

INGEOMINAS

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

Manizales

APARTADO AEREO 1296. TELEX 83443 (Cevul co)

Boletín Informativo

Nº 33

Octubre 1989



REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



I N G E O M I N A S

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

Dirección: Avenida 12 de Octubre No. 15-47
Address Manizales Caldas Colombia

Telefonos: (968) 84 30 04 - 84 30 05 84 30 07
Fax No. (5768) 82 67 35

OCTUBRE DE 1989

LA PRESENTE INFORMACION ES PRELIMINAR, CONFIDENCIAL Y SUJETA A MODIFICACIONES, POR LO TANTO DEBE SOLICITARSE AUTORIZACION ESCRITA AL O.V.C. ANTES DE CITARSE EN ALGUNA PUBLICACION.

MANIZALES, COLOMBIA

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

SISMOLOGIA

OCTUBRE DE 1989

RESUMEN

Durante el mes de Octubre la actividad sismica del Volcán Nevado del Ruiz, mostró un descenso notorio principalmente en la ocurrencia de sismos de alta frecuencia y en los de baja frecuencia tipo LP. La señal sismica más importante durante este mes fue el tremor que permanecio constante durante todo el tiempo, siendo mas notorio durante los últimos quince dias del mes. La presencia de pulsos de tremor fue baja.

Las fuentes sísmicas que estuvieron actuando durante este mes fueron: una al NW del cráter con profundidades entre 4 y 7 Km y la demás sismiciadad estuvo muy discipada alrededor del cráter Arenas.

Se tuvo un reporte de un sismo sentido por los pobladores en cercanias del volcán localizado al SE y con magnitud mayor de 3.

NUMERO DE EVENTOS SISMICOS

En este mes se notó un descenso en el número total de sismos los sismos de alta frecuencia presentaron un descenso grande y los superficiales presentaron un ligero incremento. En cuanto a los de baja se vió también un descenso pero no tan drástico como en los de alta. La ocurrencia de sismos se distribuyó de la siguiente forma:

Alta frecuencia: 1110
Baja frecuencia: 1378
Superficiales: 23

El mayor pico en el numero de sismos de alta frecuencia del mes se produjo el 11 de octubre con 118 sismos considerandose un valor alto y para los sismos de baja frecuencia tuvieron el mayor valor del mes el 20 de octubre. (figs. 1, 2 y 3).

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ SISMOS DIARIOS

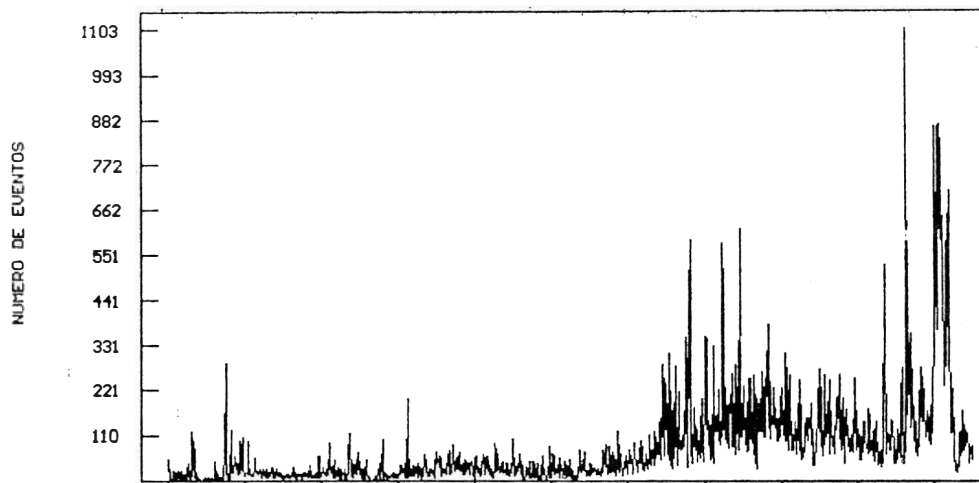


FIG. 1. — 85/07/20 85/12/16 86/05/14 86/10/10 87/03/08 87/08/04 87/12/31 88/05/28 88/10/24 89/03/22 89/08/18
JULIO/85 - OCTUBRE/89

SISMOS DIARIOS ACUMULADOS ALTA Y BAJA FREC EARTHQUAKES DAILY NUMBER (H.F. & L.F.)

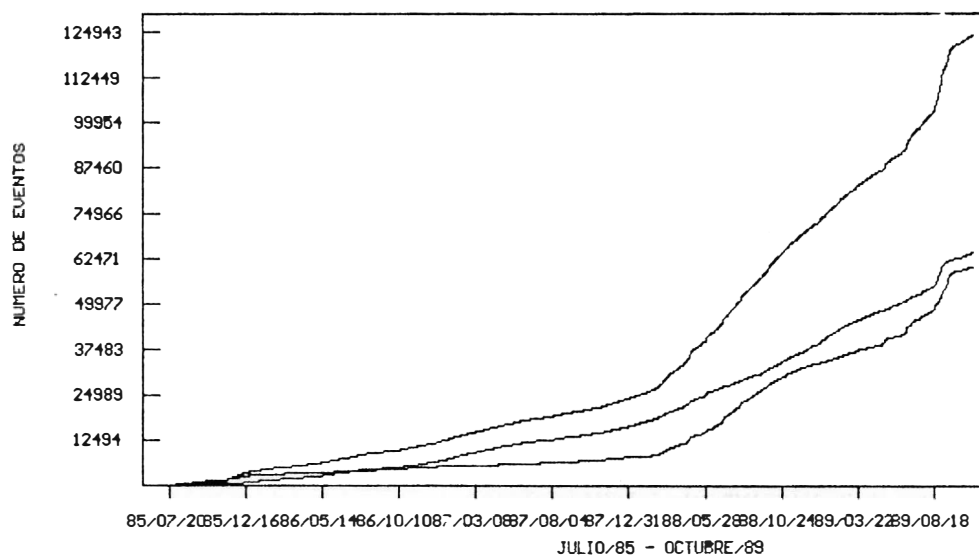


FIG. 2 — — Alta+Baja frec. - - - Alta frec. Baja frec.

SISMOS DIARIOS EN EL RUIZ EARTHQUAKES DAILY NUMBER

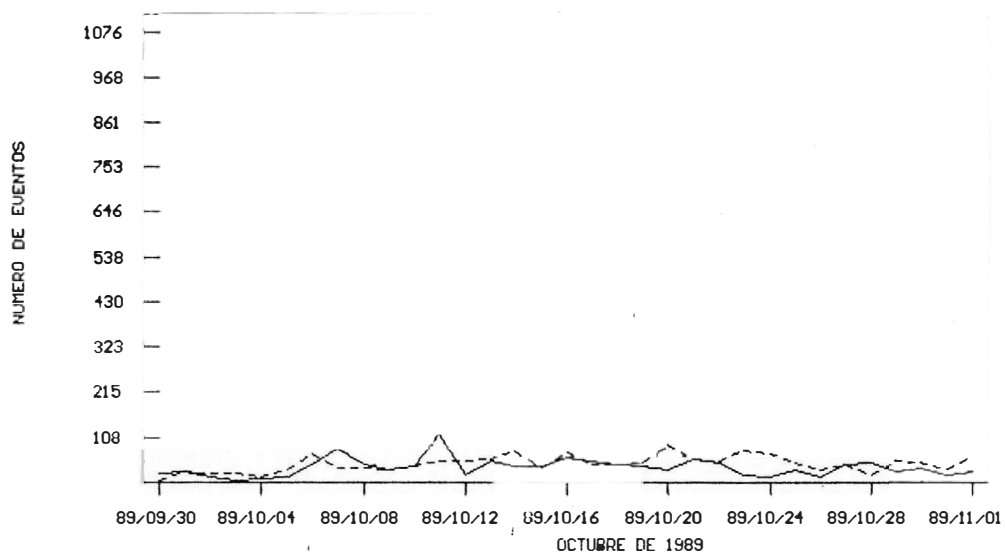


FIG. 3. — — Alta frec. - - - Baia frec.

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ
ENERGIA LIBERADA DIARIA ALTA Y BAJA FRECUENCIA

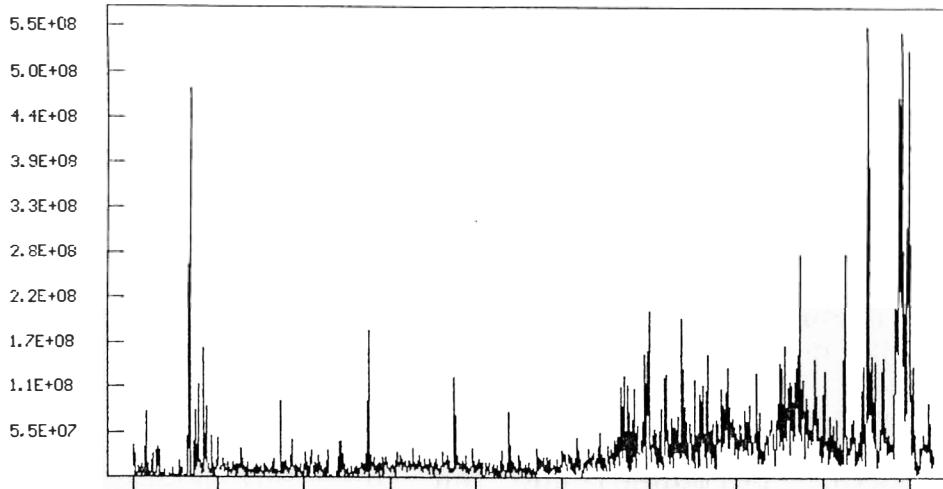


FIG. 4. — 85/07/20 86/01/05 86/06/23 86/12/09 87/05/27 87/11/12 88/04/29 88/10/15 89/04/02 89/09/18
JULIO/85 - OCTUBRE/89

ENERGIA LIBERADA ACUMULADA EN EL RUIZ
CUMULATIVE ENERGY RELEASE

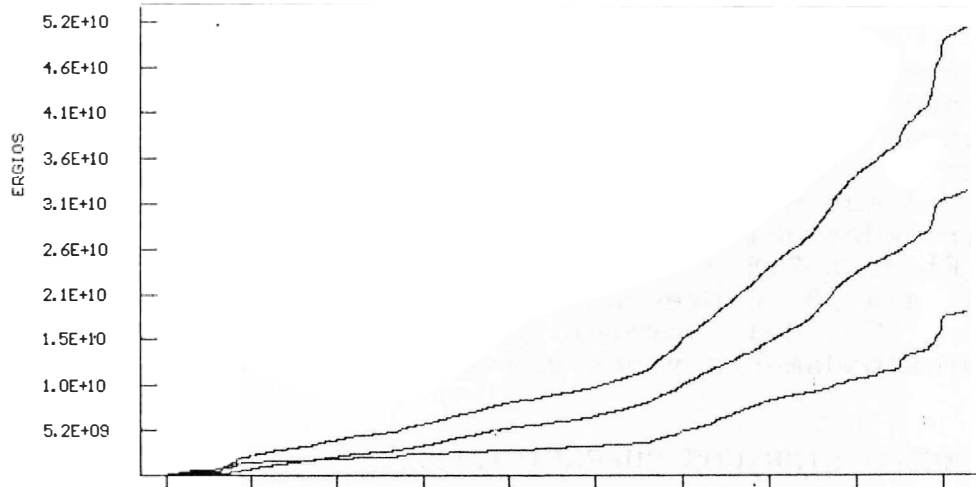


FIG. 5. — 85/07/20 86/01/05 86/06/23 86/12/09 87/05/27 87/11/12 88/04/29 88/10/15 89/04/02 89/09/18
JULIO/85 - OCTUBRE/89

— Alta+Baja frec. - - - Alta frec. - - - Baja frec.

ENERGIA LIBERADA DIARIA ALTA Y BAJA FRECUEN
DAILY ENERGY RELEASE (H.F. & L.F.)

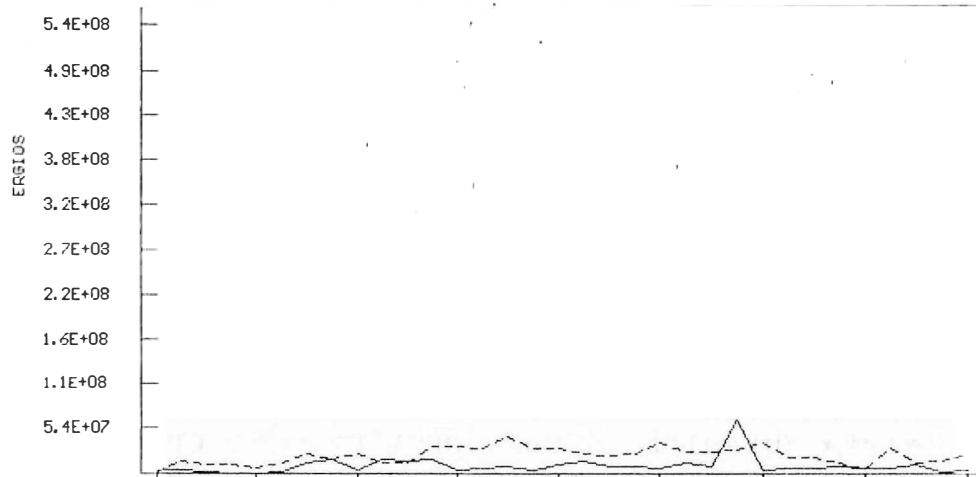


FIG. 6. — 89/09/30 89/10/04 89/10/08 89/10/12 89/10/16 89/10/20 89/10/24 89/10/28 89/11/01
OCTUBRE DE 1989

— Alta frec. - - - Baja frec.

ENERGIA LIBERADA

La energía sísmica liberada en el mes de octubre alcanzó niveles moderados. La energía liberada por los sismos de alta frecuencia presentó un cambio importante al decrecer a valores muy bajos de energía. El mayor pico se presentó el 23 de octubre debido al sismo sentido que se registró a las 19:41. Los demás sismos registrados en el mes presentaron muy poca energía liberada. En cuanto a los sismos de baja frecuencia se presentó un descenso en su energía permaneciendo en un nivel moderado. El mayor valor de la energía en los sismos de baja , se obtuvo el 14 de octubre. (Figuras 4,5 y 6).

LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA

Durante el mes de octubre se presentó una fuente muy clara que fue la del NW con una profundidad que varió entre 4.5 y 7 km y que se presentó principalmente entre los días 7 y 8

La demás sismicidad del mes se presentó mas superficial alrededor del cráter Arenas y debajo de él.
(Figuras 7,8 y 9).

El día 23 se presentó un sismo sentido localizado a 7 km al SW del cráter , a una profundidad de 3 km aproximadamente y con una magnitud de 3.05.

EVENTOS SISMICOS SUPERFICIALES

Este tipo de eventos mostró un incremento respecto al mes anterior, sin embargo no registraron una tendencia anómala en este mes (fig. 10).

TREMOR

En octubre se presentó un tremor de fondo que tuvo como frecuencias dominantes 1.8 a 1.3 hz., presentó amplitudes pequeñas y permaneció muy constante durante todo el mes. En los primeros días del mes se superpusieron a estas bajas frecuencias otras de más alta que oscilaron entre 6 y 3 hz., despues del 18 de octubre se vió más limpia la señal de baja frecuencia.

