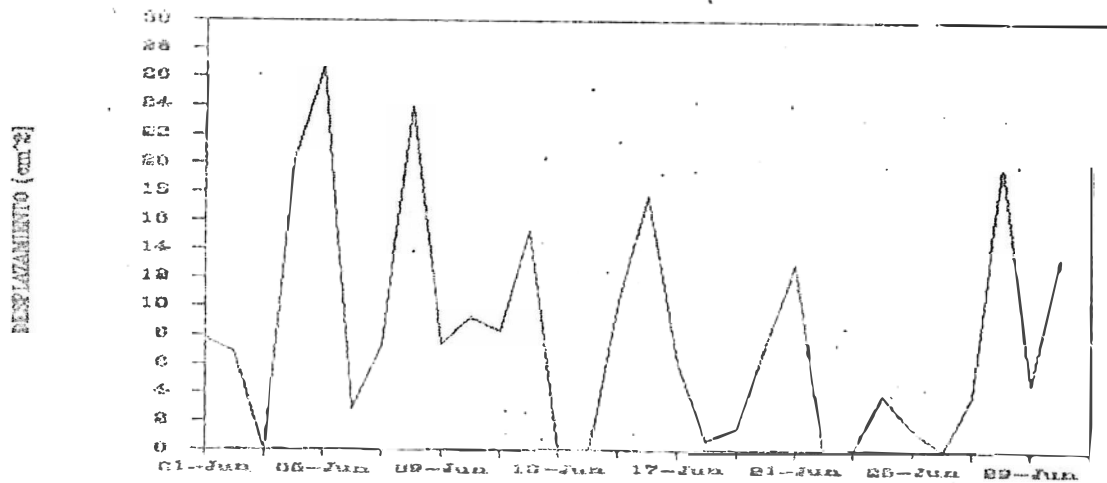


Figura 9. Desplazamiento reducido diario de Ondas Rayleigh para Pulsos de Tremor.

Los episodios de Tremor presentaron periodos dominantes desde 0.15 hasta 0.8 segundos.

1.4.2. Tremor de Fondo

El Tremor de Fondo se registró la mayor parte del mes con niveles bajos en el campo del desplazamiento reducido, presentando esporádicas variaciones en amplitud y periodo sin cambios muy notorios en el desplazamiento.

2. DEFORMACION

Tabla 2. SINOPSIS DE OCUPACIONES DE LAS ESTACIONES.

INCLINOMETRIA SECA	NUMERO DE OCUPACIONES	CAMBIO μ RAD
El Calabozo	3	2.50
El Pintado	1	4.54
Las Truchas	3	2.54
VECTORES		
Barrancos	1	3.45
Los Mojones	1	0.53
Las Piedras	1	0.79
La Quebrada	2	1.13
Cobanegra	2	4.50

2.1 INCLINOMETRIA SECA

El comportamiento del inclinómetro seco El Calabozo (Figura 10.) registra estabilidad en sus dos componentes. Las estaciones de inclinometria seca Las Truchas y El Pintado muestran influencia de los periodos climáticos.

En la figura 11 se muestra la magnitud, dirección y sentido de los vectores resultantes con sus respectivas fechas de ocupación para las tres estaciones. Estos vectores indican un posible foco de deformación en torno al cráter.

