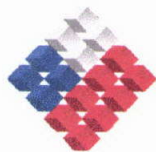


WE 1090
C.1

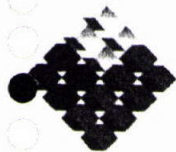


GOBIERNO DE CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

INVESTIGACION EN TERRENO:
“ALUVION DEL 23 DE JUNIO DE 2001 Y
MONITOREO SISMICO DEL VOLCAN TACORA
I REGION DE TARAPACA”

JUAN CAYUPI YAÑEZ
DEPTO. PROTECCIÓN CIVIL

AGOSTO DE 2001



INVESTIGACION EN TERRENO ALUVION, JUNIO 23 DE 2001 MONITOREO EN VOLCAN TACORA

ANTECEDENTES

El volcán Tacora (fig. 1) se encuentra ubicado en la comuna de General Lagos, Provincia de Parinacota, en la zona de frontera con Perú. Su elevación es de 5.980 m s.n.m. Este volcán se encuentra activo con numerosos depósitos de azufre, que se localizan tanto en las paredes del cráter, como en los sectores sureste, a unos 4.900 metros y en el noreste, a unos 5.200 metros, que han dado origen al desarrollo de actividades mineras que estuvieron funcionando hasta la década del 60. Estos numerosos depósitos de azufre demuestran una prolongada actividad fumarólica considerada en estado de "solfataras". Las fuentes de agua caliente en el sector oeste son una manifestación de la actividad hidrotermal del volcán. En territorio nacional se sitúan los poblados de Tacora, Chislluma, Villa Industrial y Visviri (fig. 1, 2, 3 y 4).

Dentro de la primera hora de ocurrido el terremoto del 23 de junio pasado, cuyo epicentro fue determinado al sur del Perú, se originó un aluvión en territorio nacional afectando al valle de bofedal de Chislluma localizado al costado noreste-este del volcán.

INVESTIGACION

Con el objetivo de establecer o desestimar una relación directa entre el fenómeno aluvional y la actividad del volcán Tacora, entre los días 16 y 20 de julio, profesionales de ONEMI con instrumentación técnica, realizaron una investigación en terreno a la zona.

El martes 17 se instaló un sismógrafo en la ladera este del volcán (fig. 5). Posteriormente, se realizó una observación del valle por donde ocurrió el aluvión desde su origen (fig. 6). El día miércoles 18 se instaló otro sismógrafo en el sector azufreras, costado norte del volcán (fig. 7).

RESULTADOS

a) Origen del Aluvión.

El terremoto ocurrido a las 16:33 hrs. del 23 de junio, que afectó a la zona norte del país, produjo el proceso de licuefacción (comportamiento de masa sólida como fluido) en un sector de vertientes en los altos del valle de Chislluma (fig. 8). Este lugar, saturado de agua y abundante bofedal, fue afectado por el movimiento telúrico (fig. 9), el cual, probablemente produjo un aumento en la presión en las napas freáticas,

lo que a su vez hizo aumentar el flujo de agua hacia el exterior, socavando dicho bofedal (fig 10). Producto del arrastre de material, en el cauce habitual (zona central del valle), se habría originado un represamiento en este sector. De esta manera, la presión del material acumulado hizo colapsar la represa, descargando en forma abrupta todo el material acumulado, generando el aluvión por el valle, arrastrando material suelto, rocas, destruyendo y sepultando todo el pasto del valle señalado (fig.11 y 12).

b) Efectos

Este aluvión, de 10 kilómetros de largo por 100 metros de ancho en promedio, sobrepasó la línea férrea Arica-La Paz en una extensión de 500 metros (fig.13).

La acción aluvional dañó el bofedal (zona de pastoreo) del valle señalado causando la muerte de más de 200 cabezas de ganado (alpacas, llamos y ovinos). Uno de los más afectados por este fenómeno fue el lugareño Salvador Churra Flores y su familia quien describió el suceso de la siguiente manera: "...un rato después del temblor, bajó agua, barro, piedras y bolones con mucha fuerza, mis animales que estaban en el corral quedaron sepultados..." (fig. 14).