El tremor más importante fue el que se presentó el 28 entre las 3:46 y las 4:35 de la madrugada que se caracterizó por ser un tremor muy armónico y alcanzó el mayor desplazamiento reducido para el tremor de fondo en el mes con 0.68 cm ². Los pulsos de tremor fueron pocos y de corta duración el mas importante se presentó el día 17

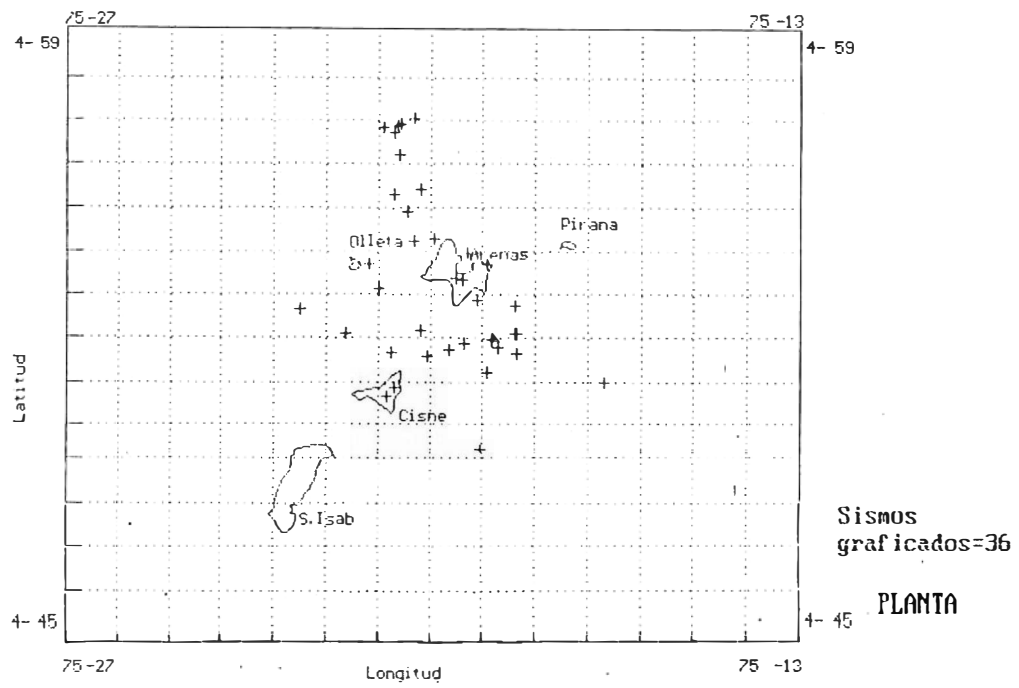


FIG. 7. — LOCALIZACIÓN SISMOS VOLCAN NEVADO DEL RUIZ. OCTUBRE 1989

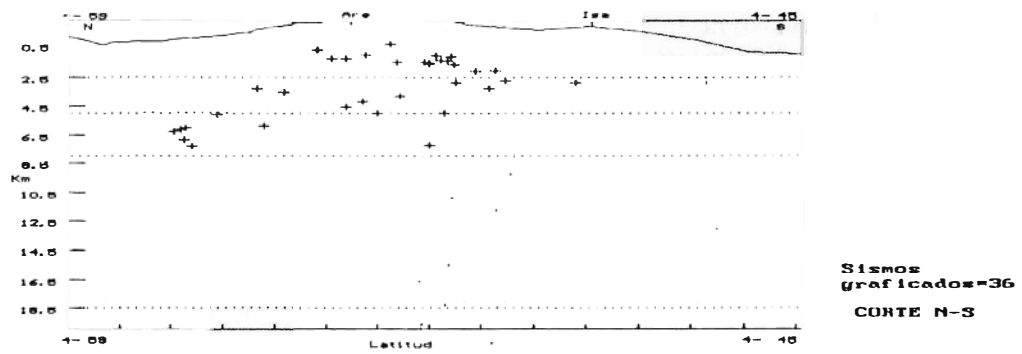


FIG. 8. —

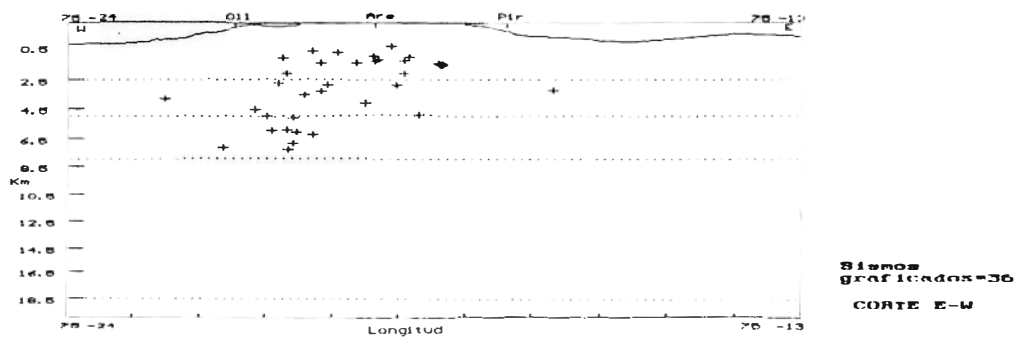


FIG. 9. —

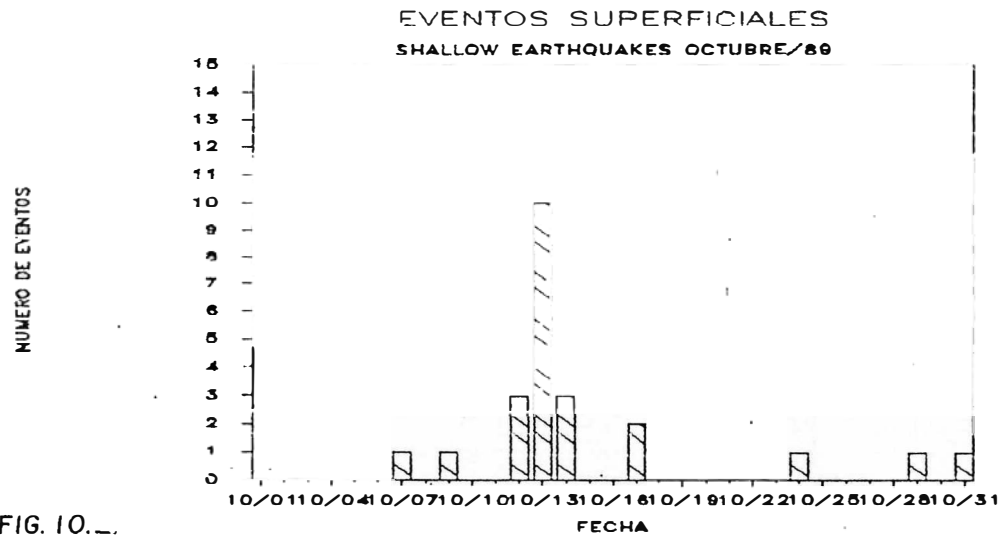


FIG. 10.

con 17.70 $\mu\text{m}/\text{seg}$ de amplitud normalizada, un desplazamiento reducido de 0.69 cm m^{-2} y una duración de 5 minutos. (figura 11).

GRUPO DE SISMOLOGIA O.V.C.

Alvaro Pablo Acevedo N.
Olga Patricia Bohorquez O.
John Makario Londoño B.
Alvaro Hernan Nieto E.
Jairo de Jesus Patiño C.

GRUPO DE SISMOLOGIA VOLCAN GALERAS

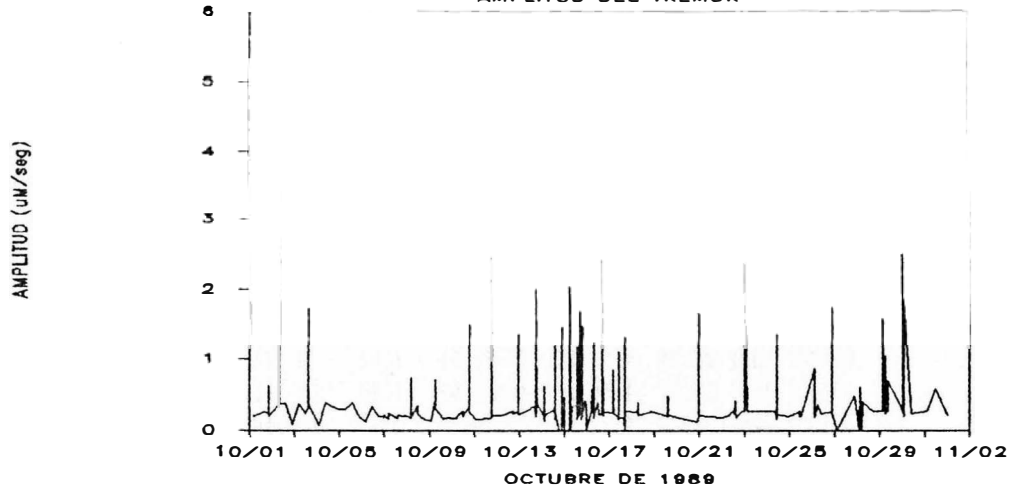
Jaime Arturo Romero L. (INGEOMINAS - Calí)
Isabel Mejia (INGEOMINAS - Medellín)
Betty Silva (Universidad de Nariño)
Roberto Torres (Universidad de Nariño)
Diego Gómez (Universidad de Nariño)

TABLA 1. PARAMETROS DE LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA
EN EL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ - OCTUBRE DE 1989

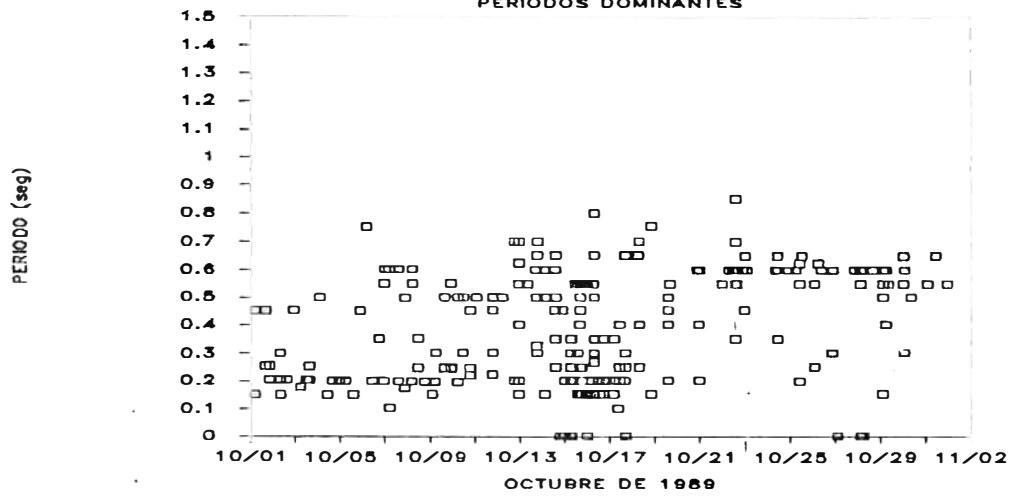
DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	NO. GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	DM
891001	053	9.56	4-51.81	75-18.69	5.00	4 277	5.9 0.12			C1
891002	1646	30.91	4-53.35	75-19.38	0.92	8 129	3.1 0.19	1.2	2.6	B1
891007	1822	24.74	4-56.82	75-20.91	6.01	8 194	3.9 0.06	0.6	0.7	C1
891007	1843	51.27	4-56.22	75-20.59	5.12	10 166	3.3 0.07	0.5	0.4	B1
891007	2250	6.06	4-57.06	75-20.29	6.29	10 210	2.9 0.04	0.3	0.3	C1
891007	2321	41.60	4-56.88	75-20.60	6.94	10 199	3.3 0.04	0.3	0.3	C1
891008	228	25.51	4-56.93	75-20.54	6.15	11 201	3.3 0.08	0.5	0.5	C1
891008	4 9	16.68	4-56.72	75-20.67	7.36	10 191	3.4 0.05	0.4	0.4	C1
891009	1329	13.31	4-52.12	75-18.34	1.47	7 141	0.3 0.10	1.5	0.9	C1
891009	1938	9.52	4-51.99	75-18.83	0.97	9 144	1.1 0.07	0.3	0.4	B1
891009	2014	20.17	4-52.11	75-18.37	1.51	8 132	0.3 0.10	1.3	0.8	B1
891010	220	49.77	4-54.28	75-20.30		8 104	1.1 0.08	0.4	0.3	B1
891010	1614	38.30	4-51.89	75-19.36	1.29	9 145	2.1 0.10	0.5	0.5	B1
891010	1618	19.31	4-51.63	75-18.34	1.59	9 222	0.7 0.08	0.8	0.5	C1
891011	2213	45.77	4-52.68	75-22.51	3.79	6 144	3.2 0.01	0.1	0.3	B1
891012	2131	19.85	4-52.10	75-21.63	7.24	9 124	3.7 0.29	1.8	3.2	B1
891012	2131	20.16	4-53.12	75-20.98	5.00	9 110	1.8 0.32	2.0	1.6	C1
891014	1652	33.13	4-49.30	75-19.04	2.85	6 316	5.2 0.04	0.8	2.5	C1
891014	2250	57.53	4-51.77	75-19.63	1.36	9 148	2.6 0.14	0.7	0.9	B1
891015	7 6	5.16	4-53.74	75-18.90	1.23	7 158	3.4 0.08	0.5	0.8	B1
891016	911	13.35	4-55.44	75-20.16	3.31	6 125	2.8 0.12	1.1	2.0	B1
891016	911	24.13	4-54.94	75-20.42	3.58	6 111	1.7 0.13	1.0	1.5	B1
891016	2254	58.57	4-55.30	75-20.69	5.92	6 131	2.2 0.05	0.7	0.9	B1
891017	1918	15.84	4-53.72	75-21.17	4.60	10 196	0.9 0.09	0.5	0.6	C1
891017	2025	40.24	4-52.87	75-19.10	0.14	8 162	2.2 0.12	0.6	0.6	B1
891017	2059	52.23	4-54.02	75-19.30	1.14	9 141	2.9 0.11	0.4	1.0	B1
891017	2116	26.32	4-52.75	75-18.38	1.43	9 176	1.4 0.11	0.7	0.6	B1
891020	1058	42.33	4-54.30	75-19.93	0.57	8 116	1.8 0.06	0.3	0.4	B1
891021	554	43.86	4-51.70	75-20.74	1.00	7 137	4.5 0.14	0.9	1.3	B1
891022	842	23.79	4-53.40	75-19.51	4.21	10 152	2.9 0.23	1.3	1.9	C1
891023	1941	42.30	4-50.98	75-16.69	3.25	4 355	3.4 0.09			C1
891024	1030	42.17	4-51.23	75-18.91	2.01	11 196	1.9 0.15	1.0	3.0	C1
891025	041	15.90	4-50.64	75-20.82	2.74	7 166	5.4 0.13	0.3	1.9	B1
891025	126	40.17	4-50.84	75-20.68	2.04	8 163	5.0 0.13	0.5	19.7	C1
891026	119	22.64	4-51.61	75-20.06	2.86	7 245	3.4 0.03	1.3	1.8	C1
891027	7 5	45.04	4-52.19	75-20.17	1.43	7 126	3.6 0.06	0.5	0.7	B1

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

AMPLITUD DEL TREMOR



TREMOR PERIODOS DOMINANTES



TREMOR DESPLAZAMIENTO REDUCIDO.

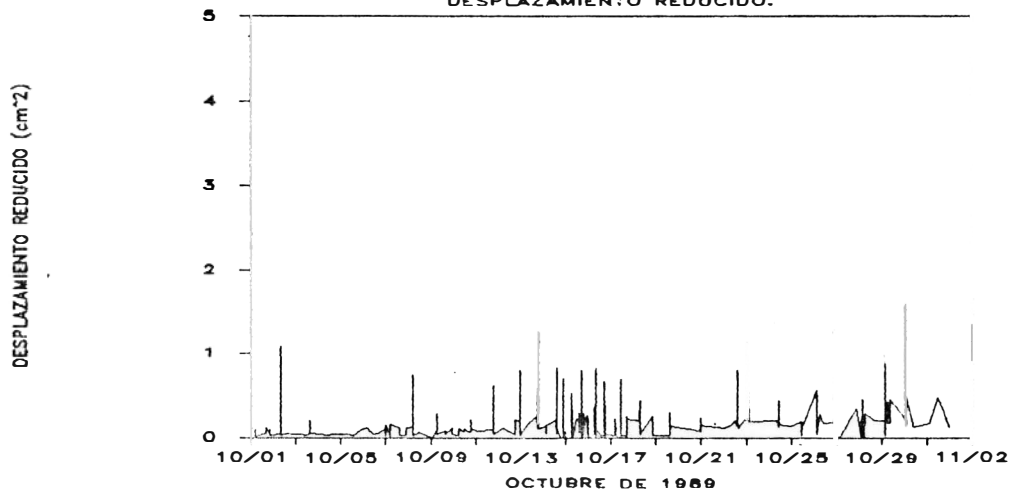


FIG. II. —

ACTIVIDAD SISMICA DEL VOLCAN GALERAS

RESUMEN:

La actividad sísmica ocurrida durante el mes de Octubre se caracterizó por mostrar una ligera disminución de los eventos de baja frecuencia con respecto al mes anterior, se presenta una sismicidad de alta frecuencia muy dispersa y un gran número de estos eventos sentidos (cerca de 7 eventos), además que, la energía liberada por estos sismos superó a la energía liberada por los eventos de baja frecuencia y mostró el mayor valor desde que se comenzó el monitoreo del Volcán Galerías (Febrero/1989). Los pulsos de tremor espasmódico no han presentado variaciones significativas.