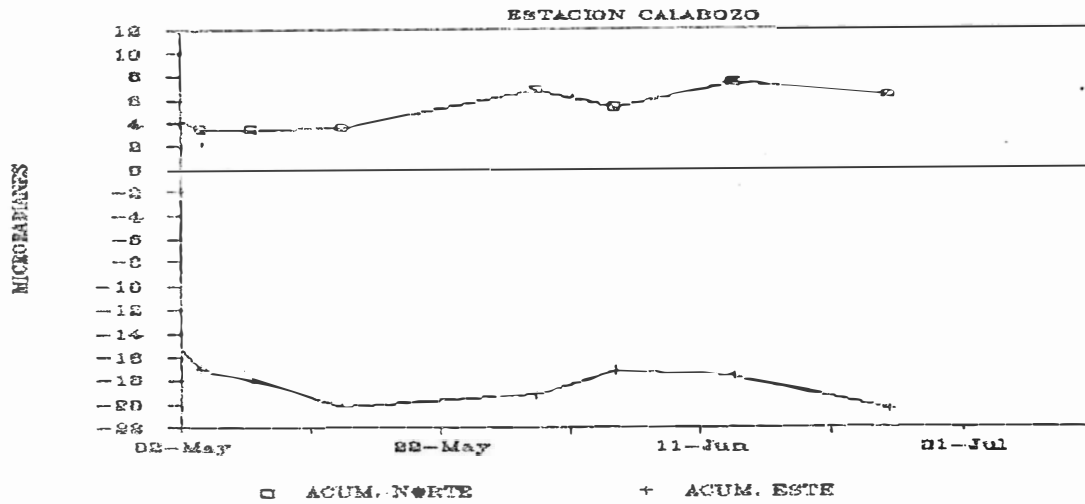


Figura 10. Registro de los tau Norte y Este (Calabozo).

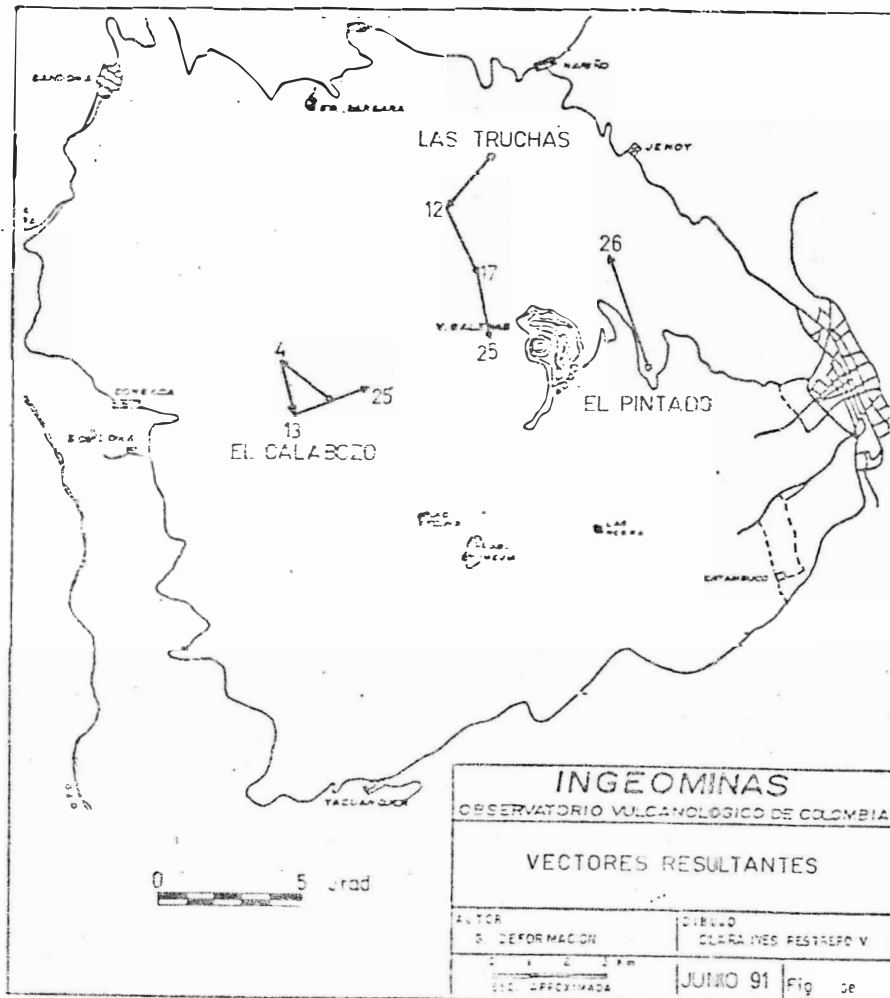


Figura 11. Vectores resultantes para las estaciones Calabozo, Pintado y Truchas.