Igual situación vivió Hermógenes Churra quien perdió 12 ovinos al pasar el aluvión a sólo algunos metros de su casa habitación y de corrales de animales (fig. 15). Don Hermógenes relató lo ocurrido: "...como media hora después del temblor se sintió un fuerte ruido que venía por el bofedal. El agua bajó saltando, era de color negro, alcanzamos a sacar parte de los animales y nos fuimos para arriba. Junto con mi esposa pasamos la noche en un refugio, ya que no pudimos pasar para Chislluma donde están nuestros familiares porque el camino quedó tapado con barro. En la mañana del día siguiente nuestros hijos pudieron llegar hasta aquí..." (fig. 16).

Por otro lado, respecto a efectos en las vías de comunicación, el camino Visviri-Alcérreca quedó cortado en sector línea férrea. Maquinaria pesada despejó el lodo acumulado en el lugar (fig. 17).

Además, la línea del Ferrocarril Arica-La Paz quedó dañada en una extensión aproximada de 400 metros, cubiertos de lodo los rieles y socavado su terraplén (fig. 18 y 19). De igual manera, el barro taponó una alcantarilla que permitía el escurrimiento del agua del valle bajo la línea férrea. La corriente abrió un boquete en el terraplén que sostiene la vía.

El canal Uchusuma, que cruza por territorio chileno y lleva el agua para el consumo de la ciudad de Tacna, Perú, quedó obstruido por el lodo y

dañado en una extensión aproximada de 600 metros (fig. 20). Después de 2 semanas de ocurrido el sismo, reinició su funcionamiento sólo a un cuarto de su capacidad.

c) Análisis sísmico-volcánico

Cuarenta y ocho horas de registro continuo de la actividad sísmica del volcán Tacora, indica sólo eventos de baja frecuencia llamado "tremors" (fig. 21) que están relacionados con procesos de desgasificación. El Tacora presenta actividad solfatárica, es decir, emisión de gas y depósitos de azufre (fig. 22), como también actividad termal. Estas manifestaciones identifican a dicho volcán como activo, siendo lo habitual y recurrente en tiempos históricos.

CONCLUSIONES

El estudio realizado, entre los días 16 al 20 de julio, en las inmediaciones del volcán Tacora, sustentado además en los resultados arrojados por los registros provenientes de los equipos de monitoreo sísmico-volcánicos, instalados en dos puntos del área sujeta a investigación, concluye lo siguiente:

1. Se descarta toda relación directa entre la actividad del volcán Tacora, considerada como la habitual, y el aluvión producido el 23 de junio pasado.
2. Esta actividad, considerada dentro de parámetros normales, no constituye riesgo inmediato para las poblaciones aledañas al volcán.
3. La remoción en masa generada en el valle de Chislluma se atribuye como a un proceso de licuefacción gatillado por el sismo ocurrido a las 16:33 horas del día sábado 23 de junio de 2001, cuyo epicentro estuvo ubicado al sur del Perú.

COLABORARON EN ESTE ESTUDIO:

Coordinaciones Administrativas: Gobernador Provincia de Parinacota y Jefa del Departamento de Protección Civil, ONEMI.