En general, la actividad sísmica mostró una tendencia de disminución hacia mediados del mes (12-13 de Octubre) y un incremento desde esta fecha hasta finales de Octubre.

NUMERO Y ENERGIA DE LOS EVENTOS SISMICOS: (Figs. 12 - 13 - 14)

Se presenta un total de 1441 eventos con una energía liberada total de $1.71E+09$ Ergios, cuya distribución es la siguiente:

BAJA FRECUENCIA:

Número de eventos: 1249
Energía liberada: $4.83E+08$ Ergios

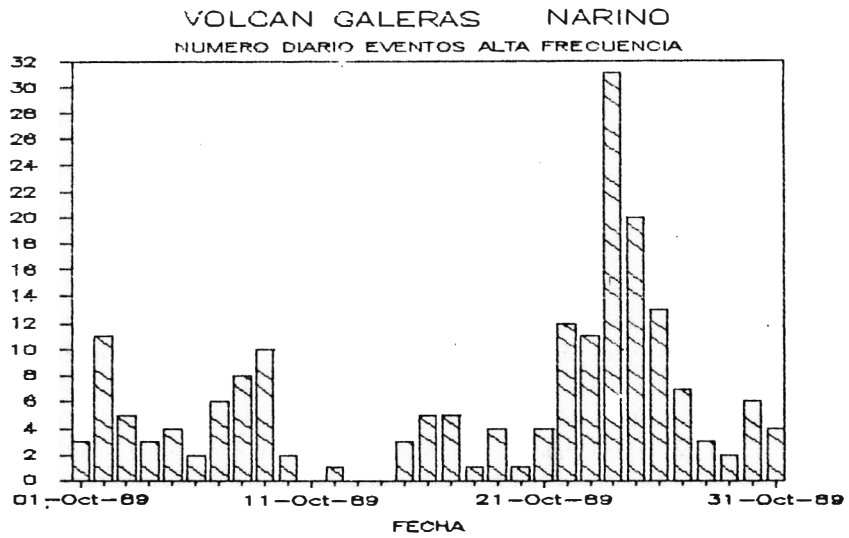
Los eventos de baja frecuencia presentan una ligera disminución con respecto al mes de Septiembre; en general, el número de eventos y la energía liberada han mostrado niveles entre moderados y bajos. Se registra un leve incremento de eventos de largo periodo, presentándose un promedio de 9 eventos por día.

ALTA FRECUENCIA:

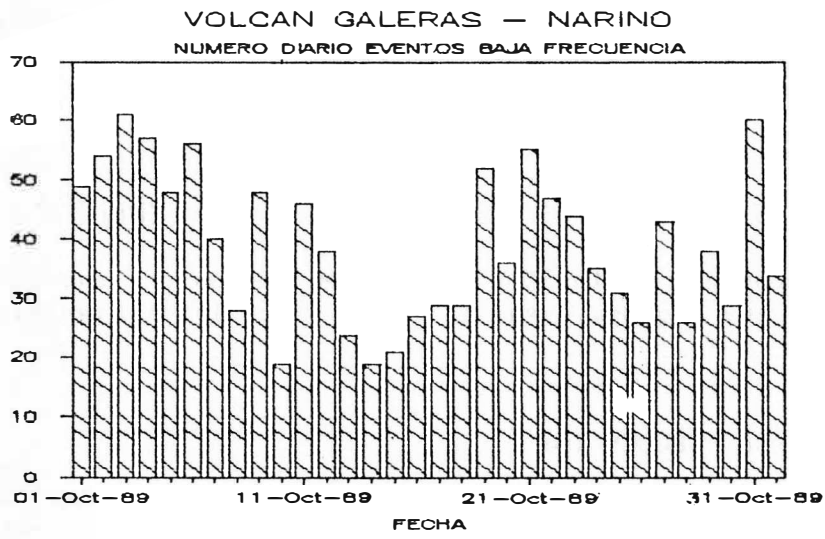
Número de eventos: 192
Energía liberada: $1.23E+09$ Ergios

La sismicidad a comienzos del mes de Octubre proviene del foco

NUMERO DE EVENTOS



NUMERO DE EVENTOS



NUMERO DE EVENTOS

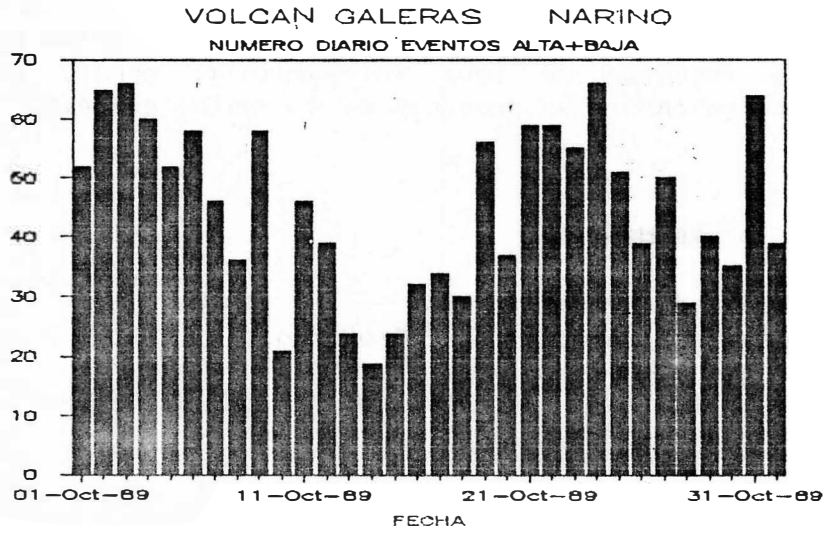
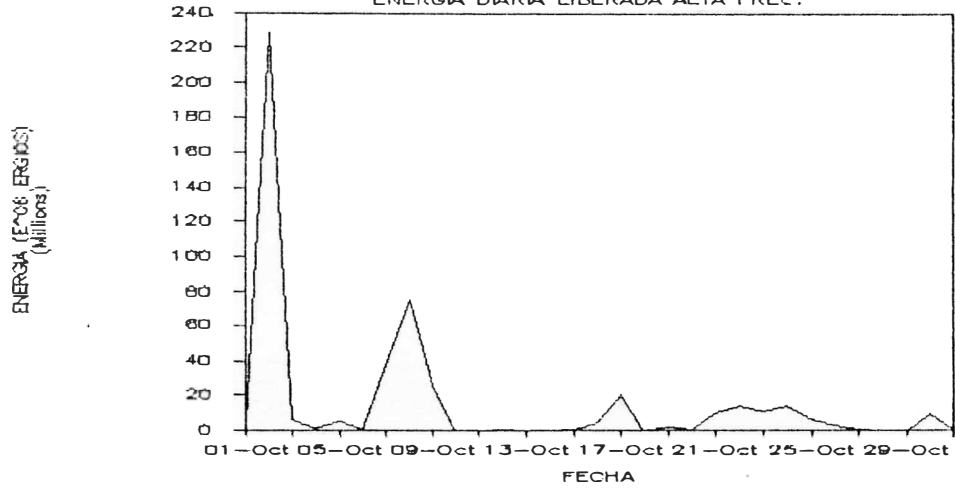
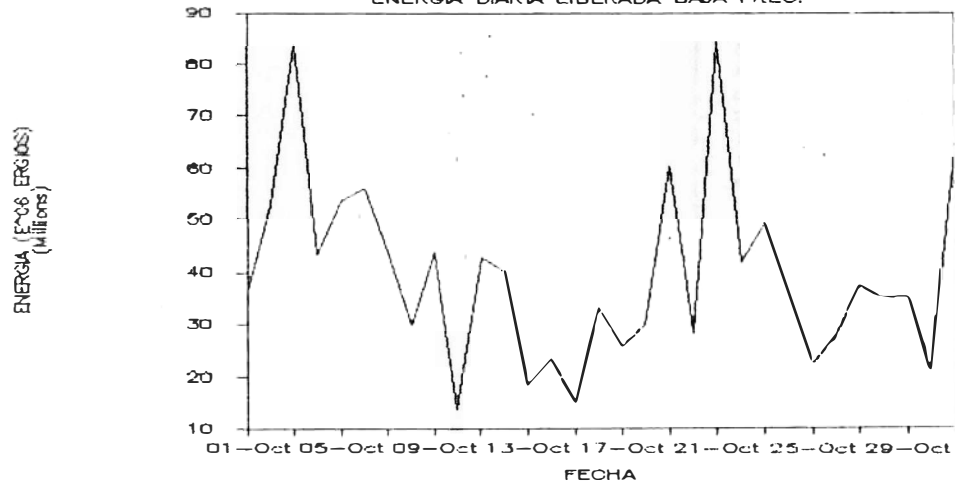


FIG. 12.

VOLCAN GALERAS - NARIÑO
ENERGIA DIARIA LIBERADA ALTA FREC.



VOLCAN GALERAS - NARIÑO
ENERGIA DIARIA LIBERADA BAJA FREC.



VOLCAN GALERAS - NARIÑO
ENERGIA DIARIA LIBERADA ALTA+BAJA FREC.

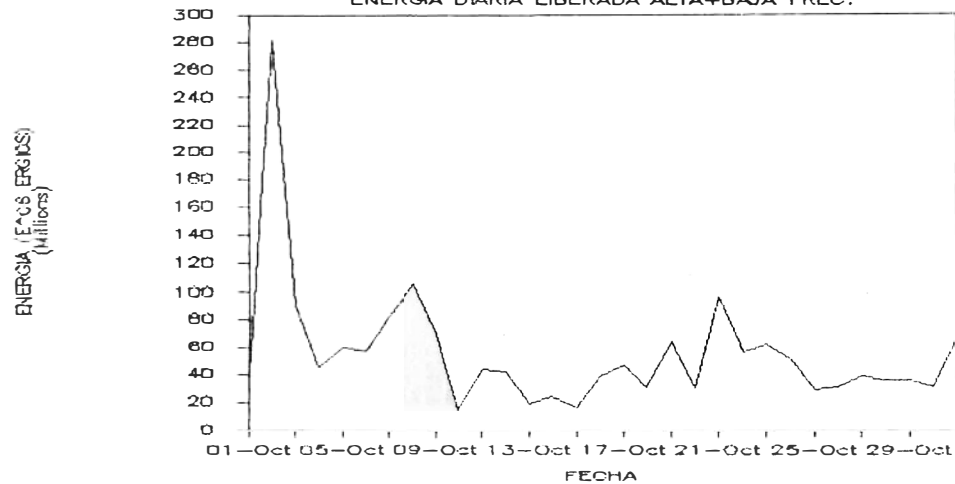


FIG. 13.

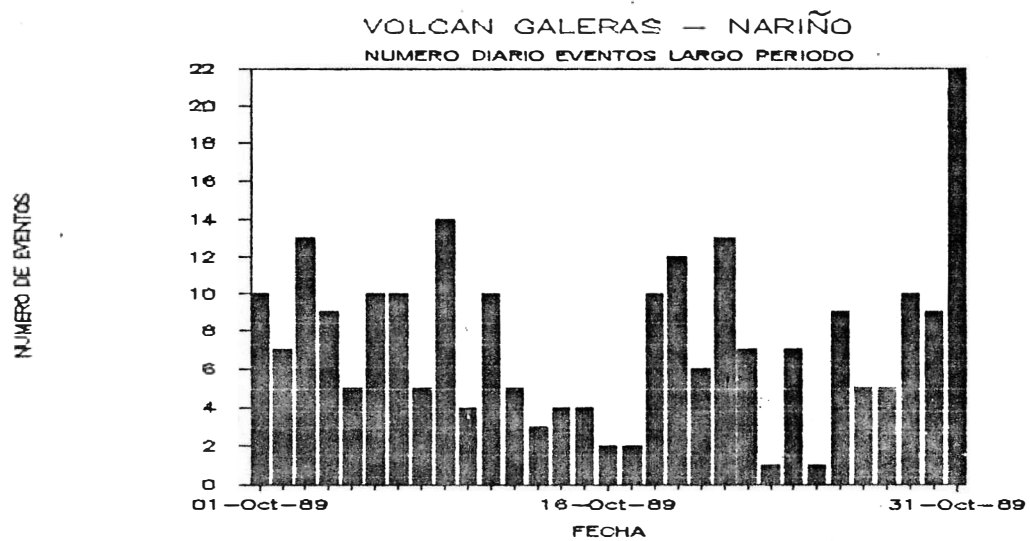
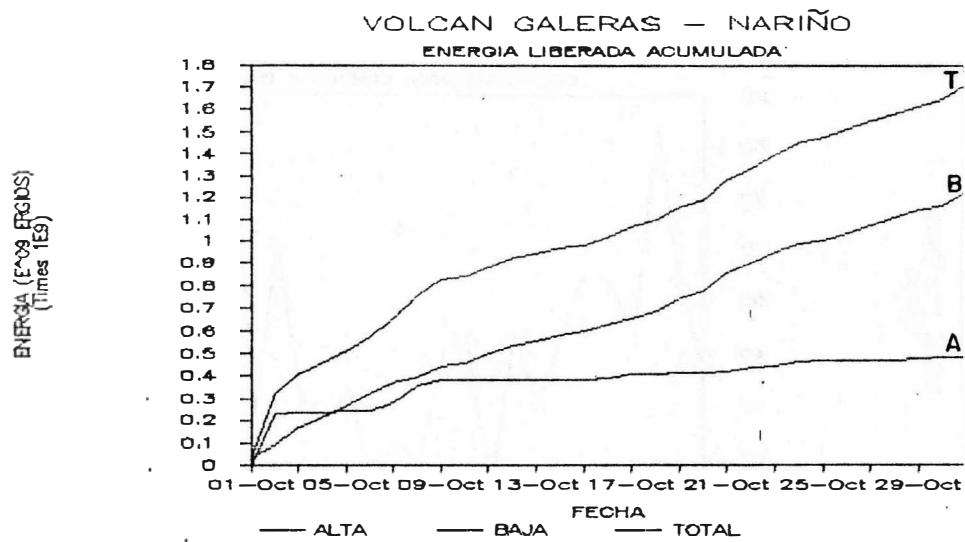
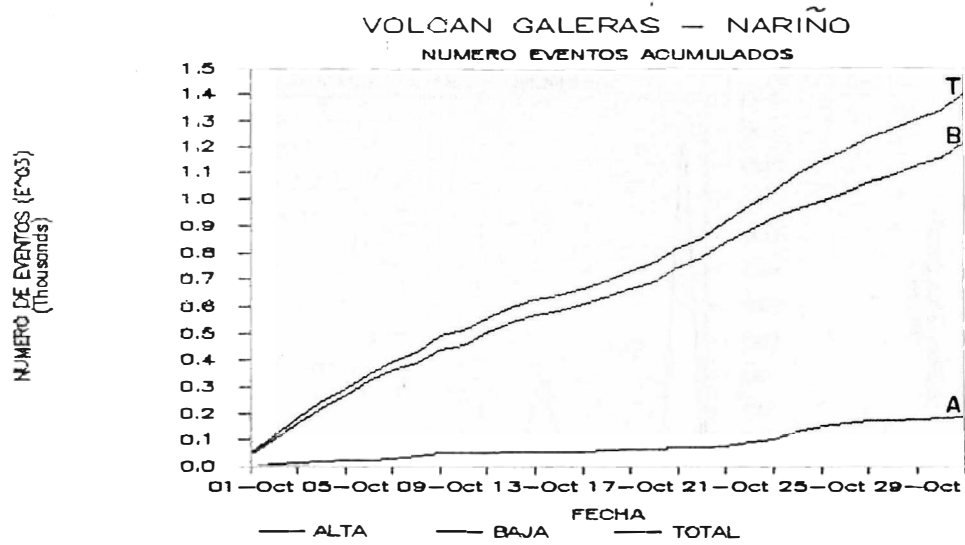


FIG. 14.

situado al SE de Consacá y NW de Yacuanquer con una profundidad alrededor de los 7.5 Km; resalta el día 2, cuando la energía liberada por los eventos de fracturamiento llegó a su máximo valor desde el inicio del período de monitoreo, pues, cinco eventos mostraron duraciones por encima de los 80 segundos (magnitudes del orden de 3.0). El día 5, ocurre otro sismo con similares

características que es sentido por los pobladores. El día 8, se presenta otro gran evento con magnitud aproximada de 3.3 localizado hacia el norte del cráter activo igualmente sentido en Pasto y en algunas poblaciones cercanas al Volcán.

Hacia finales del mes, la actividad de eventos de alta frecuencia tiene un aumento representado por un gran número de pequeños sismos (días 24 y 25) que muestran una localización relativa al occidente del cráter activo con profundidades menores de 5.5 Km; en los últimos días del mes, el número tiende a disminuir.

