



REVISTA  
**FRONTERA**  
1989



# REVISTA FRONTERA

1989



Edición Nº 8

**REVISTA FRONTERA Nº 8**

**Representante Legal**

Heinrich F. von Baer v. L.

**Director**

Reginaldo Zurita Ch.

**Sub-Director**

Mario Bernaldes L.

**Comité Editor**

Jorge Pinto R.

Mario Bernaldes L.

**Impresor**

Telstar Impresores Soc. Ltda.

Temuco -Chile

1990

Toda correspondencia relacionada con Ediciones de la Universidad de la Frontera (EDUFRO), debe dirigirse a nombre del Director de la Revista, casilla 54 - D, Telex/FAX 267083 UFRO CL, Temuco (Chile)

**INDICE****PAG.****ENSAYO PRELIMINAR SOBRE UN MATERIAL FUNDIDO A PARTIR DE ARENA COSTERA DE PUERTO SAAVEDRA**

Sergio Benavides, Héctor Villouta, David Caro ..... 7

**DETECTOR Y DECODIFICADOR ELEMENTAL DE ONDAS DE RADIO**

David Caro, Patricio Correa, Patricio Miranda, Eduardo Muñoz ..... 11

**AEROSOLES VOLCANICOS SOBRE LA LOCALIDAD DE LONQUIMAY**

Rodolfo Figueroa, Julio Valdés, José Morales, María Dinator, Carlos Romo, Felipe Liona ..... 15

**VULNERABILIDAD DE AREAS ASOCIADAS A VOLCANES ACTIVOS Y ANALISIS DE LA SITUACION PROVOCADA POR LA RECIENTE ERUPCION DEL VOLCAN LONQUIMAY**

Gustavo Fuentealba, Marisol Murillo ..... 23

**EL "SER PARA SI" Y EL "SER EN SI" SEGUN SARTRE, A LA LUZ DE LA METAFISICA ARISTOTELICA**

Fior Marina Ibáñez M. .... 29

**METODOS DE MUESTREO PARA ESTIMAR EL TAMAÑO N DE LA POBLACION**

Manuel López R. .... 37

**LOS PLANES ELECTIVOS EN EDUCACION MEDIA, SU OPCION SEGUN LOS INTERESES VOCACIONALES**

Elisa Pérez, Julia Fuentes, Laura Palma, Erich Matus ..... 45

**LOS GLACIARES DE LA HOYA DEL RIO TINGUIRIRICA, VI REGION, CHILE (34° 30 Lat S./ 70° 30 Long. W.) (Segunda parte y final)**

Pedro Valdivia Holzapfel ..... 51

**"PELICULAS FOTOGRAFICAS COMUNES PARA LA MEDICION DE DEFORMACIONES MECANICAS POR INTERFEROMETRIA DE SPECKLES"**

Asticio Vargas, Rodolfo Figueroa, Aner Borgeaud ..... 83

**NOTAS****CRIMINALIDAD Y SOCIEDAD FRONTERIZA: LA ARAUCANIA DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX (1860 - 1910)**

Juan E. Contreras ..... 91





## ENSAYO PRELIMINAR SOBRE UN MATERIAL FUNDIDO A PARTIR DE ARENA COSTERA DE PUERTO SAAVEDRA

Sergio Benavides \*

Héctor Villouta S \*

David Caro C. \*

### INTRODUCCION

Estudios acerca de la arena costera de Puerto Saavedra destacan las siguientes características: \*\*

- La arena costera sector Puerto Saavedra presenta un buen potencial en minerales pesados. Se encuentra principalmente Fierro con una concentración media de 40%. Titanio en concentración media 5% y otros minerales como Aluminio Zirconio, etc., en concentraciones más reducidas.
- Por procedimientos de separación granulométrica y magnética de la arena se logra un enriquecimiento en la concentración de Fierro y Titanio que alcanza al 60% y 7,5% respectivamente.

Las anteriores consideraciones motivaron la realización de un ensayo preliminar de procedimiento pirometalúrgico para obtener un enriquecimiento del mineral. Conociendo que el Fierro funde a los 1535°C y el Titanio a los 1660°C y además que según su composición natural en que se encuentra pueden hacer cambiar dichos valores.

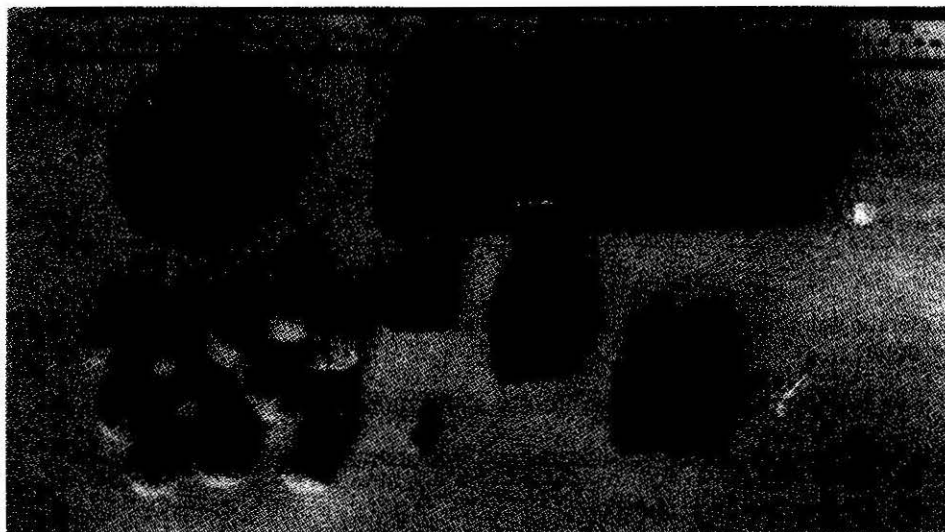


FIG. 1 Muestra de: a) arena enriquecida; b) arena peletizada; c) lingote obtenido por fundición d) trozos de fierro fino

\* Departamento de Ciencias Físicas. Universidad de La Frontera

## DESARROLLO

El ensayo preliminar de enriquecimiento pirometalúrgico se realizó según las siguientes etapas:

1. Se dispuso de una muestra de arena costera original superficial de 25 kg aproximadamente. Esta muestra tenía una ley de cabeza de 30% de Fe.
2. Se realizó la separación magnética en forma manual mediante un fuerte imán permanente de 0,5 tesla. Se obtuvo 10 kg de material magnético que tiene un 50% de Fe (fig. 1a).
3. El material magnético se peletizó mediante una mezcla con cal y agua obteniéndose 12,5 kg de material peletizado. (fig. 1b).
4. El fundido del pelet se realizó en un crisol introducido en un horno de inducción a temperaturas sobre 1500°C. Esta etapa se cumplió con la valiosa cooperación de la Fundación Gross de Temuco.

Del fundido se obtuvo dos lingotes con una envoltura de escoria adherida (fig. 1c). Retirada la escoria adherida se obtienen los bloques pequeños de Fierro fino de 250 g aprox. (fig. 1d).