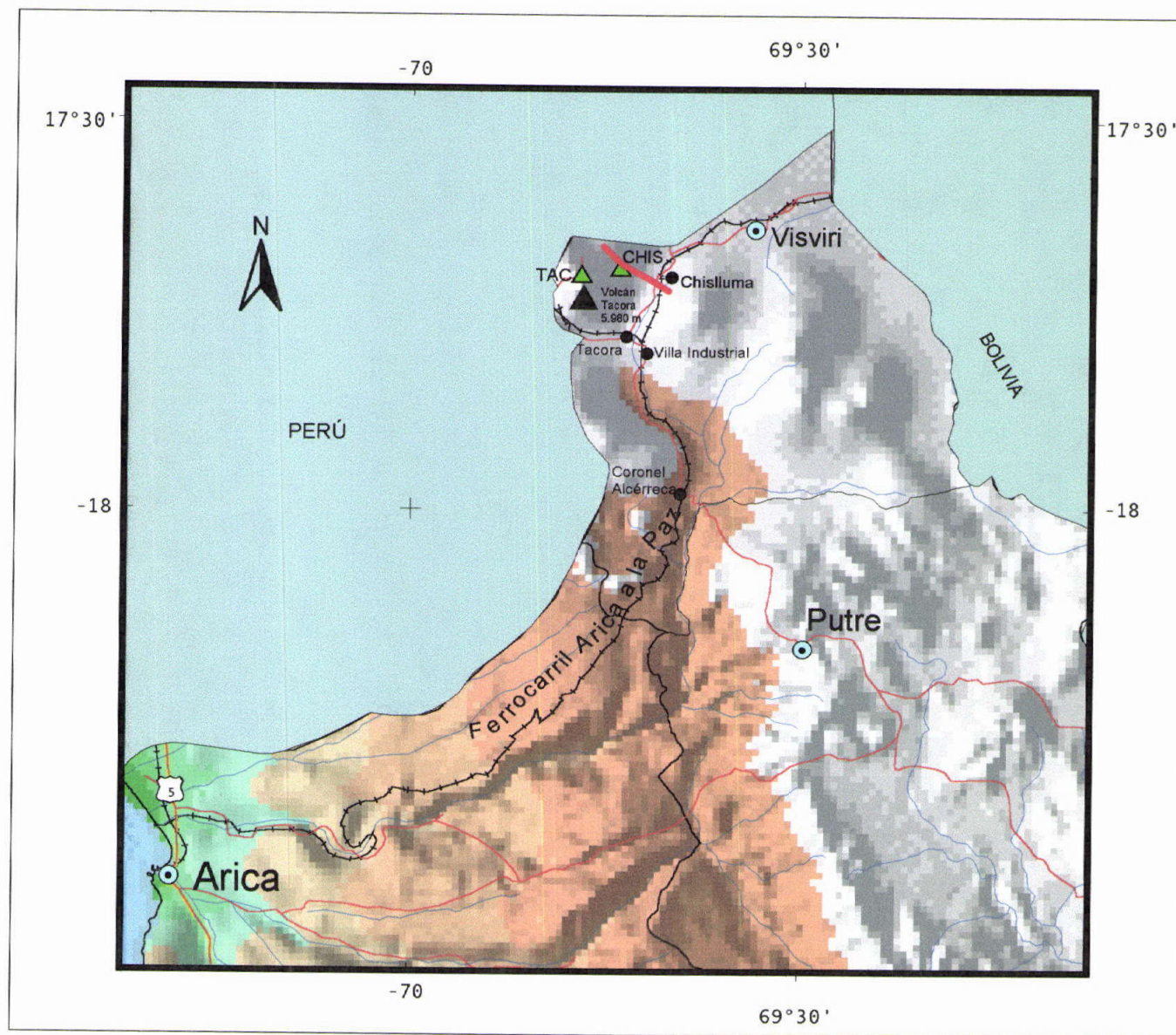
Apoyo logístico: Municipalidad de General Lagos, Provincia de Parinacota.

Asistente en terreno: Joaquín Elgueta, Depto. Coordinación y Difusión, ONEMI.

Laboratorio SIG: Juan Piedra, Depto. Protección Civil, ONEMI.

Edición y montaje de informe: Alfredo Lagos, Depto. Coordinación y Difusión, ONEMI.

ALUVIÓN, JUNIO 23 DE 2001 MONITOREO VOLCÁN TACORA



(figura 1)

SIMBOLOGÍA

- ▲ Volcán
- ▲ Estaciones Sísmicas
- Capital Comunal
- Ríos
- Camino Principal-Secundario
- Línea Férrea
- Límite Comunal
- Aluvión



Fig 2: Poblado de Tacora, ubicado al sur del Volcán.

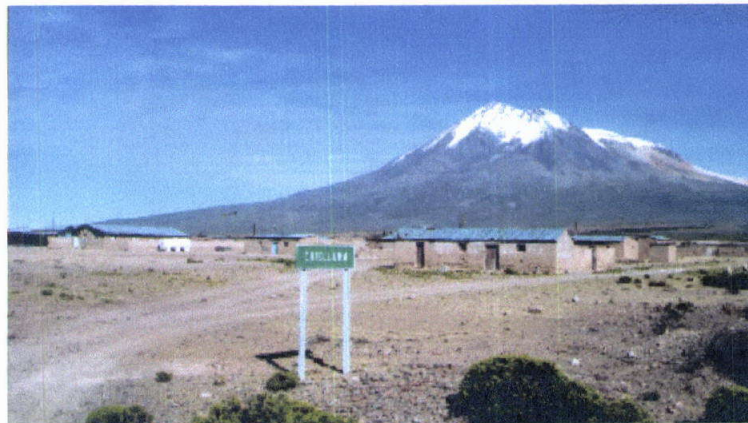


Fig 3: Poblado de Chislluma, próximo al valle del mismo nombre, lugar de ocurrencia del aluvión



Fig 4: Visvirri, capital de la comuna de General Lagos. Al fondo, el Volcán Tacora, área de estudio.