En general, el mayor número de eventos de fractura presentados en el mes tienen una posición relativa bajo el cráter activo y con profundidades predominantes inferiores a 7.5 Km.

TREMOR: (FIG. 15 - 16).

1. Tremor de fondo:

Ha mostrado variaciones en comparación al mes anterior con respecto al rango de frecuencias; presenta un rango dominante entre 1.1 y 10.0 Hz (períodos de 0.9 y 0.1 seg respectivamente) y amplitudes que no sobrepasan los 2 $\mu\text{m}/\text{seg}$. (lecturas hechas en la estación de base, Cráter-2, ubicada a 1.5 Km del cráter).

2. Pulsos de tremor espasmódico:

Presentan en este mes, un rango dominante de frecuencias entre 2.86 y 5.0 Hz, (períodos de 0.35 y 0.20 seg respectivamente) llegando a valores mínimos de 0.7 Hz (1.4 seg de período) con amplitudes normalizadas que no sobrepasan los 17 $\mu\text{m}/\text{seg}$ (estación Cráter-2).

El promedio de pulsos por día es de 13, presentando duraciones que varían entre 1.0 y 6.0 minutos.

En general, los pulsos de tremor espasmódico han mantenido similares características a las del mes anterior en lo referente a rango de períodos dominantes, amplitudes normalizadas, duraciones y

niveles de energía. Es importante resaltar que los pulsos tienen en su mayoría un evento de muy baja frecuencia (entre 1.0 y 2.0 Hz) al finalizar el mismo.

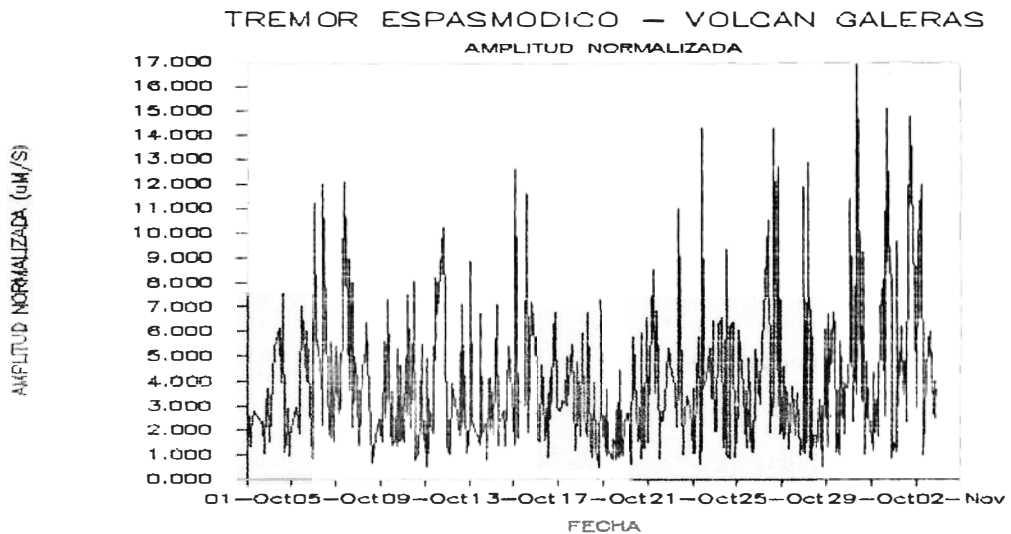
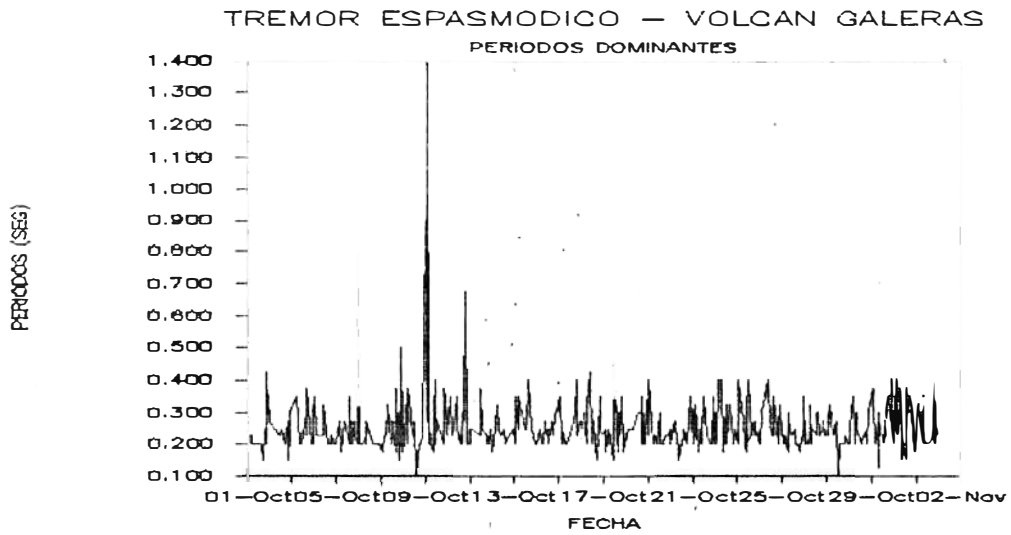
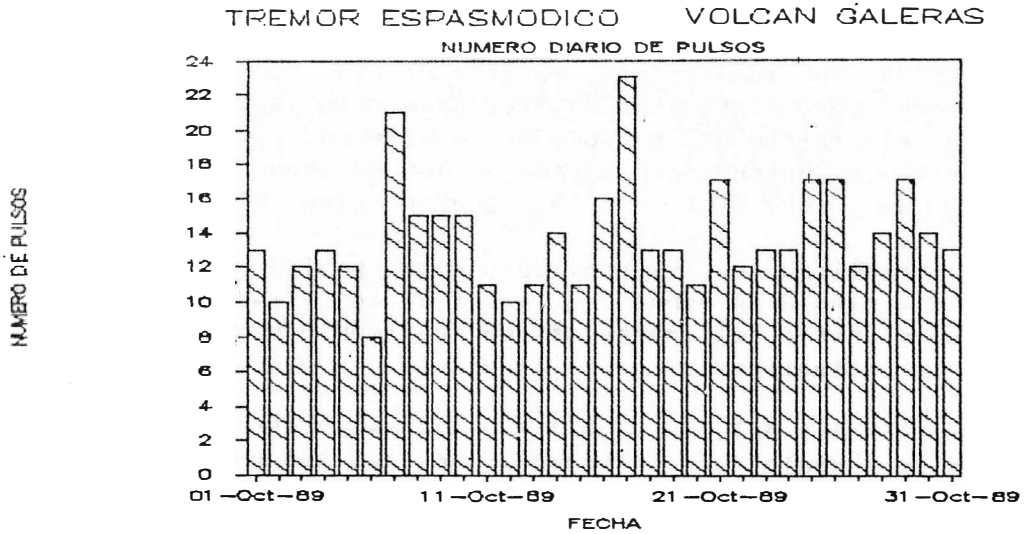


FIG. 15. -

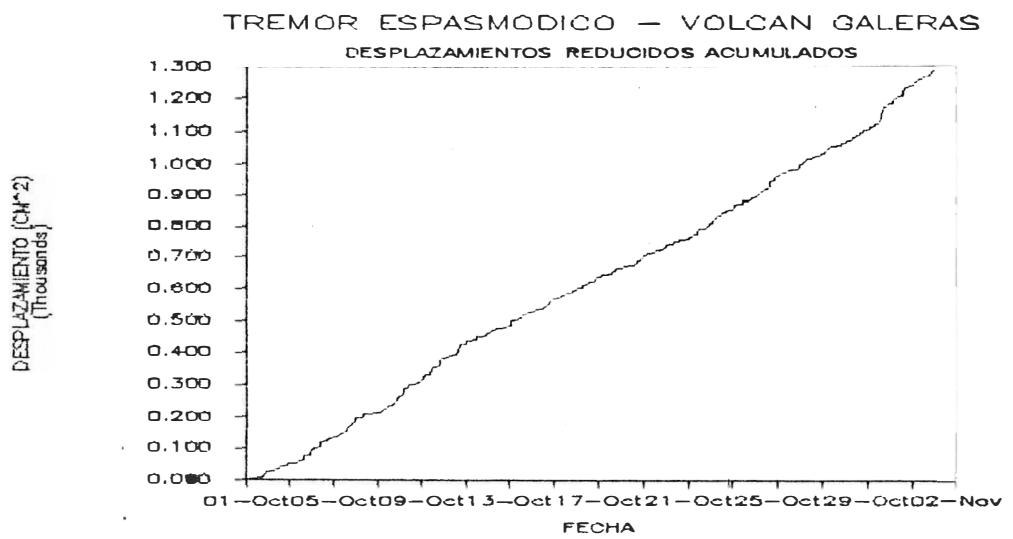
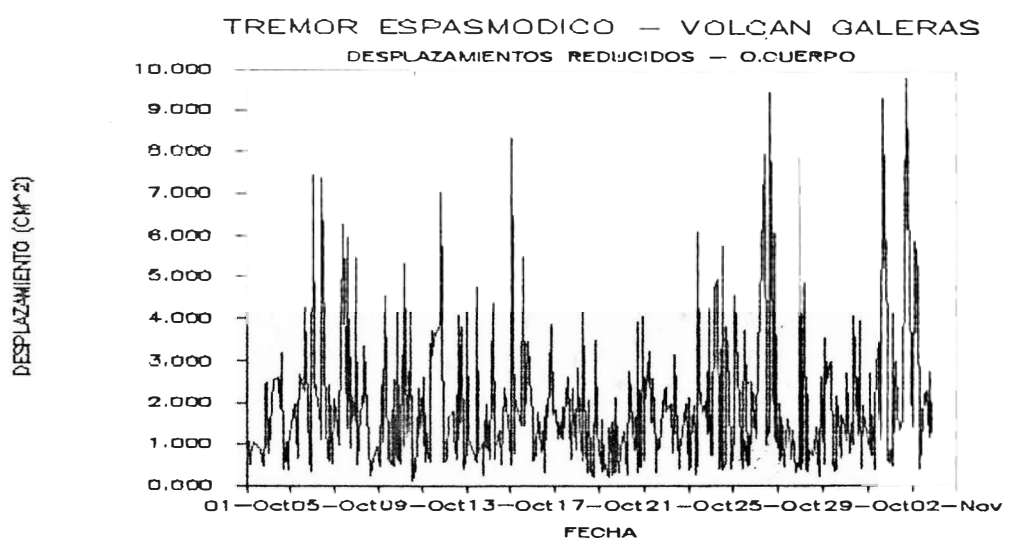
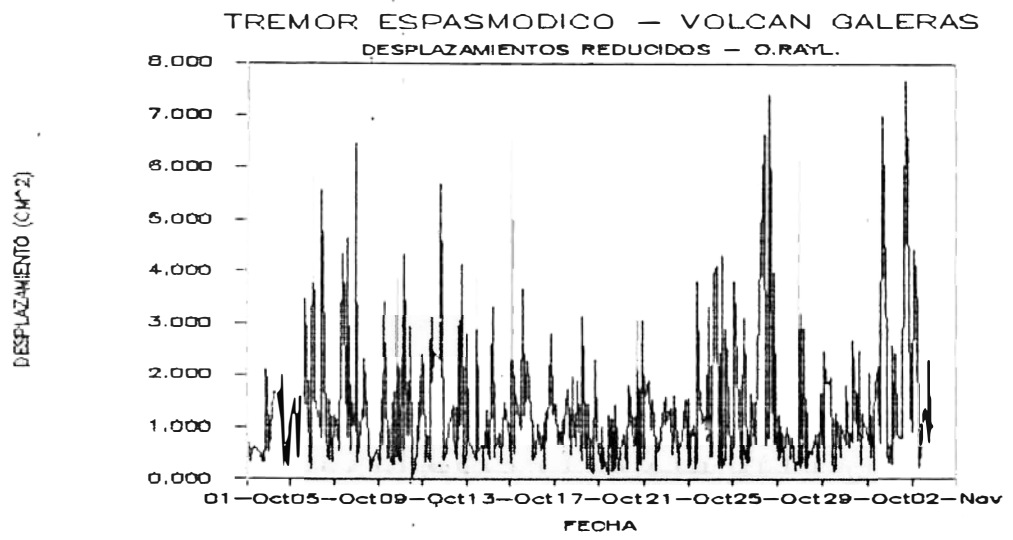


FIG. 16. —

LOCALIZACIONES SISMOS ALTA FRECUENCIA -PLANTA Y CORTES- OCTUBRE 1961

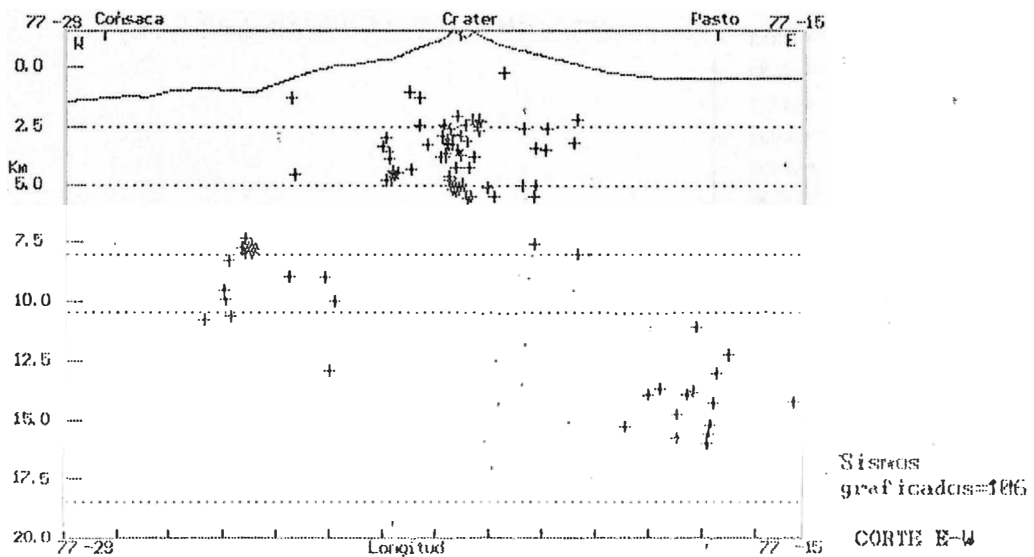
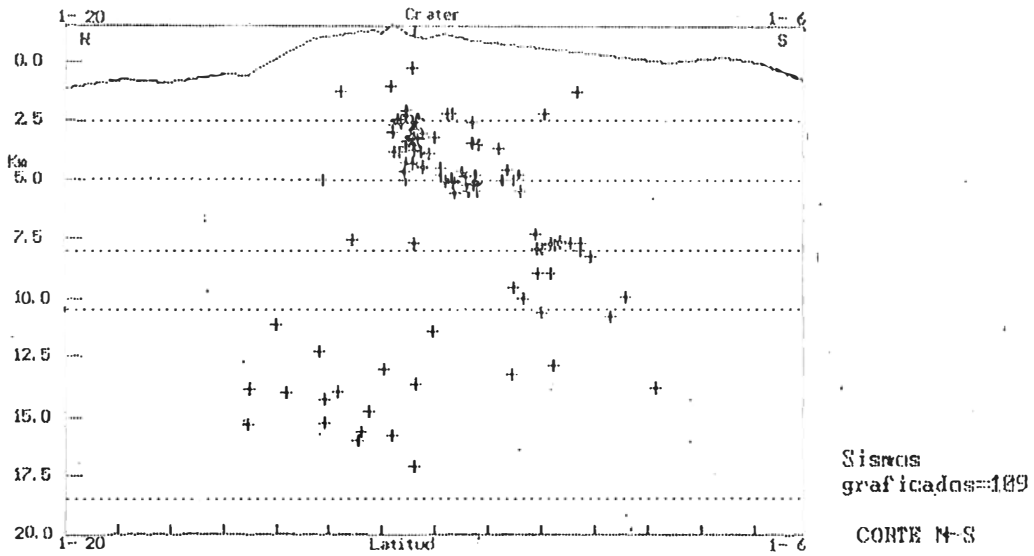
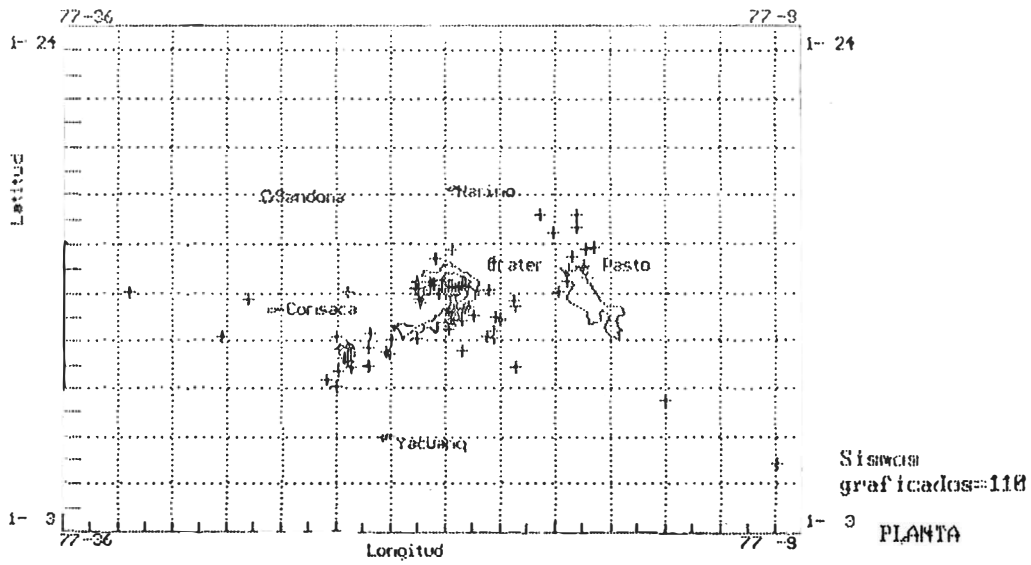


FIG. 17.