Del fundido se puede hacer el siguiente balance:

- Material magnético dispuesto sólo en arena peletizada 10,00 kg
  - Metal de Fierro fino obtenido 1,60 kg
  - Escoria ligada al lingote 2,60 kg
  - Escoria flotante al inicio del fundido 0,85 kg
  - Escoria residual luego de vaciado los lingotes 4,80 kg
5. De los productos de la fundición se seleccionaron partes que suscitaban interés y se hizo análisis químico que se resume en la tabla 1.

Tabla 1: Análisis químico de las partes más destacadas resultantes de la fundición. \*\*\*

|                                           | % Fe  | % Ti | % Mn  | % Cu | % Si  | % Ca  | % Mg | % Al | % O   |
|-------------------------------------------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|
| A) Esferitas entremezcladas               | 88.10 | 0.01 | 0.003 | 0.21 | -     | -     | -    | -    | 0.39  |
| B) Fierro Lingote                         | 91.69 | 0.02 | 0.003 | 0.24 | -     | -     | -    | -    | 0.29  |
| C) Escoria flotante al inicio del fundido | 48.97 | 3.40 | 0.22  | 0.27 | 8.77  | 6.64  | 2.59 | 1.90 | 29.81 |
| D) Escoria lingote parte inferior         | 19.40 | 5.68 | 0.42  | 0.03 | 14.49 | 11.82 | 3.41 | 2.69 | 33.75 |
| E) Escoria lingote parte superior         | 19.18 | 6.02 | 0.37  | 0.09 | 15.27 | 11.94 | 4.11 | 2.68 | 34.47 |
| F) Escoria residual magnética             | 79.05 | 1.13 | 0.08  | 0.17 | -     | -     | -    | -    | 25.24 |
| G) Escoria residual no magnética          | 24.85 | 5.05 | 0.38  | 0.02 | 13.67 | 11.08 | 3.71 | 2.35 | 34.05 |

- A) Esferitas entremezcladas, pequeñas esferitas entre 3 y 5 mm que se entremezclaban en la escoria.
- B) Fierro lingote, porciones de Fierro fino que aparecen en el lingote.
- C) Escoria flotante al inicio del fundido, cuando la temperatura registrada era de 1350°C.
- D) Escoria del lingote parte superior.
- E) Escoria del lingote parte inferior: La diferente compactación determinó su separación en el análisis.
- F) Escoria residual magnética. Escoria que presentaba magnetismo.

G) Escoria residual no magnética. Escoria residual que no presentaba magnetismo.

## CONCLUSIONES

El proceso pirometalúrgico permite la obtención de un Fierro de alta pureza. El análisis químico no detectó cantidades significativas de Carbón, Azufre ni Fósforo que son considerados como impurezas indeseables.

El Titanio queda preferentemente en la escoria residual.

El Fierro fino obtenido corresponde a un rendimiento del 16% sobre el material magnético ocupado. Rendimiento bastante bajo. Este rendimiento es equivalente al obtenido sobre el monto potencial de arena original.

El contenido de Fe que aún queda en la escoria permite suponer que el procedimiento de fundido no se realizó en la forma más adecuada para obtener mejor rendimiento en Fierro.

Una etapa de repetición de fundidos controlados puede conducir a optimizar un proceso con el adecuado rendimiento y conjuntamente con el adecuado análisis de costos vislumbrar una posible gestión de explotación del mineral.

Es de interés también el tratamiento del Titanio que ha quedado preferentemente en la escoria residual separándose del Fierro.

## SUMMARY

Preanalysis of Puerto Saavedra coastal sand mineral pelet characteristics and productivity in pyrometallurgical process. 16% productivity and possible improvement by means of optimized melting process.

\*\* Publicaciones acerca del Tema

1. CIMM Informe final S-360 (1983).
- 2a. D. Caro, M. Villouta, S. Benavides y E. Vogel. Scientia 164, 51, Universidad Federico Santa María; Valparaíso (1986).
- 2b. S. Benavides, D. Caro, M. Villouta, E. Vogel. Contribuciones Científicas y Tecnológicas. Número especial. Area Física 104. Universidad de Santiago (1987).
- 2c. Informes de avance Proyecto Investigación "Determinación de Propiedades Físicas de la Arena Costera IX Región. Proyecto financiado por Dirección de Investigación y Desarrollo, Universidad de La Frontera (1988).

\*\*\* Análisis químico de muestras realizado en Laboratorios del Instituto Max Planck de Stuttgart, realizado por el Dr. H. Mataush, Alemania, mediante gentil gestión del profesor Dr. E. Vogel en su viaje a dicho Instituto en 1988.





## DETECTOR Y DECODIFICADOR ELEMENTAL DE ONDAS DE RADIO

David Caro C. \*  
 Patricio Correa F. \*  
 Patricio Miranda Z. \*  
 Eduardo Muñoz Z. \*

### INTRODUCCION

La transmisión y detección de información a grandes distancias constituye una de las más altas metas alcanzadas por el hombre.

Las conocidas propiedades físicas de elementos tales como diodos, condensadores, circuitos eléctricos resonantes y un diseño original se han combinado en este trabajo para obtener un Detector y Decodificador Elemental de ondas de radio a un reducido costo, constituyendo un bello y útil ejemplo de Física Aplicada <sup>1</sup>.

### TRABAJO EXPERIMENTAL

El Detector y Decodificador diseñado y construido en esta oportunidad, tiene como base teórica el circuito mostrado a continuación Fig. 1.

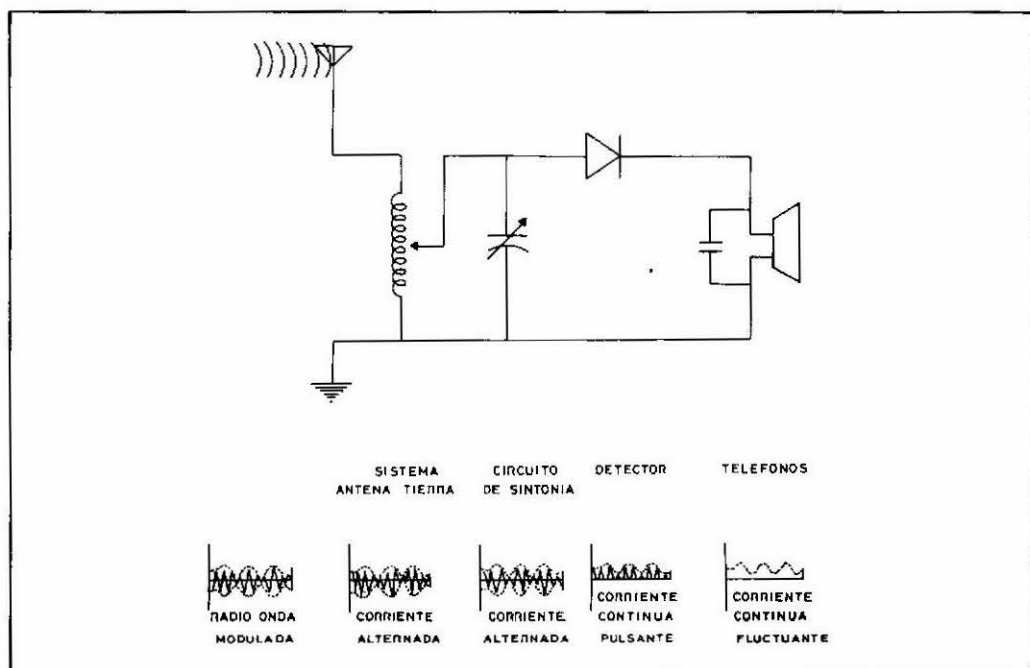


Figura 1. Circuito base del aparato y las corrientes en sus diferentes secciones.