2.2 VECTORES CORTOS DE NIVELACION

En general los vectores ocupados muestran pequeñas fluctuaciones que posiblemente son causadas por fenómenos meteorológicos. El vector Piedras continúa con la tendencia acumulativa inflacionaria que lo ha caracterizado (Figura 12).

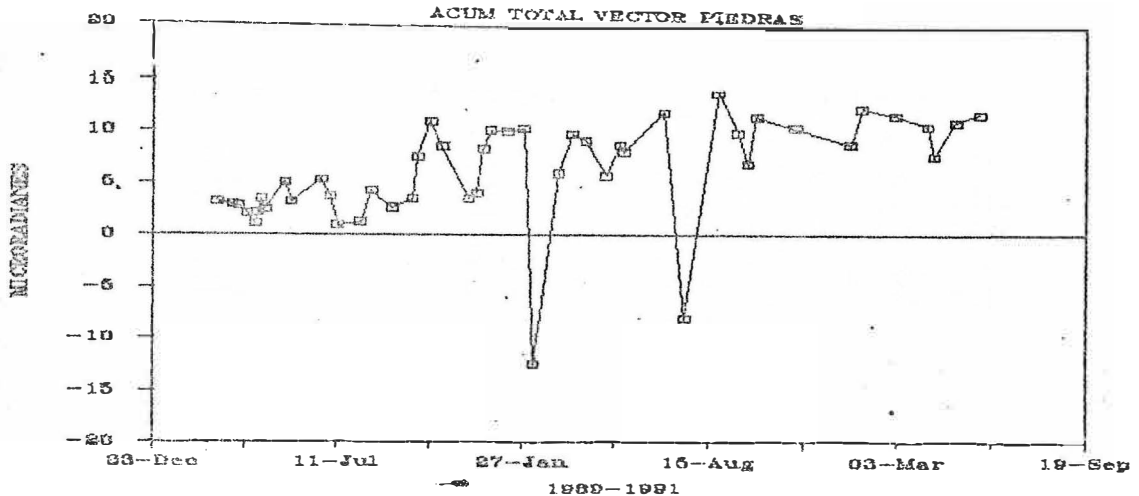


Figura 12. Comportamiento del vector Piedras.

2.3 INCLINOMETRIA ELECTRONICA

La estación Cráter se caracteriza por presentar deflación en el tau radial e inflación en el tau tangencial con valores acumulados del mes de 18 μ rad y 25.3 μ rad respectivamente (Figura 13). El vector resultante de 20,29 μ rad mostró un sentido de inflación con azimut de 308°.

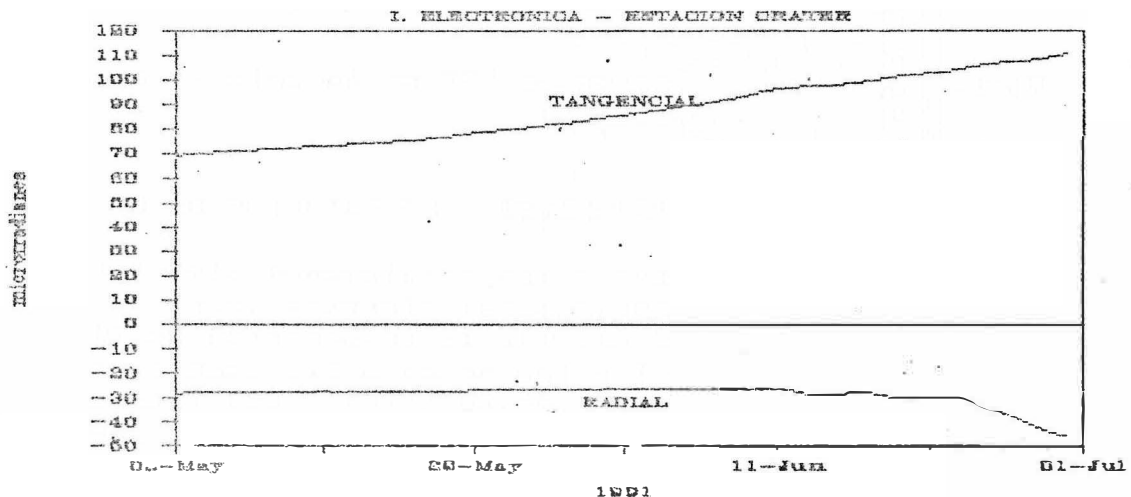


Figura 13. Comportamiento de los tau radial y tangencial del inclinómetro Cráter en mayo y junio de 1991.