VOLCAN GALERAS - NARINO

LOCALIZACION EVENTOS DE ALTA FRECUENCIA. OCTUBRE 1989

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
891001	0348	50.56	1- 2.37	77-15.36	14.21	1.79	12 337	18.0	0.12	1.9	2.8	C1
891001	0740	36.79	1-10.77	77-25.65	7.35	1.98	12 248	4.5	0.10	0.5	0.5	C1
891001	2222	46.29	1-13.10	77-21.75	3.29	1.42	11 95	1.2	0.10	0.3	0.4	B1
891002	0335	15.63	1-10.31	77-25.73	7.73	2.32	10 257	5.2	0.07	0.6	0.1	C1
891002	0433	49.44	1-11.32	77-24.72	4.55	3.26	8 219	4.8	0.09	0.6	1.2	C1
891002	0444	59.15	1-10.64	77-25.92	10.61	1.67	11 256	4.5	0.12	1.3	1.0	C1
891002	0453	53.68	1-10.75	77-25.65	7.91	1.67	10 248	4.6	0.10	1.0	0.2	C1
891002	1131	58.99	1-13.06	77-25.63	7.72	1.56	8 180	2.1	0.36	8.0	1.3	D1
891002	2156	02.89	1-10.49	77-25.59	7.75	3.01	10 252	5.0	0.05	0.5	0.1	C1
891002	2204	24.96	1-10.50	77-24.15	8.92	2.89	10 233	5.9	0.24	1.8	2.9	C1
891002	2207	19.40	1-10.42	77-24.06	12.88	3.03	10 234	5.8	0.16	1.6	2.0	C1
891002	2252	01.76	1-11.01	77-23.97	9.99	2.90	10 218	5.0	0.15	1.1	1.6	C1
891002	2325	03.74	1-10.70	77-24.80	8.98	1.52	8 235	5.5	0.03	0.4	0.4	C1
891003	0007	45.95	1-10.48	77-25.49	7.78	1.83	12 250	5.1	0.07	0.5	0.1	C1
891003	0046	33.55	1- 9.73	77-25.98	8.28	1.71	11 270	6.1	0.08	0.8	1.9	C1
891003	0430	44.02	1-10.32	77-25.53	7.67	1.68	12 254	5.4	0.10	0.6	0.2	C1
891003	0007	45.95	1-10.40	77-25.48	7.82	1.70	12 252	5.3	0.08	0.5	0.1	C1
891003	1426	15.52	1-10.64	77-25.52	7.92	1.73	12 248	4.9	0.09	0.6	0.1	C1
891004	0445	23.91	1-12.72	77-29.23	11.39	1.74	10 327	4.6	0.07	1.2	0.4	C1
891004	0952	08.73	1-14.06	77-16.93	15.60	1.59	10 317	6.4	0.07	1.4	0.6	C1
891004	2216	27.04	1- 9.92	77-25.53	7.71	1.76	12 260	6.1	0.08	0.5	0.1	C1
891005	0810	39.23	1-12.95	77-21.97	3.83	1.70	11 122	1.0	0.09	0.3	0.4	B1
891005	2235	23.81	1-10.12	77-25.61	7.71	2.77	10 259	5.6	0.06	0.5	0.1	C1
891005	2235	45.97	1-11.20	77-26.07	9.58	1.42	8 249	3.5	0.08	1.5	1.1	C1
891006	0109	44.71	1- 9.09	77-26.02	9.91	1.57	10 277	7.3	0.12	1.4	1.7	C1
891006	1102	42.76	1-14.51	77-17.35	13.96	1.53	9 311	5.8	0.03	0.5	0.3	C1
891006	1120	59.18	1-14.75	77-16.85	14.26	1.50	9 316	6.8	0.07	1.5	0.7	C1
891007	0705	01.19	1-11.47	77-21.87	3.67	1.41	12 193	1.9	0.08	0.2	0.3	C1
891007	1015	43.83	1- 5.84	77- 9.90	20.62	1.97	9 346	20.2	0.08	3.2	2.2	D1
891007	1447	20.60	1-13.07	77-21.65	3.51	1.54	12 87	1.1	0.13	0.3	0.5	A1
891007	1609	20.87	1-14.24	77-20.23	7.59	2.83	10 205	1.3	0.19	1.8	0.5	C1
891007	1857	22.95	1-15.48	77-18.06	13.95	1.86	12 277	5.5	0.16	1.5	1.1	C1
891007	2221	58.93	1-13.13	77-21.86	3.18	2.67	8 105	1.3	0.09	0.4	0.4	B1
891008	0004	31.31	1-16.20	77-18.51	15.34	1.67	9 280	5.9	0.16	1.9	1.4	C1
891008	0138	15.24	1-12.69	77-19.47	3.17	1.38	8 210	2.2	0.05	0.5	0.3	C1
891008	0412	37.11	1-14.12	77-16.96	16.02	1.68	10 317	6.3	0.07	1.4	0.6	C1
891008	0711	38.49	1-13.08	77-21.61	2.86	1.42	10 84	1.1	0.10	0.4	0.4	A1
891008	0955	23.33	1-14.43	77-22.36	1.25	3.26	7 121	3.3	0.09	0.4	1.6	B1
891008	0955	22.81	1-14.80	77-21.75	5.00	3.24	4 141	2.5	0.03			C1
891008	0957	13.37	1-13.62	77-16.80	13.03	1.52	9 319	6.3	0.15	2.5	1.4	C1
891008	1304	16.11	1-13.09	77-21.47	3.13	1.29	10 152	1.2	0.07	0.3	0.4	B1
891008	1639	45.30	1-10.00	77-24.79	1.25	0.83	5 274	6.6	0.58	10.0	36.8	D1
891008	1641	17.27	1-14.75	77-16.91	15.23	1.69	10 315	6.7	0.07	1.4	0.8	C1
891008	1740	37.66	1-11.10	77-23.00	4.81	1.71	10 209	3.5	0.08	0.4	0.6	C1
891009	0758	43.76	1-13.27	77-21.51	2.39	1.53	9 159	1.5	0.07	0.3	0.3	B1
891009	1145	49.81	1-16.18	77-17.22	13.79	1.73	11 294	7.5	0.09	1.2	1.0	C1
891009	1453	44.30	1- 9.93	77-19.41	8.01	3.12	6 288	2.5	0.06	1.9	1.2	C1
891009	1453	42.56	1- 8.53	77-13.96	13.76	3.09	11 336	11.2	0.17	2.7	2.3	D1
891009	1540	16.14	1- 9.37	77-26.44	10.79	1.86	10 280	6.6	0.12	1.4	1.6	C1
891012	0922	09.87	1-13.04	77-17.86	13.62	0.99	9 298	4.2	0.12	2.1	0.9	C1
891012	0922	16.79	1-13.92	77-17.52	14.79	1.79	10 311	5.2	0.04	0.7	0.3	C1
891016	1413	01.37	1-13.35	77-21.88	3.80	1.86	10 99	1.7	0.10	0.3	0.4	B1
891016	1701	58.25	1-12.57	77-22.85	4.50	1.47	12 166	2.2	0.15	0.5	0.7	B1
891016	1702	07.89	1-13.26	77-22.87	4.64	1.14	9 142	2.7	0.12	0.4	0.7	B1

Continuación

891017	1058	42.72	1-15.66	77-17.20	11.13	2.72	7	319	7.0	0.18	2.6	2.5	D1
891017	1421	08.95	1-13.09	77-22.53	4.32	1.44	12	143	2.0	0.18	0.5	0.8	C1
891017	1652	31.68	1-13.05	77-21.61	3.74	1.48	11	84	1.1	0.11	0.4	0.5	A1
891017	2033	55.22	1-13.32	77-21.77	2.59	1.29	8	267	1.6	0.04	0.2	0.2	C1
891017	2355	26.10	1-13.23	77-21.77	5.00	1.69	12	94	1.4	0.15	0.5	0.6	B1
891019	0612	05.85	1-13.03	77-21.76	2.78	1.28	11	98	1.0	0.08	0.3	0.3	B1
891019	1612	48.24	1-13.00	77-21.90	2.39	1.57	11	113	1.1	0.06	0.2	0.4	B1
891019	2108	47.61	1-13.10	77-21.69	4.27	1.70	11	90	1.2	0.11	0.4	0.5	A1
891020	0743	44.35	1-13.48	77-17.55	15.76	1.49	10	308	5.1	0.08	1.3	0.5	C1
891021	0859	50.75	1-11.97	77-20.19	3.41	1.30	10	161	2.0	0.09	0.5	0.4	B1
891021	1113	58.81	1-12.97	77-22.23	3.26	1.97	11	138	1.4	0.18	0.5	0.8	C1
891021	1415	13.22	1-13.06	77-33.59	17.05	1.90	6	351	12.7	0.09	8.9	1.6	D1
891021	1823	53.17	1-13.34	77-21.28	2.42	1.31	8	142	1.8	0.10	0.5	0.6	B1
891022	2117	05.56	1-11.20	77-20.45	5.05	2.44	10	201	2.1	0.13	0.7	0.7	C1
891022	2200	51.88	1-11.07	77-20.22	5.47	2.22	10	211	1.8	0.11	0.6	0.5	C1
891022	2240	01.21	1-11.96	77-19.98	2.59	1.30	10	153	1.7	0.09	0.4	0.5	B1
891022	2307	22.97	1-12.57	77-22.90	4.76	1.76	12	166	2.3	0.12	0.4	0.5	B1
891022	2307	44.91	1-12.92	77-22.89	4.45	0.76	11	156	2.4	0.12	0.5	0.6	B1
891022	2321	11.56	1-12.90	77-22.77	4.50	1.40	12	156	2.2	0.12	0.4	0.6	B1
891023	0551	39.16	1-11.41	77-20.20	5.00	2.12	9	187	1.7	0.09	0.6	0.5	C1
891023	1400	29.14	1-13.47	77-23.01	2.94	1.42	8	136	3.1	0.07	0.2	0.5	B1
891023	2242	33.56	1-13.23	77-22.93	3.54	1.32	11	145	2.7	0.17	0.6	1.0	C1
891023	1101	18.38	1-12.46	77-21.11	5.08	1.08	7	149	1.0	0.08	0.7	0.5	B1
891024	0047	17.48	1-11.21	77-30.16	13.23	2.00	11	329	7.1	0.08	1.2	0.7	C1
891024	0200	12.36	1-13.18	77-23.07	3.34	2.22	10	150	2.9	0.13	0.4	0.8	B1
891024	0206	02.87	1-12.77	77-22.95	3.89	1.55	10	161	2.4	0.12	0.5	0.6	B1
891024	2037	46.71	1-12.27	77-21.62	5.07	1.29	11	165	0.4	0.18	0.8	0.8	C1
891024	2308	41.83	1-11.91	77-21.76	5.17	1.56	11	178	1.0	0.13	0.6	0.6	B1
891025	0236	11.78	1-12.32	77-21.63	5.18	1.75	11	164	0.3	0.15	0.6	0.6	B1
891025	0353	39.00	1-12.05	77-21.51	5.26	1.39	10	171	0.8	0.12	0.7	0.6	B1
891025	0438	23.62	1-13.08	77-21.93	2.85	1.55	11	112	1.2	0.09	0.3	0.6	B1
891025	0541	03.80	1-14.86	77-16.58	12.21	1.79	12	294	7.3	0.07	0.8	0.6	C1
891025	0704	17.67	1-12.34	77-21.56	4.94	1.83	12	162	0.3	0.16	0.6	0.7	C1
891025	0742	39.73	1-12.30	77-21.70	5.03	1.26	11	165	0.3	0.18	0.8	0.8	C1
891025	0958	23.37	1-12.15	77-21.82	4.68	1.29	8	171	0.7	0.25	1.7	1.3	C1
891025	1500	37.52	1-12.09	77-21.68	4.91	1.23	12	171	0.7	0.15	0.6	0.6	B1
891025	1625	16.38	1-11.90	77-21.82	4.78	1.25	11	179	1.1	0.14	0.6	0.6	B1
891025	1632	37.78	1-12.28	77-21.47	5.53	1.16	11	163	0.5	0.15	0.7	0.6	C1
891026	0001	07.65	1-11.88	77-21.65	5.12	1.56	11	178	1.1	0.13	0.6	0.5	B1
891026	0304	51.16	1-13.44	77-21.24	2.68	0.77	8	140	1.7	0.16	0.7	0.9	C1
891026	0304	59.00	1-13.23	77-21.22	2.24	1.58	10	135	1.6	0.04	0.1	0.1	B1
891026	0330	46.09	1-11.94	77-21.70	5.29	1.26	11	177	1.0	0.14	0.7	0.7	B1
891026	1606	47.59	1-12.04	77-20.97	5.52	1.38	9	188	1.5	0.08	0.6	0.4	C1
891026	1751	08.12	1-12.45	77-19.41	2.16	1.16	10	210	2.1	0.24	1.1	1.3	C1
891026	1760	03.65	1-12.35	77-21.24	2.15	1.25	12	158	0.8	0.11	0.3	0.4	B1
891026	2234	08.61	1-11.88	77-21.40	5.48	1.34	10	176	1.2	0.14	0.8	0.7	B1
891029	0401	58.13	1-12.99	77-21.82	3.25	1.30	12	105	1.0	0.12	0.3	0.4	B1
891029	1338	14.33	1-13.45	77-21.35	3.79	1.31	10	148	1.9	0.08	0.4	0.3	B1
891030	0109	50.75	1-10.61	77-21.37	2.19	1.50	9	222	3.5	0.06	0.3	1.0	C1
891030	0254	19.27	1-13.09	77-20.42	2.58	1.42	7	136	0.9	0.15	1.1	0.9	C1
891030	0439	01.88	1-11.84	77-20.01	3.47	1.37	12	153	1.6	0.18	0.7	0.7	C1
891030	1228	07.92	1-13.49	77-22.55	1.03	1.19	11	124	2.5	0.28	0.7	2.9	B1
891030	1229	44.75	1-13.37	77-22.39	2.42	1.37	8	123	2.1	0.04	0.2	0.4	B1
891030	1902	46.20	1-13.23	77-21.44	4.29	1.96	12	84	1.5	0.12	0.4	0.5	A1
891030	2118	12.57	1-13.09	77-20.79	0.27	0.85	8	103	1.2	0.15	0.5	2.6	B1
891031	0939	04.76	1-13.23	77-21.65	2.07	0.81	6	172	1.4	0.03	0.2	0.4	B1
891031	10 9	57.22	1-12.92	77-21.80	3.00	1.33	10	106	0.9	0.07	0.3	0.3	B1

D E F O R M A C I O N
VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

RESUMEN

Las medidas de deformación realizadas en campo, no mostraron cambios significativos durante el mes de Octubre de 1989. En cuanto a los registros suministrados por los Inclínómetros Electrónicos, estos permiten apreciar la estabilidad de las estaciones. Problemas climáticos han impedido obtener suficientes mediciones de campo en cuanto a la Inclínometría Seca.