\* Departamento de Ciencias Físicas. Universidad de la Frontera.

En el circuito se destacan cuatro secciones<sup>2</sup>. SISTEMA ANTENA-TIERRA, CIRCUITO DE SINTONIA, DETECTOR y FONOS.

Para su construcción se realizaron diversos ensayos, lográndose una mejor recepción utilizando entre otros, los dispositivos siguientes:

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| 1 Condensador Variable       | 37-72 pF |
| 1 Diodo detector de Germanio | OA-625   |
| 1 Fono de teléfono           | 200      |

Su aspecto real después de construido es el indicado en la Fig. 2.

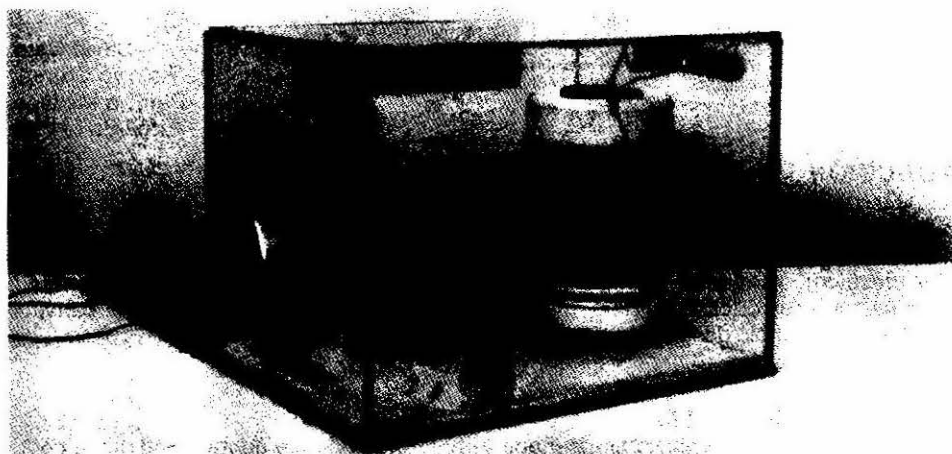


Figura 2. Detector y Decodificador construido.

Con lo anterior se logró cumplir el objetivo principal de este trabajo, el de obtener un aparato muy simple que fuera capaz de retransmitir las ondas sonoras de alguna emisora local sin contar con una fuente de energía incorporada al aparato.

### CIRCUITO AMPLIFICADOR

Después de logrado el objetivo inicial de este trabajo, se mejoró considerablemente la ganancia del Detector agregándole un circuito amplificador. Fig. 3.

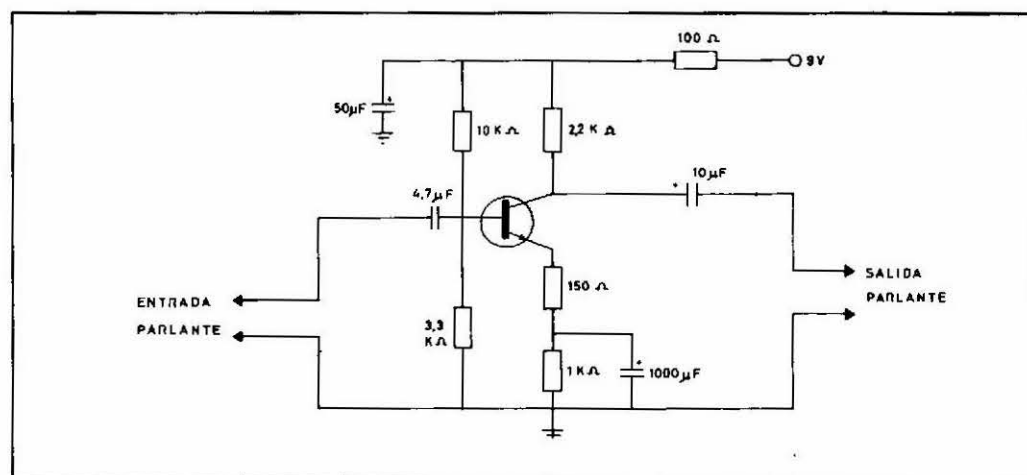


Figura 3. Circuito del Amplificador agregado al Detector y Decodificador.

Se terminó el aparato según un diseño externo original de acrílico. Figura 4.

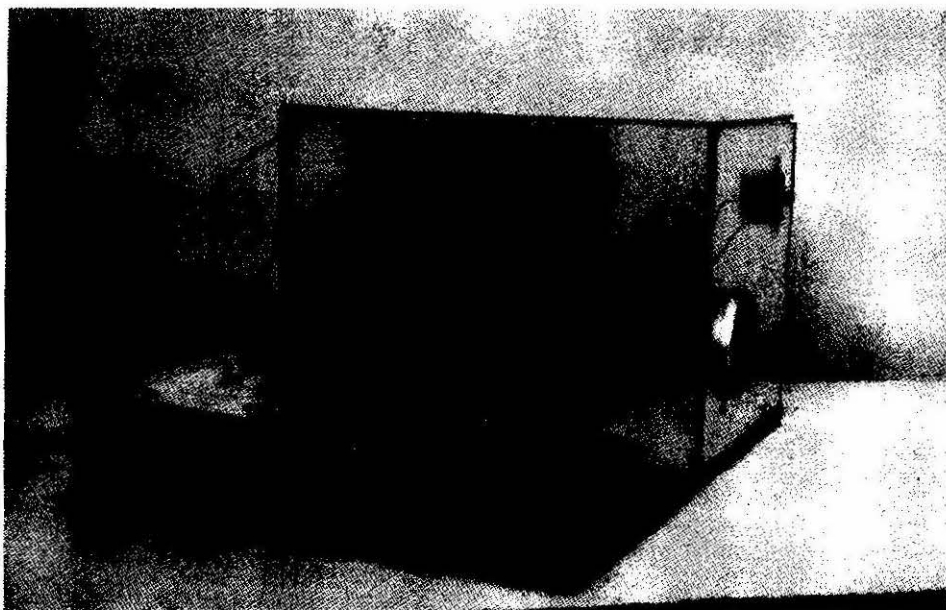


**Figura 4.** La fotografía muestra el Detector y Decodificador con el amplificador conectado.

### CONCLUSIONES

- El aparato construido satisface los objetivos esperados.
- El Detector y Decodificador por su sencillez al igual que el amplificador, constituyen además excelentes elementos didácticos para la enseñanza de la Física.

### SUMMARY

The work deals about an elemental Detector and Decoder of radio waves, which can work without incorporated energy source.

### REFERENCIAS.

1. D. Caro: Electricidad y Magnetismo, Universidad de la Frontera. Apuntes de clases, Universidad de la Frontera, 1989.
2. Paul B. Zbar: "Prácticas de Electrónica". Marcombo, S.A. Ediciones Técnicas. 1971.
3. Fitzgerald y Higginbotham. "Fundamentos de Ingeniería Eléctrica". y Electrónica. Mc. Graw-Hill Book Company. 1975.
4. A.P. Malvino "Principios de Electrónica" Mc. Graw-Hill. 1985.