3 GEOQUIMICA

Se realizaron cinco mediciones de la concentración de SO₂ en la columna de gases, empleando el método COSPEC. Los resultados obtenidos (Tabla 3) oscilaron entre bajos y moderados (Figura 14).

TABLA 3. RESULTADOS DE MEDICIONES DE SO₂ (COSPEC)

FECHA	TENDENCIA m/seg	2	
		CON VIENTO tn/día	SIN VIENTO tn/día
Junio 21	1.0	358	358
Junio 24	2.2	830	374
Junio 25	1.0	741	741
Junio 26	1.6	800	494
Junio 27	1.0	644	644

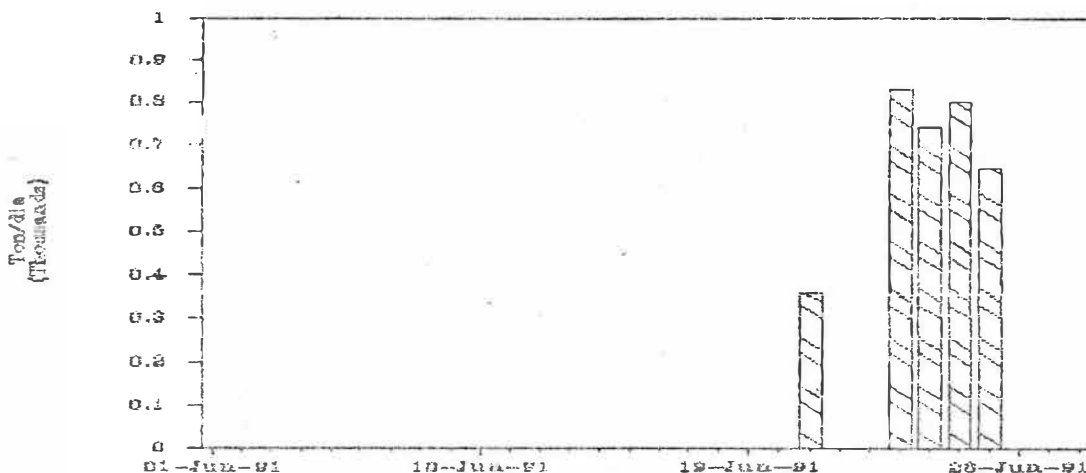


Figura 14. Concentración de SO₂ en la columna de gases (método COSPEC).

4. OBSERVACIONES ADICIONALES Y COMENTARIOS DE LA ACTIVIDAD

Como en el mes de mayo, las condiciones atmosféricas han permitido pocas observaciones directas sobre la cima del volcán. La tabla 4 compila la información confirmada de actividad superficial y las señales sísmicas asociadas. La sismicidad registrada, permite inferir que fenómenos tales como emisiones de cenizas, emisiones de piroclastos, e incrementos temporales en el tamaño de la columna de gases, continúan presentándose, con base a algunas observaciones de la actividad superficial y sus señales sísmicas asociadas.

TABLA 4. ASPECTOS RELIEVANTES DE LA ACTIVIDAD SUPERFICIAL.

DIA	HORA	FENOMENO	ALTURA COLUMNA (m)	SEÑAL ASOCIADA	DURACION SEÑAL (seg)
01	17:40	Aumento columna	800	Ninguna	
02	07:05	Emisión de cenizas		LP	58
17	08:26	Emisión de cenizas		Tremor	110
17	15:30	Aumento columna	1700		
18	01:01	Emisión de cenizas		LP	37
20	18:20	Emisión de cenizas		Tremor	89

En reconocimientos aéreos y visitas diurnas y nocturnas al borde del cráter activo, se pudo determinar que el área incandescente se ha incrementado de manera significativa en el fondo y en el costado occidental del cono.