1. INCLINOMETRIA SECA

Fueron ocupadas 6 estaciones con un total de 8 mediciones; con excepción de un valor moderado encontrado en la estación Molinos, los otros resultados muestran un comportamiento muy estable, con muy pequeños cambios.

La figura 1, presenta los vectores de tendencia y magnitud. En la figura 2, son mostrados los valores acumulados en las componentes Norte y Este de las estaciones medidas.

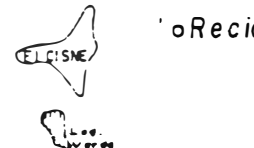
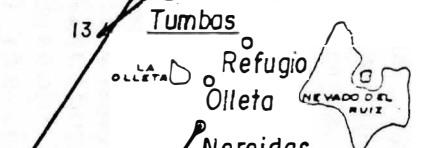
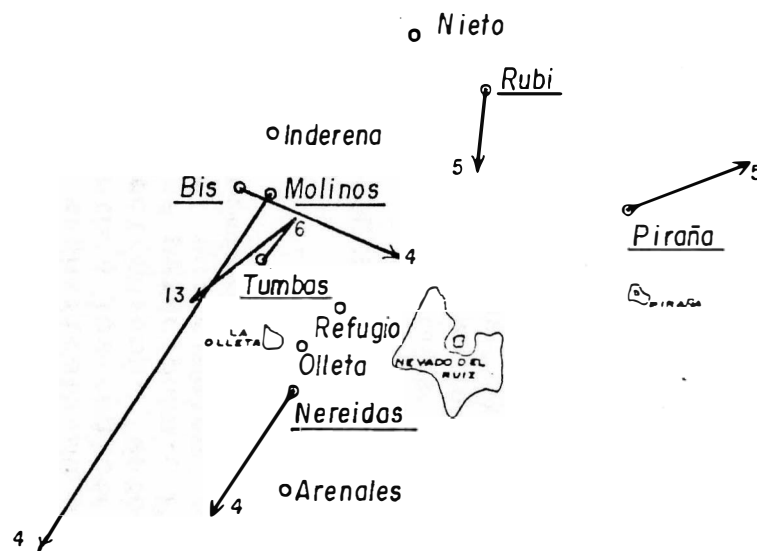
2. INCLINOMETRIA ELECTRONICA

La estación Refugio, que en su componente Norte presentaba una leve tendencia ascensional durante los meses anteriores, a partir de este mes comenzó a evidenciar una apreciable estabilidad. La componente Este de esta misma estación continua estable.

Una falla en el sistema de recepción, impidió el suministro de datos durante algunos días del mes, pero este problema fué superado.

3. GLACIOLOGIA

El mal tiempo reinante no permitió la continuación del Control Topográfico que se realiza sobre algunos de los glaciares del Volcán Nevado del Ruiz.



0 5 10 15 MICRORADIANES
ESC. GRAFICA

INGEOMINAS
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA
INCLINOMETRIA SECA
VECTOR INFLACION

Autor: Grupo de Deformación

Dibujó Clara Ines Restrepo V.

2 0 2 Km

Oct. / 89 | Fig. 1 de 6

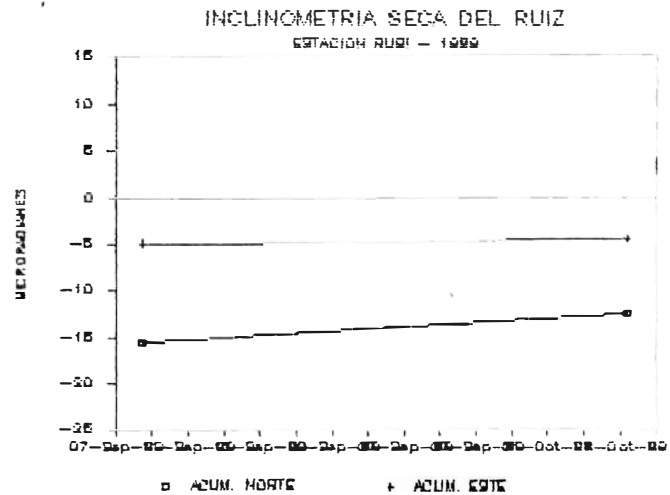
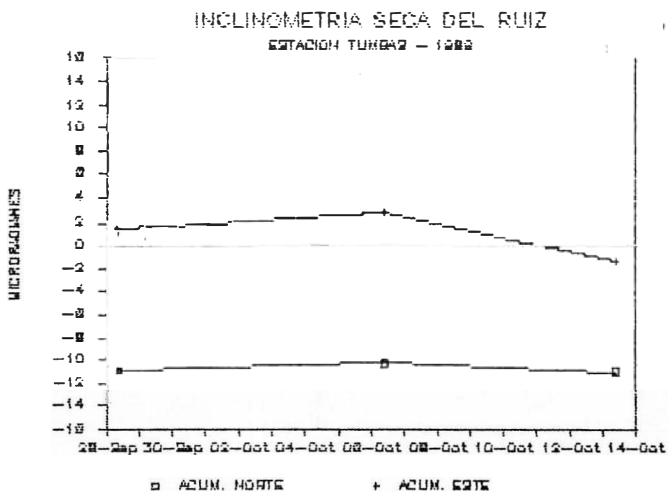
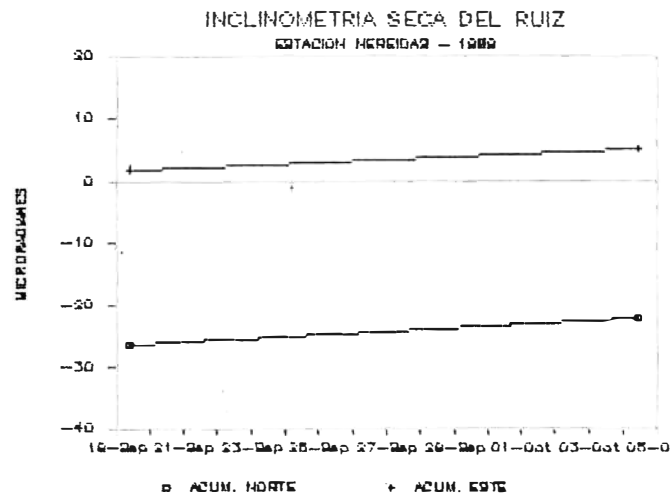
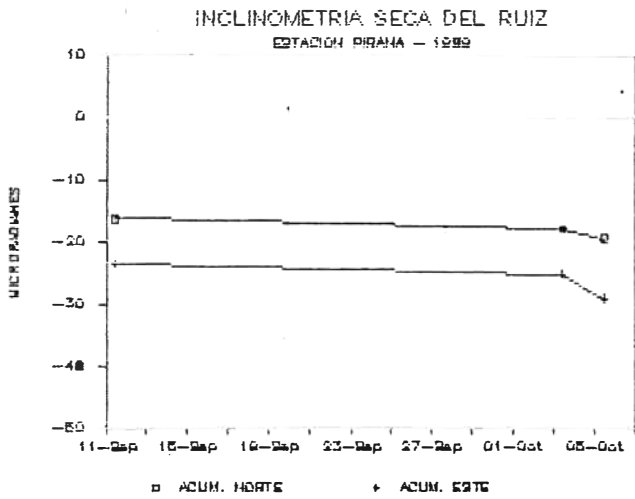
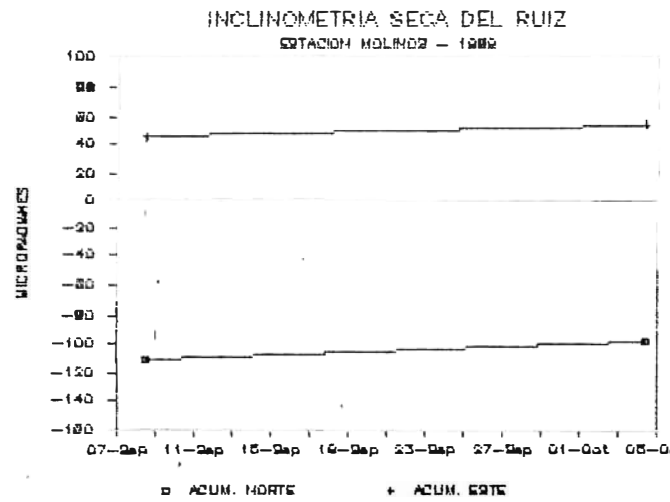
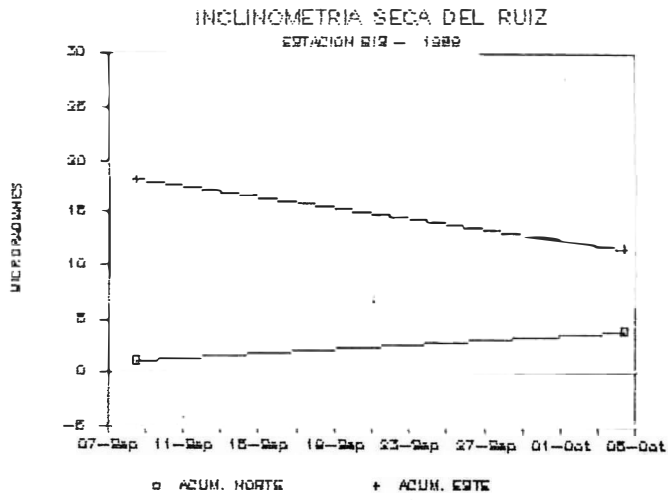
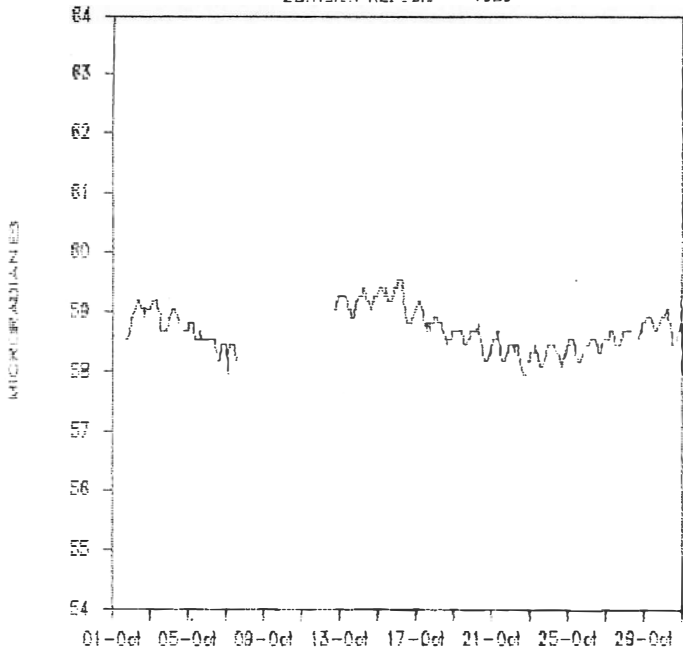


FIG. 2. —

INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ

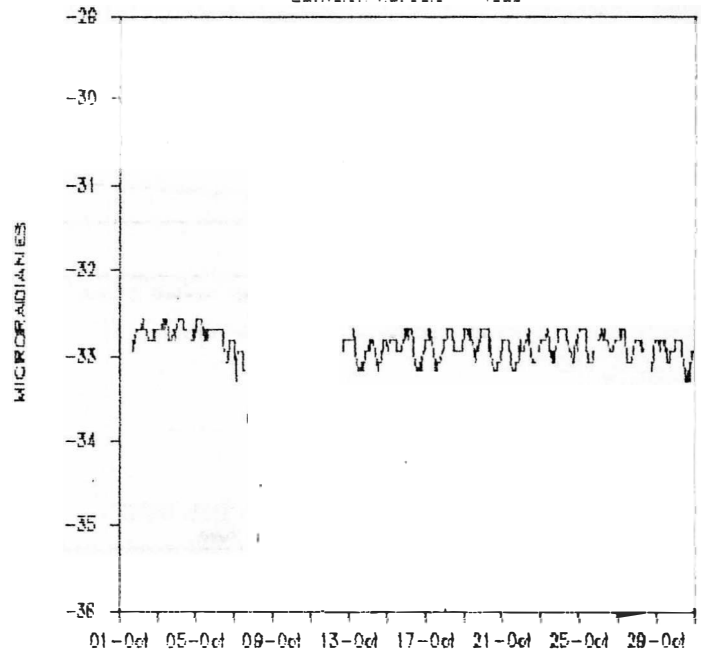
ESTACION REFUGIO - 1989



— TAU NORTE

INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ

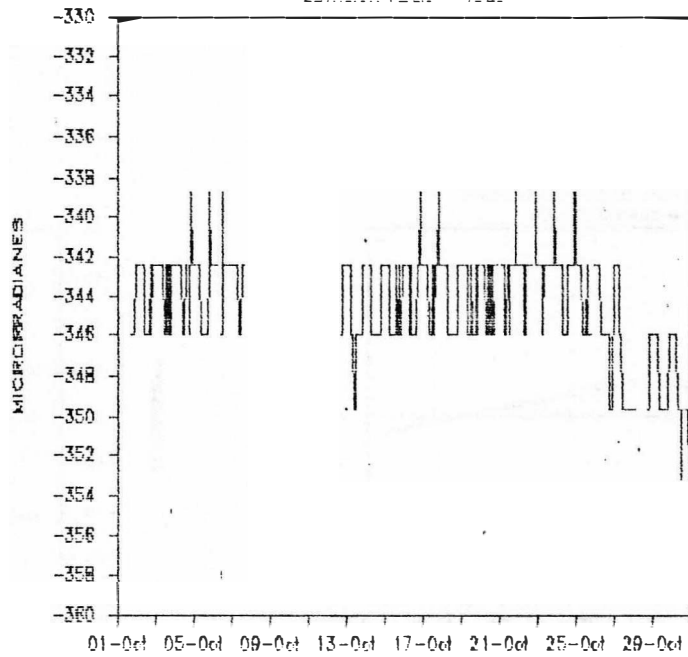
ESTACION REFUGIO - 1989



— TAU ESTE

INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ

ESTACION REFUGIO - 1989



— TAU RADIAL

FIG. 3. —

VOLCAN GALERAS

RESUMEN

Las medidas de deformación durante el mes de Octubre registraron cambios muy pequeños especialmente la estación de Inclinometria Seca de Calabozo, los Inclinómetros Electrónicos de Peladitos y Telecom presentaron saltos los días 11 y 25, los Vectores Cortos de Nivelación y medidas de E.D.M no presentaron cambios apreciables.

1. INCLINOMETRIA SECA.

Se ocuparon las dos estaciones de Inclinometria Seca registrando pequeños cambios en los acumulados. En la estación El Pintado los cambios fueron oscilantes con tendencia muy estable, en la estación El Calabozo los cambios son pequeños pero la tendencia definida de meses anteriores especialmente el Tau Este ha cambiado de sentido. La figura 4 muestra los acumulados en las componentes Norte y Este de las dos estaciones, la figura 5 muestra la dirección y magnitud del vector resultante.

2. INCLINOMETRIA ELECTRONICA

A partir del día 11 de Octubre se presentaron unos saltos en los Inclinómetros Electrónicos Peladitos y Telecom presentando valores mayores en el Inclinómetro de Telecom debido presumiblemente a factores externos, pero de todas maneras ambos inclinómetros registraron los saltos al mismo tiempo. También hay que destacar que, para los días 11 y 25 las medidas del COSPEC aumentaron considerablemente y la Energía Liberada registrada días antes del 11 y 25 ha sido muy alta. La figura 6 muestra los cambios registrado por los inclinómetros.

3. VECTORES CORTOS DE NIVELACION

Los Vectores Cortos de Nivelacion no presentaron cambios significativos en ninguno de ellos.