## "AEROSOL VOLCANICOS SOBRE LA LOCALIDAD DE LONQUIMAY"

Rodolfo Figueroa Saavedra \*  
 Julio Valdés Autonell \*  
 José Roberto Morales Peña \*  
 María Inés Dinatón Ramírez \*\*  
 Carlos Romo Kroger \*\*  
 Felipe Llona Rodríguez \*\*

### RESUMEN

El presente trabajo da cuenta de la composición elemental y concentración del material particulado en suspensión en la localidad de Lonquimay (38° 27' S, 71° 20' W) proveniente de la erupción reciente del Complejo Volcánico Lonquimay (Diciembre 1988-). El estudio considera muestreos de aerosoles respirables comprendidos entre los primeros días del mes de Enero y segunda mitad del mes de Julio de 1989. Mediante técnicas de aspersión y gravimetría se determinan altos niveles en la concentración del material particulado en suspensión, cuya composición elemental, obtenida a través de Fluorescencia de Rayos -X mediante PIXE, revela la presencia de: Al, Si, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Mn, Fe y Cu; similar a la encontrada en las rocas volcánicas.

### INTRODUCCION

La contaminación volcánica de tipo atmosférica ha sido estudiada por varios autores (1, 2, 3) y se presenta principalmente en estado gaseoso, líquido y sólido; este último, como lluvia de cenizas y material particulado en suspensión (MPS) constituido por las partículas menores que 50 µm, las cuales precipitan más lentamente y dependiendo de su tamaño pueden permanecer en suspensión por largos períodos de tiempo (aerosoles). La fracción de éstos, con diámetro aerodinámico medio menores que 10 µm es respirable y se analiza en este trabajo.

Respecto del particulado en ciudades existe abundante literatura y se conoce mejor el daño que ésta provoca en la salud humana (4, 5, 6); sin embargo, las de origen volcánico presenta características diferentes tales como: bordes agudos, gran abrasividad y composición elemental diferente. En este caso, la información a nivel nacional es escasa y cada volcán presenta una variedad de contaminantes, en que tanto la concentración relativa de los elementos típicos como los traça, presentes en una erupción volcánica cualquiera, pueden ser diferentes entre un volcán y otro, lo que hace de cada erupción volcánica un fenómeno de interés particular.

La fracción respirable del MPS, se presenta principalmente en dos aspectos, uno grueso (G) que afecta al tracto respiratorio superior (nariz y faringe) y otro fino (F) que se deposita en los alvéolos pulmonares. Dependiendo de la composición elemental y su concentración en la atmósfera, estas partículas pueden causar serios problemas broncopulmonares a la población expuesta. El peligro para la población sometida a este tipo de contaminación ha sido estudiado por otros autores (7, 8).

En este trabajo se da cuenta del nivel de concentración en la atmósfera del material particulado en suspensión total, índice MPS, determinado por la masa de polvo por unidad de

\* Departamento de Ciencias Físicas, Universidad de la Frontera.

\*\* Departamento Física, Universidad de Chile

volumen de aire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y la determinación elemental en la fracción del MPS respirable en un aspecto fino y grueso definido por el diámetro de poro de los filtros utilizados. Las mediciones que se han podido realizar son de carácter parcial contemplándose el período Enero-Julio de 1989 en intervalos no regulares, correspondiendo a muestreos realizados en la localidad de Lonquimay y utilizándose la ciudad de Temuco como zona referencial.

## METODO EXPERIMENTAL

La recolección de muestras se realiza en la zona amagada y referencial, mediante equipos portátiles de bajo flujo ( $12 \text{ m}^3/\text{día}$ ) para el muestreo de la fracción de polvo respirable. Este equipo está formado por: una bomba aspersora, flujómetro, tubo aspersor, porta filtro de dos etapas y filtros de policarbonato Nuclepore de 47 mm de diámetro con poros de  $8 \mu\text{m}$  para la recolección en el aspecto grueso y de  $0.4 \mu\text{m}$  para el fino. El tubo aspersor en conjunto con el porta filtro y filtros, asemejan al tracto respiratorio.

Los muestreos se realizan principalmente en un punto pre-establecido de la ciudad de Lonquimay (recinto Municipalidad), los cuales pudieron ser llevados a cabo a tres períodos: Enero, Marzo-Abril y Junio-Julio. El tiempo de recolección fue de 24 hrs. con una periodicidad variable debido a problemas climatológicos (lluvias, nieve). Se utiliza una microbalanza con sensibilidad de  $10 \mu\text{g}$ , para el análisis gravimétrico y para la identificación y cuantificación elemental, se utiliza el método PIXE (Particule Induced X-ray Emission) de fluorescencia de rayos-X, donde se emplea como fuente de excitación un haz de Deuterones generado y acelerado por un ciclotrón isocromo de  $22^\circ$ , este haz incide sobre el polvo volcánico depositado sobre su filtro, generando Rayos-X característicos, fundamentalmente correspondientes a las líneas  $K_{\alpha}$  y  $K_{\beta}$ , que inciden sobre un detector de estado sólido (Si-Li). Los pulsos generados por el detector son amplificados, seleccionados por altura de pulso y acumulados por un analizador multicanal. Luego de un tiempo de acumulación, al cabo del cual se tiene una razonable estadística de conteo, se termina la colección y se obtiene el espectro característico de la muestra, el que luego es procesado y analizado computacionalmente para la determinación de los elementos y concentración de éstos en el espécimen.

## RESULTADOS

En la Tabla I se muestran los niveles de MPS alcanzados en distintos días del período referido, además de la fracción respirable en el aspecto fino y grueso. Los índices alcanzados para el MPS, en la ciudad de Lonquimay, se comparan con los máximos tolerables para la exposición promedio diaria (MTD) y promedio anual (MTA) (índices máximos relativos a ciudades) (9). En la Figura 1, se muestra la gráfica del índice MPS alcanzado en el período anteriormente señalado. En la figura 2 se muestran las fluctuaciones de la fracción respirable entre los aspectos grueso y fino.

También se ha determinado la composición elemental del material recolectado. En la Figura 3 se presentan los espectros característicos para Lonquimay en el período Enero para ambos aspectos (G y F), correspondientes a una muestra de ese período. En la Figura 4 se presenta el espectro característico en el aspecto fino para otra muestra de Lonquimay en el período Marzo-Abril y en la Figura 5 se presenta un espectro característico para el aspecto fino correspondiente a un muestreo realizado en la ciudad de Temuco en el mes de Mayo de 1989.

## ANALISIS DE RESULTADOS

En las fluctuaciones del índice MPS en Lonquimay, para los muestreos correspondientes a Enero, hubo dos de ellos que registraron niveles por sobre el máximo tolerable para la exposición diaria (MTD) =  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con valores según la tabla I de  $368 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $407 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , es decir 1.42 MTD y 1.57 MTD respectivamente. También hubo tres muestreos que presentaron índices por sobre el máximo tolerable anual para la exposición diaria de (MTA =  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Este conjunto de mediciones permite inferir un promedio para el mes de Enero del índice MPS de  $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que está por debajo del MTD y por sobre el MTA, donde la mitad de la información correspondiente a este mes ya había sido reportada en informe entregado a ONEMI (10).