Fig 5: Estación de Monitoreo Sísmico CHIS, instalado en ladera este del Tacora.



Fig 6: Integrantes de la expedición en uno de los afluentes de aguas subterráneas, lugar donde se generó el aluvión.



Fig 7: Estación Sísmica TAC, emplazada en ladera norte del Volcán, en sector Azufreras



Fig 8: Sector Alto del Valle Chislluma, lugar de origen del Aluvión.



Fig 9: Bofedal erosionado y colapsado por la acción del movimiento sísmico.



Fig 10: Flujo de agua subterránea y su acción sobre bofedal, en el lugar de origen del Aluvión.



Fig 11: Se aprecia la extensión del Aluvión y su altura alcanzada en las laderas del Valle.



Fig 12: Bofedal destruido por la acción del Aluvión.

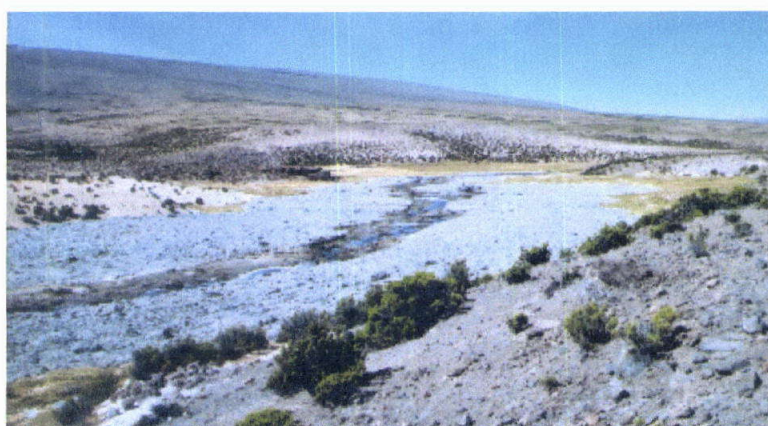


Fig 13: Depósito de sedimento generado tras recorrer 10 Kilómetros, arrastrado por la fuerza del Aluvión



Fig 14: El lugareño Salvador Churra Flores, observa el bofedal destruido que servía de alimento a sus animales, ahora muertos.

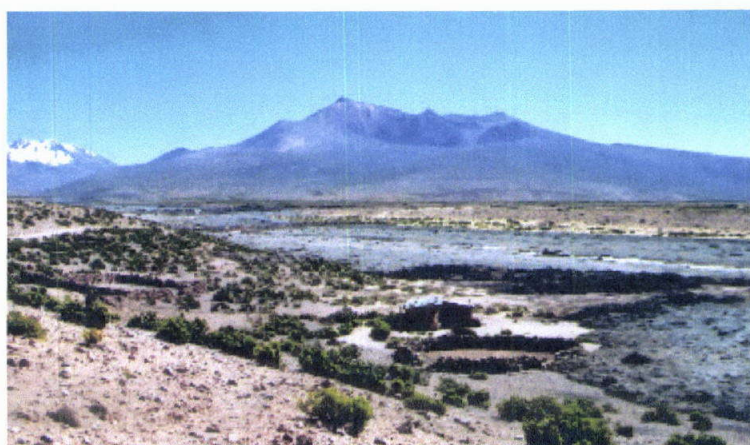


Fig 15: Depósito de lodo cuya acción llegó a sólo metros de la vivienda y corrales de don Hermógenes Churra.



Fig 16: El poblador Hermógenes Churra, junto a su esposa, relata lo vivido tras la ocurrencia del Aluvión



Fig 17: Camino Visvirri-Alcérreca, afectado por el proceso de Remoción en Masa.



Fig 18: La línea Férrea Arica-La Paz, también fue objeto del fenómeno aluvional.