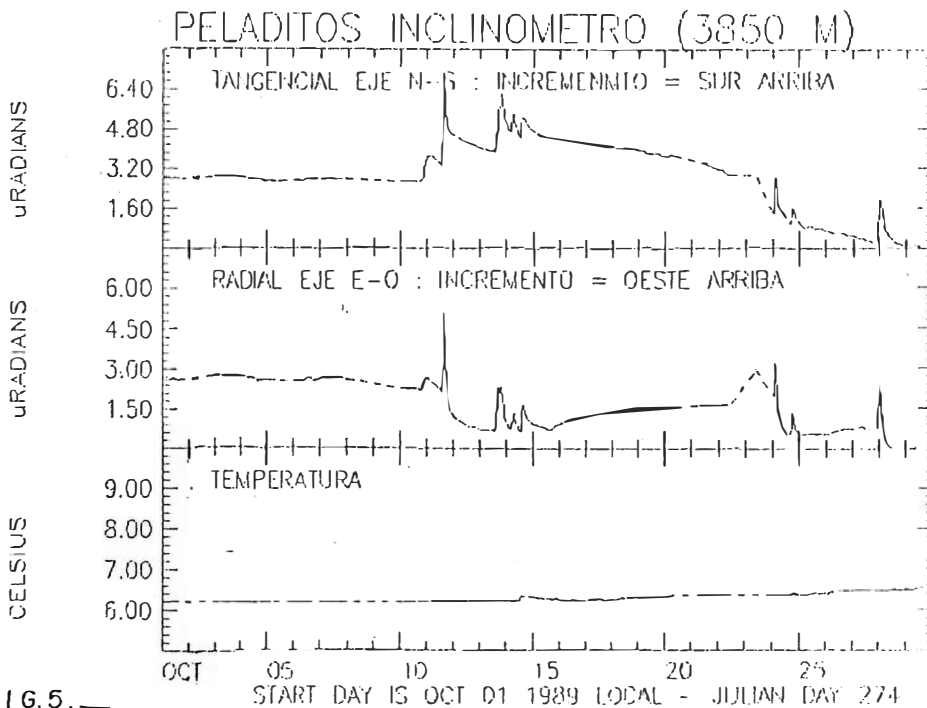
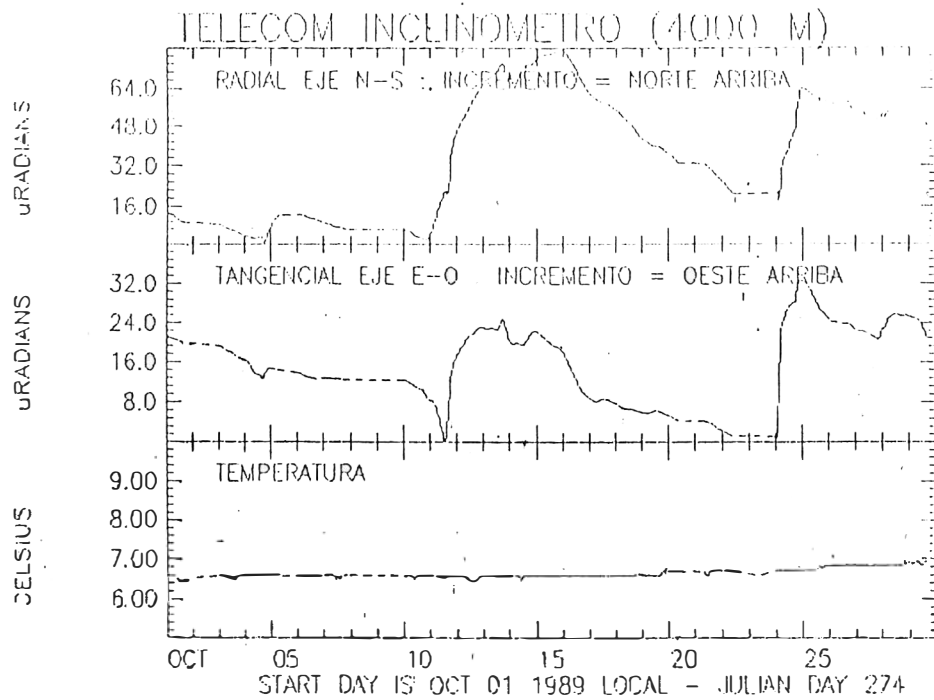


FIG.5. —

4. MEDIDAS ELECTRONICAS DE DISTANCIA (E.D.M).

Los valores obtenidos en las estaciones de Crater, Observatorio, Bodega y Bellavista no presentaron cambios fuera del margen de error de los instrumentos. En este mes se instaló otra base para E.D.M llamada CONSACA ubicada al Occidente del Crater.

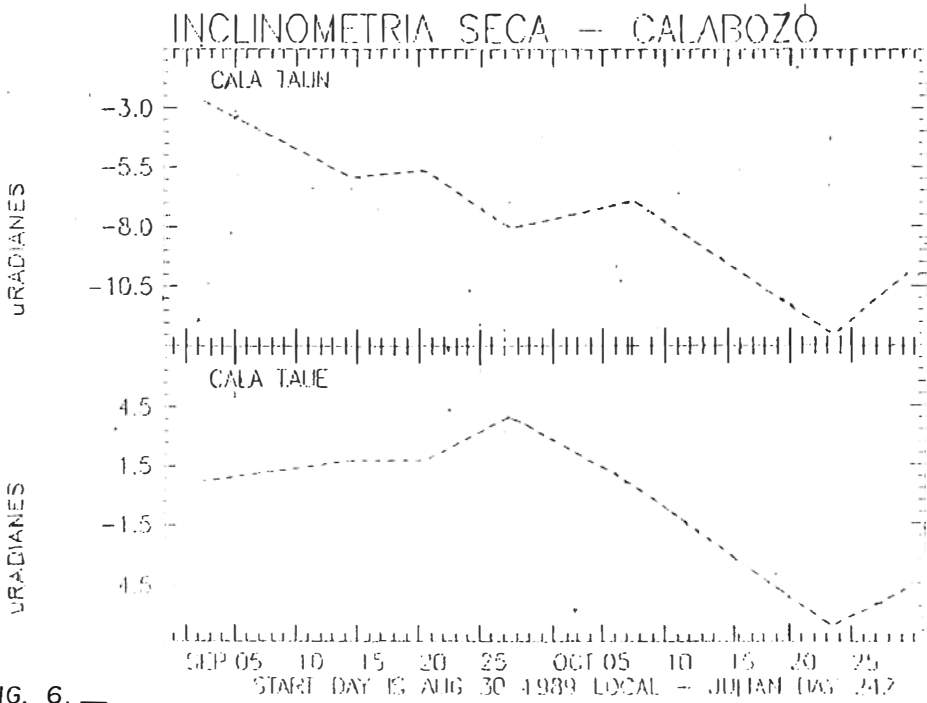
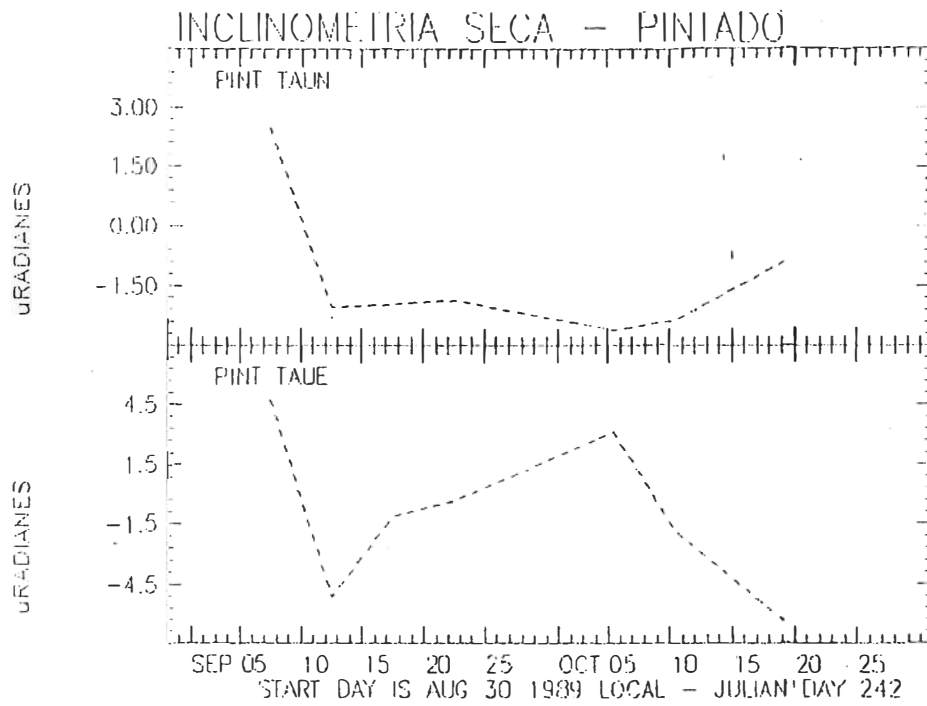
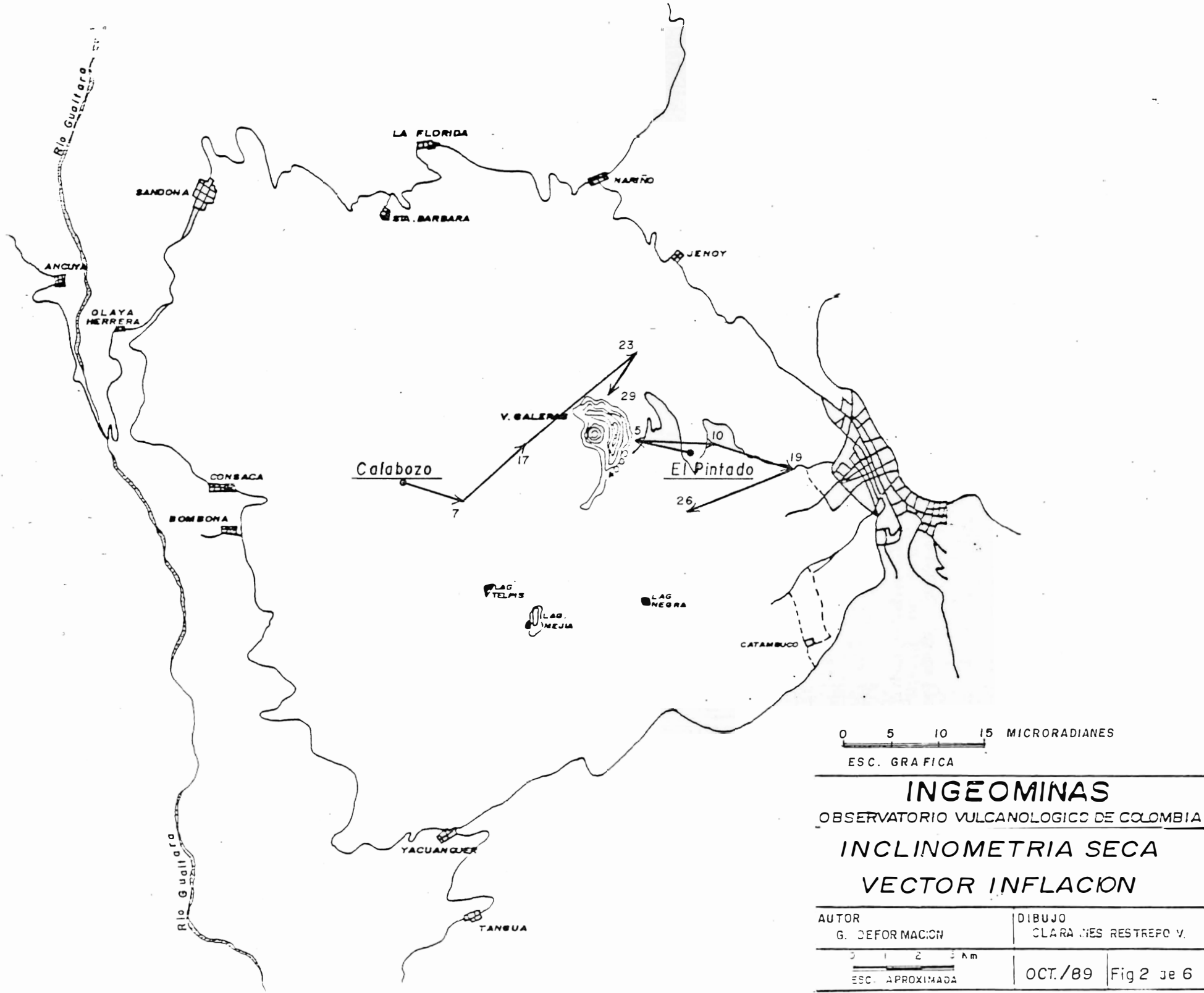


FIG. 6. —

GRUPO DE DEFORMACION

- Héctor Mora P.
- Jairo Socarrás B.
- Luis F. Guarnizo A.
- Jair Ramirez C.



0 5 10 15 MICRORADIANES
ESC. GRAFICA

INGEOMINAS
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA
INCLINOMETRIA SECA
VECTOR INFLACION

AUTOR G. DEFORMACION	DIBUJO CLARA NES RESTREPO V.
0 1 2 3 km ESC. APROXIMADA	OCT./89 Fig 2 de 6

Y-988 000

Y-988 000

Y-988 000

GEOLOGIA - GEOQUIMICA

NEVADO DEL RUIZ

Durante el mes se pudieron realizar solamente 9 medidas debido a las malas condiciones atmosféricas y a la dirección del viento que en algunas ocasiones, dirigía la columna de vapor hacia el sector SE.

Los resultados que se pudieron obtener fueron:

Octubre			TON/DIA
	3	754	
	9	174	
	12	1253	
	13	1347	
	18	2078	
	20	177	
	23	2648	
	25	1186	
	27	1885	

Para un promedio mensual por medida de 1345 Ton/day y una velocidad del viento que oscila entre 1 m/seg y 4 m/seg.

En terminos generales se observa una clara disminución en los valores encontrados respecto a los meses anteriores, confirmando una vez mas el descenso del SO₂ en periodos posteriores a las erupciones volcanicas.

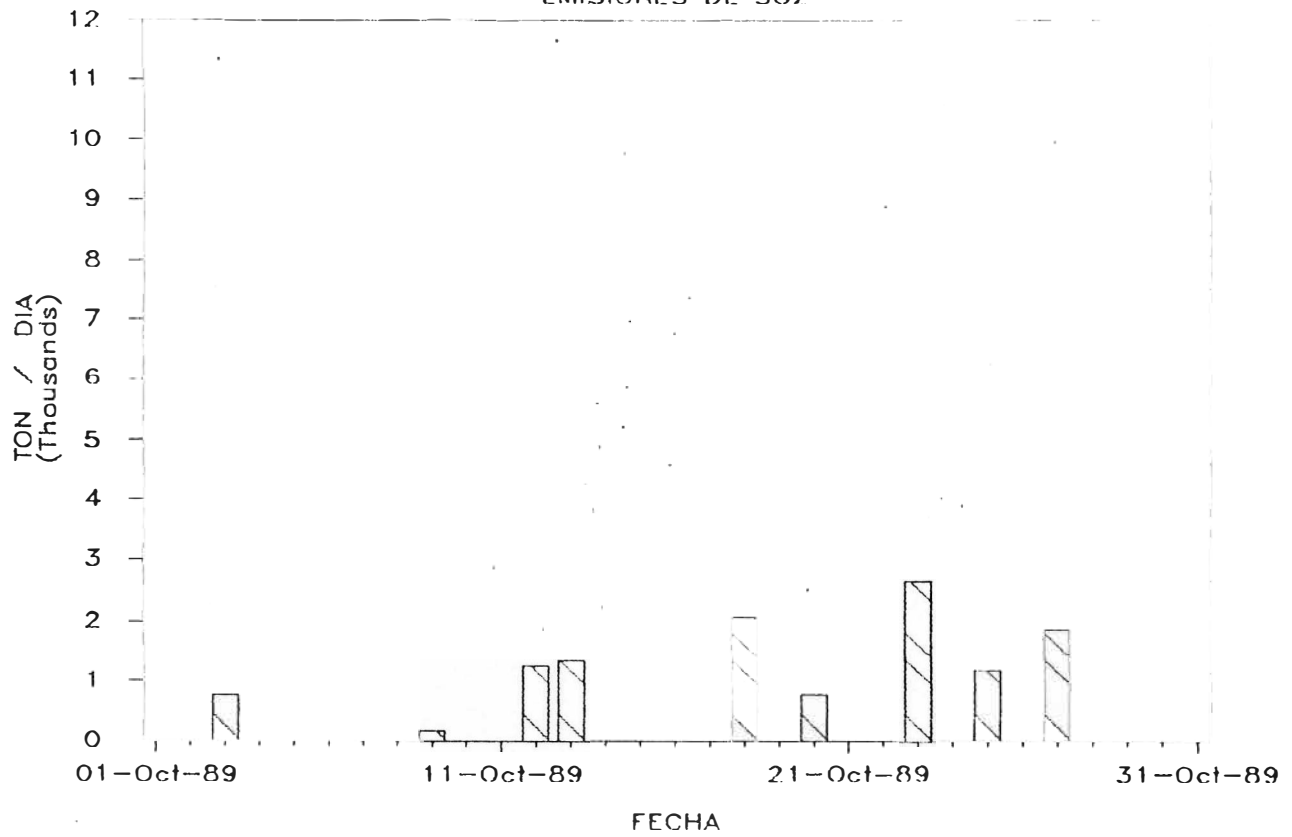
Tambien se presentaron pequeños pulsos de cenizas, equivalentes a incrementos en la señal de trémor, los dias 8,9 y 16.