En el período Marzo-Abril podemos ver un índice por sobre el MTD de  $279 \mu\text{g}/\text{m}^3$  igual a 1.07 MTD y cuatro muestreos con índices sobre el MTA. El promedio para este período es igual a  $154 \mu\text{g}/\text{m}^3$  levemente superior al mes de Enero.

TABLA 1

| Nº                   | Fecha<br>Año<br>1989 | Aspecto<br>G<br>µg/m3 | Aspecto<br>F<br>µg/m3 | Indice<br>MPS | Nivel<br>Relativo a<br>ciudades |
|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|---------------------------------|
| 1                    | 06/01                | 168                   | 16                    | 368           | >MTD                            |
| 2                    | 13/01                | -                     | -                     | -             | *                               |
| 3                    | 20/01                | -                     | 16                    | 32            | <MTA                            |
| 4                    | 21/01                | 8                     | 2                     | 20            | <MTA                            |
| 5                    | 22/01                | 4                     | 15                    | 38            | <MTA                            |
| 6                    | 23/01                | 37                    | 14                    | 102           | >MTA                            |
| 7                    | 25/01                | 58                    | 6                     | 128           | >MTA                            |
| 8                    | 27/01                | 125                   | 79                    | 407           | >MTD                            |
| 9                    | 28/01                | 8                     | 61                    | 138           | >MTA                            |
| 10                   | 29/01                | -                     | 32                    | 64            | <MTA                            |
| Promedio Enero       |                      |                       |                       | 144           | >MTA                            |
| 11                   | 15/03                | -                     | 13                    | 27            | <MTA                            |
| 12                   | 17/03                | -                     | 70                    | 139           | >MTA                            |
| 13                   | 23/03                | 10                    | 106                   | 231           | >MTA                            |
| 14                   | 26/03                | 30                    | 21                    | 103           | >MTA                            |
| 15                   | 29/03                | 82                    | 31                    | 225           | >MTA                            |
| 16                   | 01/04                | 17                    | 19                    | 72            | <MTA                            |
| 17                   | 04/04                | 11                    | 129                   | 279           | >MTD                            |
| Promedio Marzo-Abril |                      |                       |                       | 154           | >MTA                            |
| 18                   | 25/05                | -                     | 26                    | 52            | <MTA                            |
| 19                   | 29/05                | 201                   | 21                    | 444           | >MTD                            |
| 20                   | 05/06                | 3                     | 1                     | 8             | <MTA                            |
| 21                   | 05/07                | -                     | 44                    | 88            | >MTA                            |
| 22                   | 10/07                | -                     | 98                    | 196           | >MTA                            |
| 23                   | 13/07                | -                     | 28                    | 55            | <MTA                            |
| 25                   | 18/07                | -                     | 85                    | 170           | >MTA                            |
| Promedio Junio-Julio |                      |                       |                       | 145           | >MTA                            |

\* No pudo ser determinado (muy poca cantidad recogida)