Fig 19: Cuatrocientos metros de línea del ferrocarril Arica-La Paz, obstruidos por el lodo

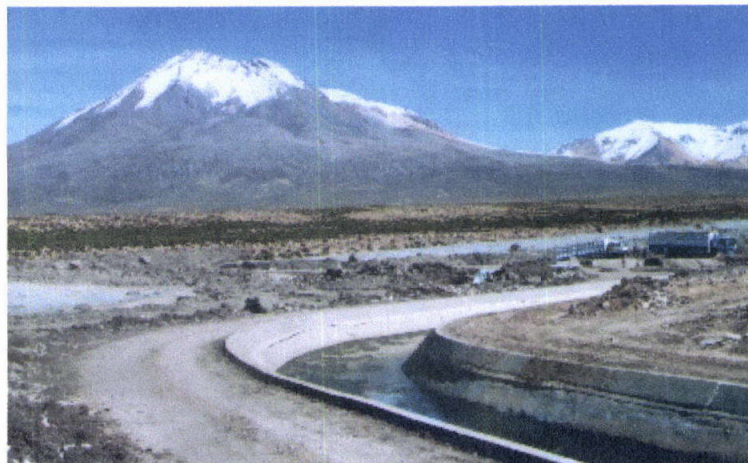


Fig 20: Canal Uchusuma, también afectado por el fenómeno aluvional.

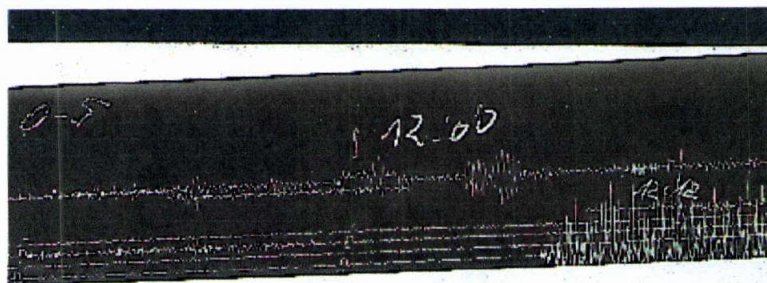


Fig 21: Evento de baja frecuencia asociado a procesos de desgasificación del Volcán Tacora, registrado en Estación Sísmica TAC.

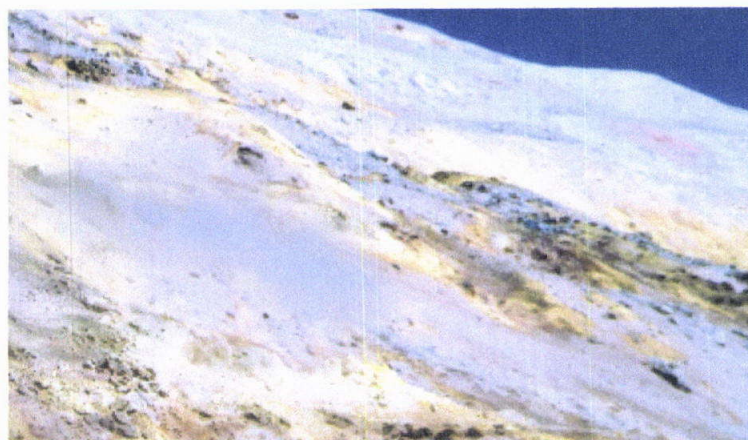


Fig 22: fumarolas y depósitos de azufre del Volcán Tacora.



GOBIERNO DE CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

MEMORANDUM INTERNO S/N

SANTIAGO 28 DE AGOSTO DE 2001

A : SRA. CARMEN FERNANDEZ GIBSS
JEFA DEPARTAMENTO PROTECCION CIVIL

DE : JUAN CAYUPI YAÑEZ.

Adjunto remito a Ud. informe de investigación en terreno sobre Aluvión ocurrido el 23 de junio de 2001 en el valle de Chislluma y monitoreo del volcán Tacora, comuna de General Lagos.

Saluda atentamente a Ud.,

JUAN CAYUPI YAÑEZ

DISTRIBUCION:

1. Jefa Depto. Protección Civil
2. Sr. José Abumohor A. (C/I)
3. Archivo