GRUPO DE GEOLOGIA:

RICARDO ARTURO MENDEZ F.

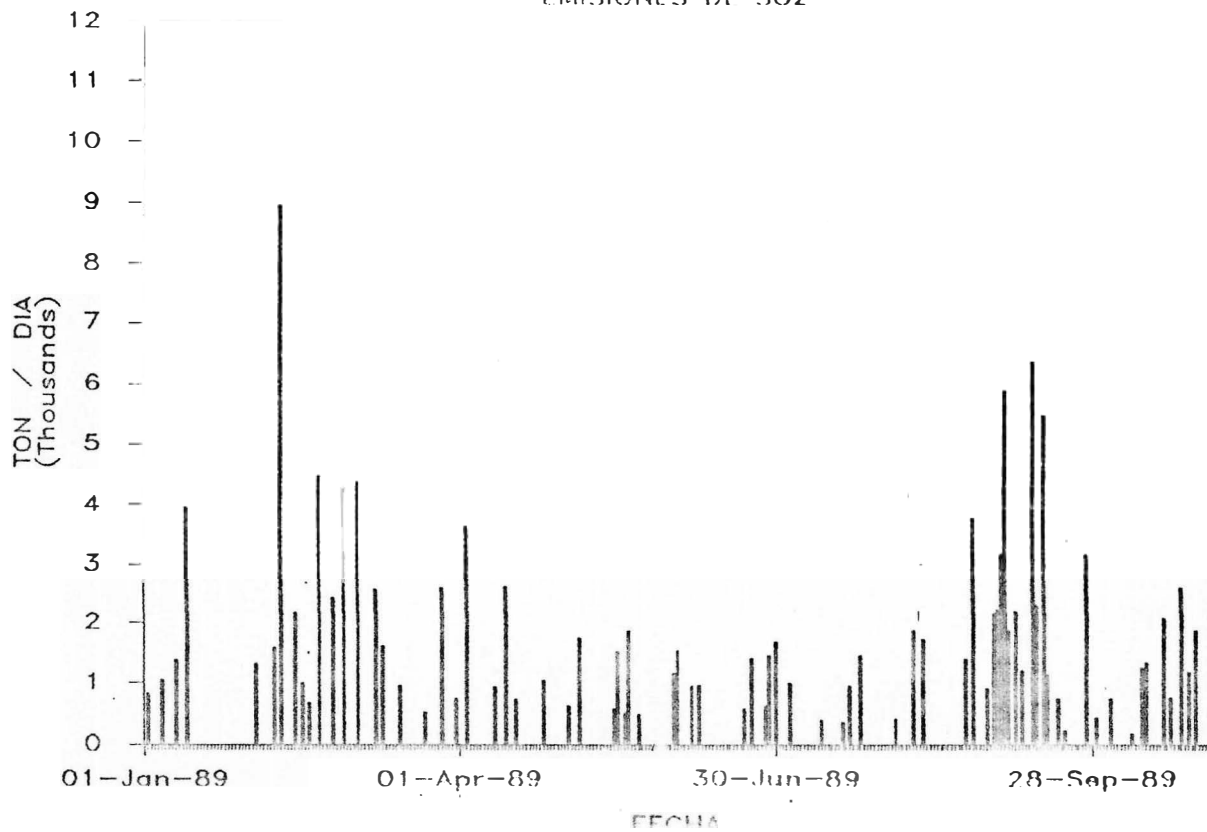
VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES DE SO2



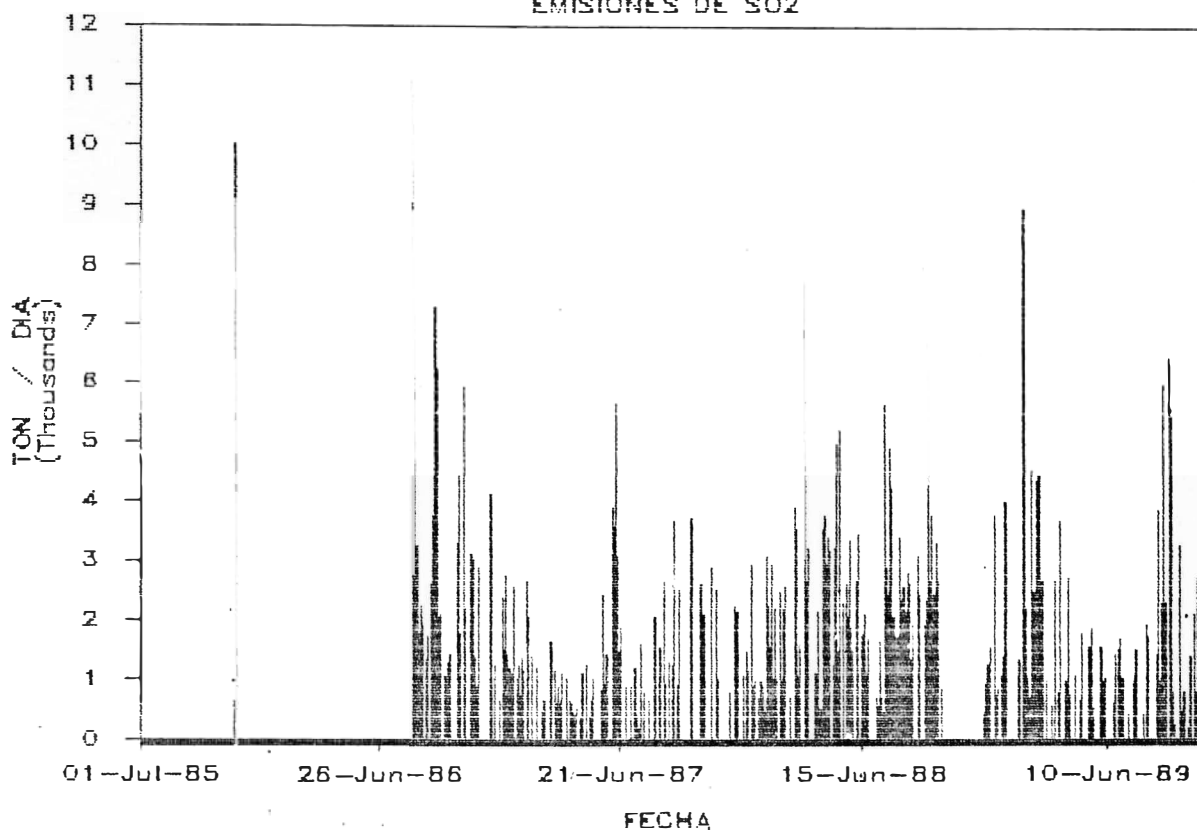
VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES DE SO2



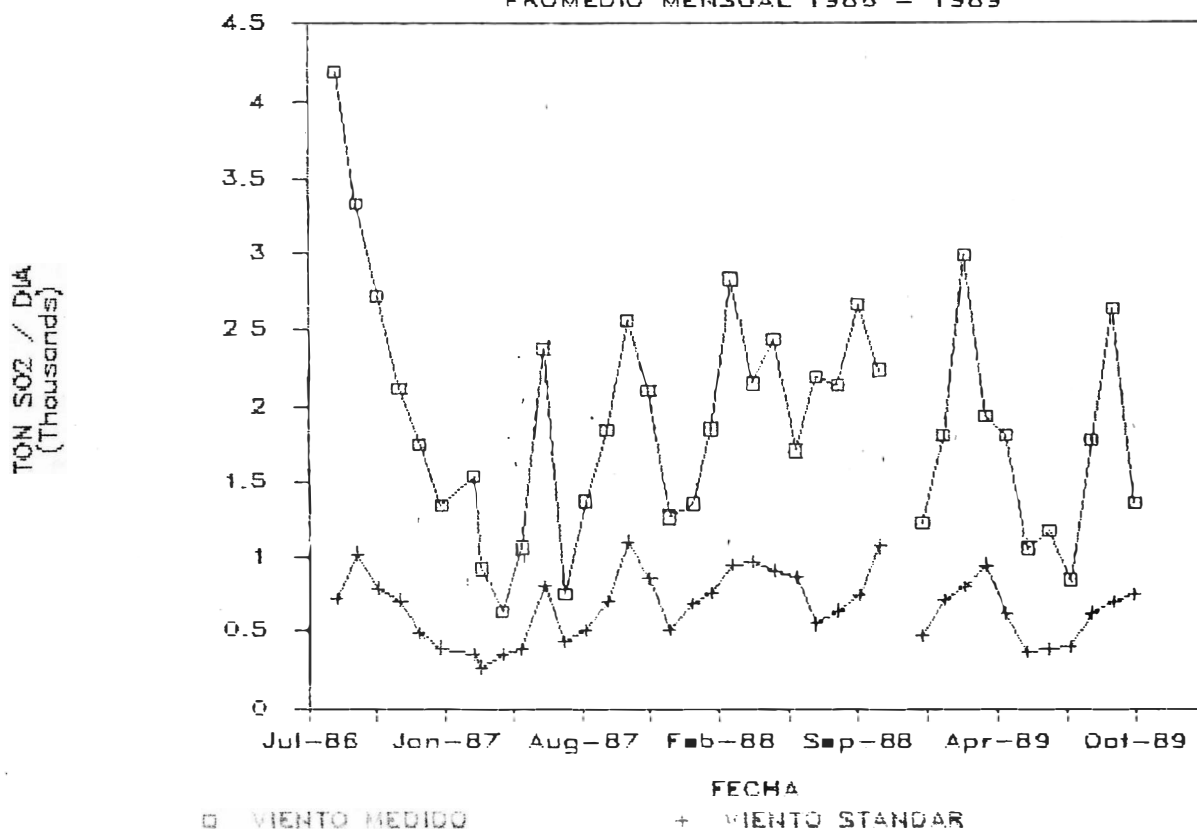
VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES DE SO2



EMISIONES DE SO2 NEVADO DEL RUIZ

PROMEDIO MENSUAL 1986 - 1989



GEOQUIMICA

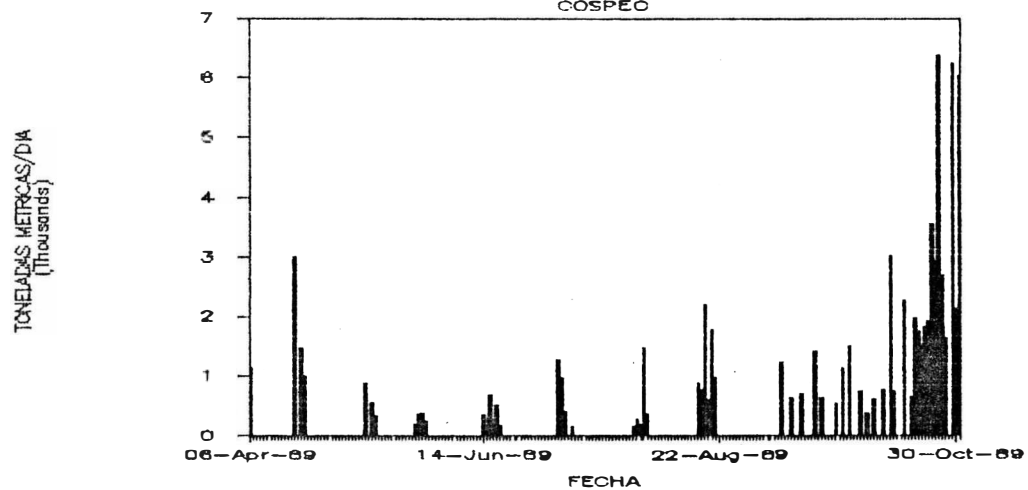
Durante el mes de Octubre se realizaron 21 mediciones de SO₂ con el COSPEC, obteniendo los siguientes resultados:

FECHA	VEL.VIEN m/seg	DIR.FUM	TON/DIA C.VIE.	TON/DIA S.VIE.
Oc-2	1.3	N45W	749	576
Oc-4	1.1	N50W	390	355
Oc-6	1.4	N55W	624	446
Oc-9	1.5	N40W	776	517
Oc-11	1.1	N20W	3033	2757
Oc-12	1.5	N75W	742	495
Oc-15	1.7	N80W	2270	1335
Oc-17	1.6	N40E	665	416
Oc-18	2.5	N50W	1977	791
Oc-19	2.6	N40W	1753	674
Oc-20	2.4	N55W	1518	632
Oc-21	1.8	N30W	1826	1014
Oc-22	1.9	N35W	1945	1024
Oc-23	2.3	105W	3556	1546
Oc-24	1.6	95W	2913	1821
Oc-25	1.8	110W	6367	3442
Oc-26	1.9	N80W	2709	1426
Oc-27	2.1	N75W	1638	780
Oc-29	2.4	100W	6235	2598
Oc-30	1.9	95W	2149	1131
Oc-31	2.1	95W	6024	2869

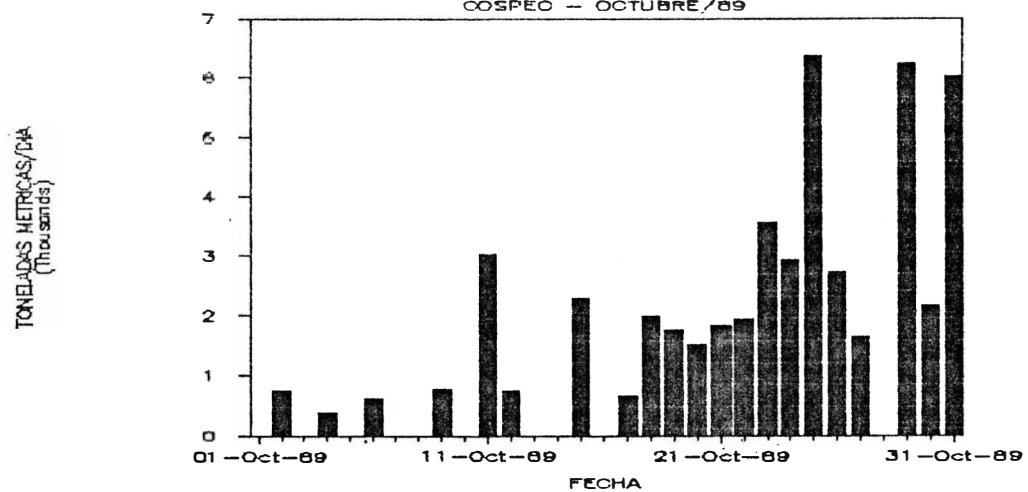
Los anteriores resultados muestran un marcado incremento en la cantidad de SO₂ emitida por el Volcán Galeras a partir del día 11 de Octubre, con valores que oscilan entre 665 y 6367 ton/día. Durante este mes se presentan los mayores registros obtenidos desde que se inició el monitoreo con el método COSPEC (ver gráfica total) y coincide con el incremento de la actividad fumarólica observada desde diversos sectores.

Durante las visitas realizadas al cráter los días 14 y 28 de Octubre, por JOSE ARLES ZAPATA G. y BERNARDO CALVACHE, se verificó el aumento de la actividad en las fumarolas "Las Deformes", consistente en incremento de temperatura, diámetro de los cráteres y presión de salida de gases. En la pared Occidental del cráter principal se presentan depósitos de azufre rodeando las fumarolas que se encuentran en este sector. En estas fechas se recolectaron muestras de las "Cajas Japonesas" y condensados al vacío, cuyos análisis se están efectuando en los laboratorios de la Universidad de Nariño.

VOLCAN GALERAS - COLOMBIA
COSPEO



VOLCAN GALERAS - COLOMBIA
COSPEO - OCTUBRE/89



GRUPO GEOQUIMICA (VOLCAN GALERAS)

JOSE ARLES ZAPATA G.
BERNARDO CALVACHE

A CONTINUACION SE PRESENTA LA LISTA DE ESTUDIANTES QUE HAN ESTADO VINCULADOS PERMANENTEMENTE CON EL OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA Y CUYO TRABAJO HA TENIDO UN INMENSO VALOR EN LOS DIFERENTES FRENTES DE INVESTIGACION:

GRUPO DE SISMOLOGIA:

Estudiantes de la Universidad de Caldas

Monica Arcila Rivera
Hugo Fernando Ballesteros
Libaniel Casas Ospina
Herman Tulio Garcia
Carlos Alberto González
José Mario Martinez
Leonidas Robledo Sanchez
Juan Manuel Ruano

GRUPO DE GEOLOGIA:

Hernán Tadeo Valencia