Fig. 1

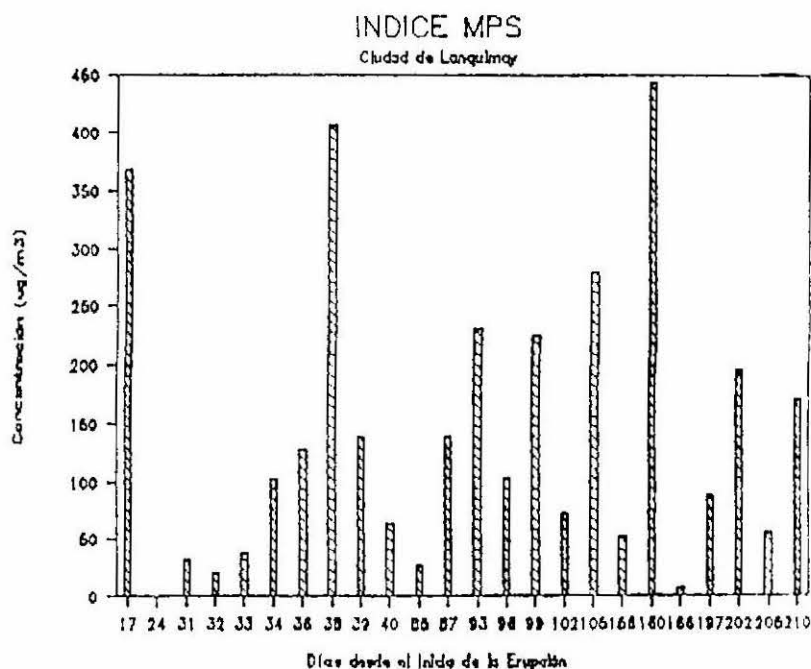
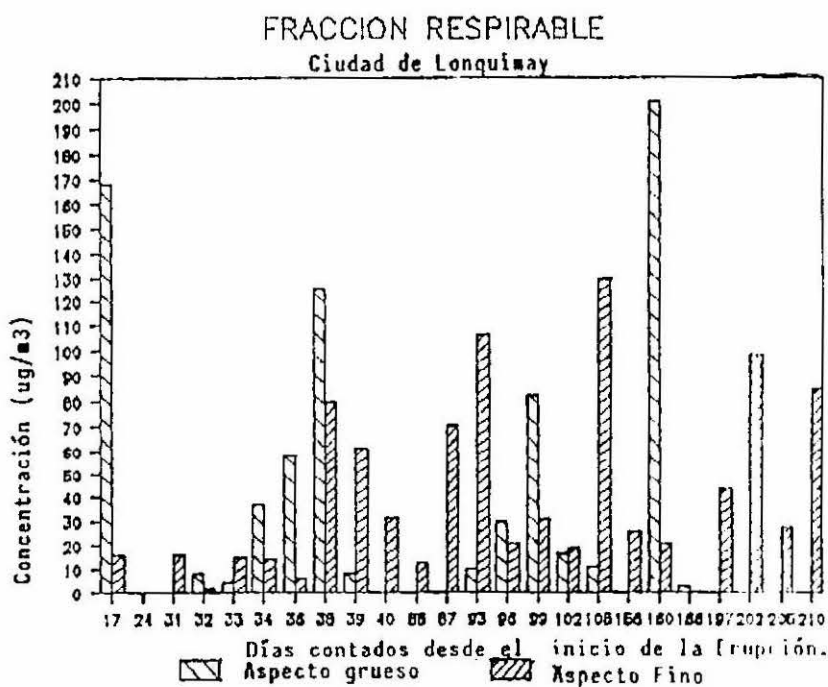
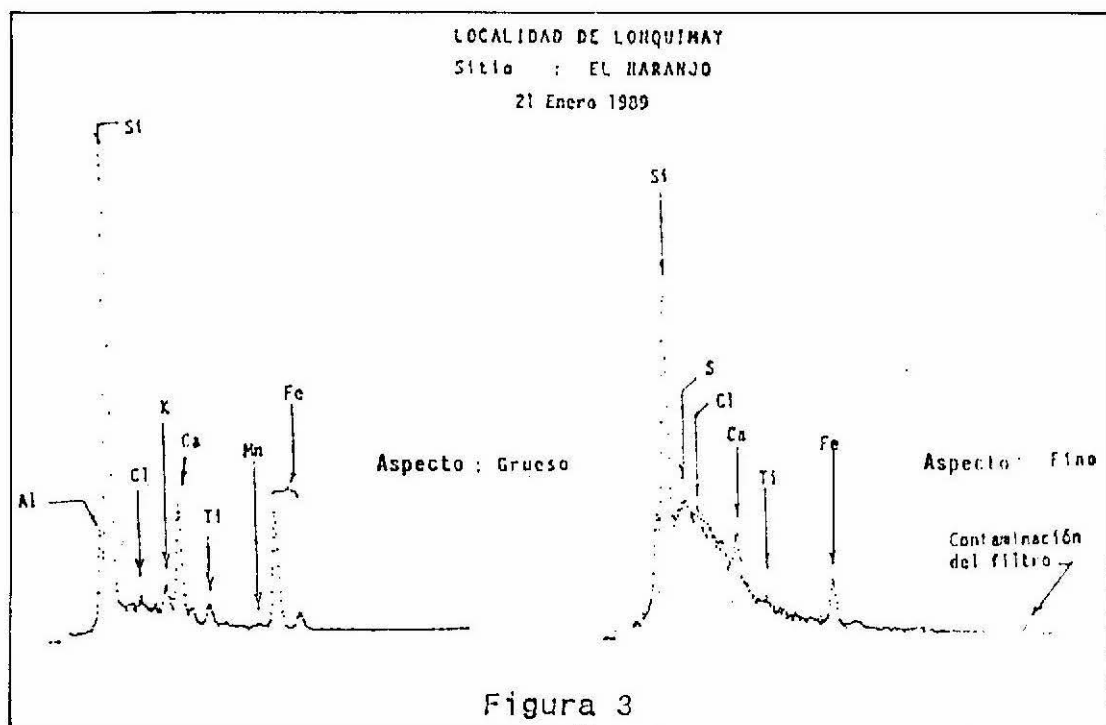
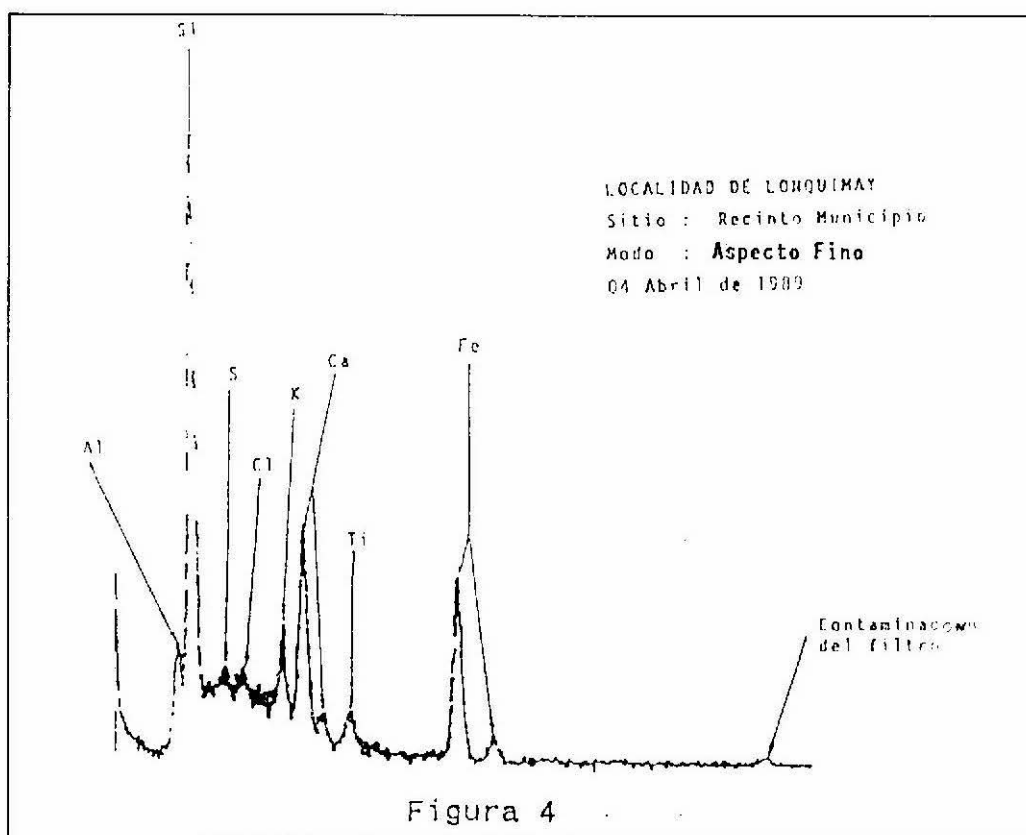


Figura 2





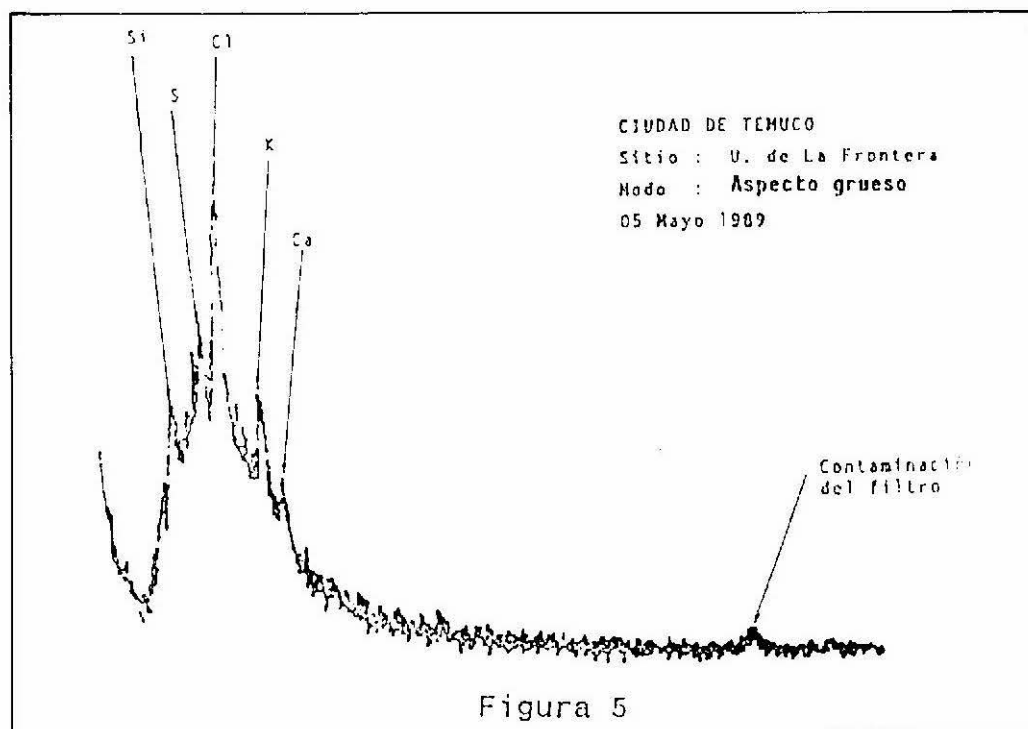


Figura 5

En el último período, los niveles nuevamente aparecen con un índice elevado para el MPS de  $444 \mu\text{g}/\text{m}^3$  igual a 1.71 MTD y tres muestreos con índices sobre el MTA. El promedio del índice para el período es igual a  $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor que sigue siendo alto y muy similar al del mes de Enero.

Lo anterior muestra que el índice promedio para cada período se ha mantenido aproximadamente estable, pero aún con niveles altos para la población de Lonquimay siendo aproximadamente el doble del valor para la exposición anual (MTA).

Por otra parte, el tamaño aerodinámico de las partículas, ha tenido cambios desde el comienzo de la erupción a la fecha, de acuerdo a lo mostrado en la Figura 2, donde se muestran las fluctuaciones experimentadas entre el aspecto fino ( $\geq 0.4 \mu\text{m}$  y  $< 8 \mu\text{m}$ ) y el grueso ( $> 8 \mu\text{m}$  y  $\leq 10 \mu\text{m}$ ). Los resultados muestran una tendencia decreciente del tamaño de partículas en el transcurso del tiempo. Esto guarda relación con la declinación de la erupción en el tiempo.

Finalmente, la composición elemental para el polvo sobre la localidad de Lonquimay, obtenida mediante el método PIXE, revela la presencia de: Aluminio (Al), Silicio (Si), Azufre (S), Cloro (Cl), Potasio (K), Calcio (Ca), Titanio (Ti), Hierro (Fe). En los espectros característicos que se muestran en las Figuras 3 y 4, se puede apreciar una composición similar entre una muestra del mes de Enero respecto de otra del mes Abril. Entre los espectros para el particulado fino y grueso correspondientes a una muestra de Enero, se aprecia gran similitud, notándose una mejor resolución espectral para el aspecto grueso respecto del fino, lo que indica que hubo mayor cantidad de particulado grueso sobre el fino. La única diferencia notable entre ellos es la presencia de Azufre que se revela sólo en el modo fino. El espectro característico para la ciudad de Temuco mostrado en la Figura 5, presenta una estructura elemental muy diferente a la encontrada en los aerosoles volcánicos.

La Mayoría de estos elementos aparecen en forma de óxidos, formando compuestos tales como:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MnO}$  y  $\text{CaO}$  (11). Elementos más livianos tales como: Magnesio (Mg), Sodio (Na) y Fluor (F), no fueron detectados debido a limitaciones impuestas por el sistema de detección y respecto de la presencia de Plomo (Pb), éste no fue detectado.

## CONCLUSIONES

Respecto del índice MPS entre los meses de Enero y Julio, se puede inferir que éste se ha mantenido aproximadamente estable, puesto que no hay grandes cambios en el MPS prome-

dio en cada período, dando un valor de  $147 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para este intervalo de tiempo. Este valor muestra que el nivel aún se mantiene alto respecto de los índices dados para ciudades, lo que no necesariamente indica que estos resultados sean del todo confiables, pues se está usando la norma para aerosoles en ciudades.

En el aspecto composicional, la fracción respirable del polvo en suspensión reveló una configuración elemental que no ha evolucionado mayormente mostrando espectros característicos similares en distintas épocas; sin embargo, falta por determinar las posibles variaciones relativas de los picos en los espectros característicos y para ello se requiere realizar el análisis cuantitativo para las muestras más recientes.

El equipamiento empleado no permitió la detección de Fluor y no se detecta la presencia de Plomo.

Por otra parte, se puede concluir que los elementos encontrados son similares a los reportados para aerosoles de otros volcanes. Respecto de los aerosoles muestreados en la ciudad de Temuco, éstos presentan un espectro característico diferente a los detectados en la zona del volcán Lonquimay, lo cual revela un tipo de contaminación diferente.

Finalmente, si bien es cierto que los resultados obtenidos hasta ahora son reveladores y a la vez preocupantes para la población de Lonquimay, sólo constituyen un primer paso en el estudio de los aerosoles volcánicos. Esto amerita la continuación y profundización de este estudio destinado a conocer mejor: su naturaleza y el grado en que afectan al ecosistema; así como poder establecer las bases, para generar una norma sobre niveles máximos tolerables diario y anual, asociados a los aerosoles generados por los volcanes del sur de Chile.

## SUMMARY

The elemental composition and levels of volcanic ashes in suspension are determined from the last Lonquimay volcano ( $38^\circ 22'S - 71^\circ W$ ) eruption. The measurements include the period from January to July 1989.

In the present work, we report the results of suspended particulate material and consider the breathable fraction of total suspended material (particle diameter less than  $10 \mu\text{m}$ ), using breathing pumps and PIXE (Particle Induced X-ray Emission) Method for determining the elemental composition.

## BIBLIOGRAFIA

1. K. B. Olsen and J. S. Fruchter "Identification of the Physical and Chemical Characteristics of Volcanic Hazards", *AJPH* 45, vol 76, March 1986.
2. A.M. Sama et al "Composition of Air-fall ash erupted May 18, May 25, June 12, July 22 and August 7" The 1980 Eruption of Mount St. Helens, Washington, Geological Survey Professional Paper, 667, 1981.
3. N. Oba et al "Vesiculation and Calcium Hydrosulfate Crystal in Volcanic Ash From Sakurajima Volcano, Japan and Their environmental effect", *Proceeding Kogoshima International Conference*, 678, 1988.
4. J.B. Barone et al. *T.M. Atmosph. Environment* 12: 2213-2221, 1978.
5. M. Préndez y otros "Avances sobre la calidad del aire en Santiago", pag 305 *Anales II Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente*, Talca (Chile), 1986.
6. J.R. Morales y C. Romo "Determinación de Concentraciones de elementos livianos en aerosoles por emisión de Rayos-X inducida por Deuterones" *Núcleo Técnica*, Vol 3, N°5, 45 (Nov. de 1983).
7. M. Shirakawa "Experimental Studies on the effects of Mt. Sakurajima volcanic ashes on the respiratory Organs", *Proceeding Kogoshima International Conference*, 720, 1988.
8. R. Nagata et al. "Acute and subacute inhalation toxicity studies of volcanic ashes from Mt. Sakurajima in beagles", *Proceeding Kogoshima International Conference*, 716, 1988.
9. Resoluciones 1215 y 1216 del Ministerio de Salud de Chile.
10. Informe preliminar sobre Estudio de muestras de aerosoles y material piroclástico expulsado por la erupción del cráter Navidad, volcán Lonquimay, entregado a ONEMI por el grupo del Dr. J.R. Morales de la U. de Chile.
11. H. Moreno y M. Gardeweg, "La erupción reciente en el Complejo Volcánico Lonquimay (Diciembre 1988-), Andes Sur", *Revista Geológica de Chile*, Vol 16, N° 1, 93, 1989.



## **VULNERABILIDAD DE AREAS ASOCIADAS A VOLCANES ACTIVOS Y ANALISIS DE LA SITUACION PROVOCADA POR LA RECIENTE ERUPCION DEL VOLCAN LONQUIMAY.**

Gustavo Fuentealba C. \*

Marisol Murillo T. \*

### **INTRODUCCION**

El 25 de Diciembre de 1988 a las 15:30 horas después de aproximadamente 100 años de aparente inactividad se inició una nueva erupción en el complejo volcánico Lonquimay, en un punto ubicado al noreste del cráter principal. Al cabo de tres días de intensa actividad comenzó a edificarse el cono Navidad que a la fecha tiene una altura aproximada de 200 metros, con el cráter abierto hacia el Noreste. La erupción fue clasificada como estromboliana y presentó índices de explosividad que variaron desde (II-III) en los primeros días de Enero, hasta (I) a fines del mes de Julio (Escala V.E.I). Aún cuando la magnitud de ésta erupción fue considerada pequeña, logró afectar en forma dramática la vida de los habitantes de los poblados vecinos a la zona amagada.

### **I. FENOMENOS NATURALES Y DESASTRES**

Un fenómeno natural es cualquier evento en el cual no está presente la acción del hombre. Así por ejemplo, son fenómenos naturales la formación de montañas, los eclipses, los terremotos, las erupciones volcánicas, etc.

Los fenómenos naturales ocurren per se y para el hombre es imposible detenerlos o disminuirlos, pero sí es evidente que una prevención adecuada puede aminorar sus efectos.

De acuerdo a lo anterior se define un desastre como un evento de origen natural o bien provocado por el hombre, que ocurre en la mayoría de los casos en forma inesperada, causando alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y/o el medio ambiente del ser humano.

En la historia de la humanidad existen miles de desastres tanto naturales como provocados por la acción del hombre, solamente como ejemplo mencionaremos algunos desastres naturales:

- 1) Erupción del volcán Mont Peleé, Saint Pierre de la Martinique, 8 de Mayo de 1902, 28000 muertos.
- 2) Erupción del volcán Tambora en Indonesia, año 1815, 92000 muertos.
- 3) Huracán en Ganges Delta, Bangladesh, año 1970, 500000 muertos.
- 4) Terremoto en Hushsien, China, año 1556, 820000 muertos.
- 5) Erupción volcán Nevados del Ruiz, Colombia, Noviembre de 1985, 20000 muertos.

---

\* Departamento Ciencias Físicas. Universidad de La Frontera



De acuerdo a su origen los desastres se pueden clasificar en:

- a) Meteorológicos (huracanes, tornados, ciclones, ondas frías, ondas cálidas, sequías).
- b) Topográficos (producidos por inundaciones, aludes, derrumbes).
- c) Tectónicos (terremotos, erupciones volcánicas).
- d) Accidentes (fallas de construcciones, explosiones, choques, naufragios, intoxicaciones masivas, incendios).

## II. RIESGO Y VULNERABILIDAD.

Un fenómeno puede afectar en mayor o menor grado a una determinada población, dependiendo del grado de vulnerabilidad de ella.

La vulnerabilidad está relacionada con las condiciones de seguridad con que se afronta el evento, en otras palabras, ésta determina la intensidad de los daños que produce la ocurrencia de un fenómeno en la comunidad.

Se ha podido observar que una adecuada planificación en muchas oportunidades podría minimizar los riesgos y aumentar las condiciones de seguridad, lo que implicaría también disminuir la vulnerabilidad en una determinada región.

En otras palabras, se puede afirmar "que la vulnerabilidad y el volumen de elementos expuestos son las únicas variables que pueden ser modificadas por el hombre, y una vez modificadas se puede afectar o reducir el nivel de riesgo existente" (2).

## III. TIPIFICACION DE LA VULNERABILIDAD.

Antes de analizar en más detalle las consecuencias del fenómeno eruptivo en el complejo volcánico Lonquimay parece oportuno hacer una tipificación de la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se puede estudiar desde diversos puntos de vista y esto lleva a establecer los siguientes tipos:

1. **Vulnerabilidad Física:** Nos referimos con esto a la localización y deficiencia en las estructuras físicas de los asentamientos humanos.
2. **Vulnerabilidad Económica:** Está relacionada con una serie de factores que afectan a los países subdesarrollados entre los que podemos mencionar:
  - a) Dependencia de la economía.
  - b) Restricciones al comercio exterior de los productos de exportación (Ej: caso de la uva envenenada).
  - c) Imposición de políticas monetarias para garantizar el cumplimiento al servicio de la deuda externa en perjuicio del verdadero desarrollo y autonomía del país.
3. **Vulnerabilidad Social:** Una comunidad será socialmente más vulnerable cuanto menor sea el grado de cohesión entre las organizaciones formales (oficiales) y no formales que la constituyen y cuanto menor sean las posibilidades de acceso de sus miembros a los servicios formales de educación, recreación y de salud.
4. **Vulnerabilidad Política:** Este tipo de vulnerabilidad está en proporción inversa con el nivel de autonomía que posee una comunidad para la toma de decisiones.
5. **Vulnerabilidad Ideológica y Cultural:** Está determinada por los valores éticos y morales de los miembros de la comunidad, valores que los hará desplegar una determinada respuesta ante una amenaza de desastre o ante el desastre mismo.
6. **Vulnerabilidad Ecológica:** Depende del manejo y uso racional de los recursos naturales.
7. **Vulnerabilidad Tecnológica:** Es una consecuencia del desconocimiento sistemático de tecnologías propias y la implantación de otras, desarrolladas para condiciones muy distintas a las de los países del Tercer Mundo.

En función de esta tipificación de la vulnerabilidad se ha intentado una definición de ella en los siguientes términos: "se trata de un fenómeno social cuyos factores detonantes son el rápido crecimiento demográfico, la pobreza y la desigualdad económica, la degradación ambiental y la ausencia del planeamiento en el uso del suelo". (7)

#### IV. LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN LONQUIMAY Y SU EFECTO EN EL MEDIO AMBIENTE.

Aún cuando un análisis superficial de la situación vivida en la zona anexa del volcán Lonquimay a partir del 25 de Diciembre de 1988, nos podría hacer pensar que el proceso eruptivo no pasó de ser un fenómeno natural, sin mayores consecuencias, el conocimiento más profundo del evento en cuanto a sus efectos nos hacen considerarlo como un desastre. La primera impresión estaría basada en el hecho de que el fenómeno no ha causado pérdida directa de vidas humanas, sin embargo, no podemos desconocer que sí ha causado alteraciones intensas en las personas (evacuación de la población escolar de Lonquimay y sus alrededores, también ha afectado los bienes (muerte y enfermedad de animales), ha alterado los servicios y ha provocado cambios nocivos en el medio ambiente (efectos en la vegetación, contaminación atmosférica y otros).

Desde el punto de vista del impacto de la erupción en el medio ambiente cabe hacer notar que "en un radio de aproximadamente 6 Km en torno al cono Navidad, y dependiendo de la fuerza y dirección del viento, la atmósfera presentaba concentraciones variables de polvo volcánico en suspensión y gases (HCl y SO<sub>2</sub>). Los sectores con mayor concentración de partículas en suspensión correspondían al curso superior del río Cautín, Cuesta Las Raíces, Valle del Río Naranjo o Portales, Lonquimay y, ocasionalmente, Malalcahuello y Lolco. Las consecuencias detectadas en la población fueron irritaciones oculares, respiratorias (lo cual obligó a los habitantes a utilizar mascarillas y a protegerse los ojos) y erosiones en la piel" (H. Moreno, M. Gardeweg) (3). Los mismos autores hacen notar "que la vegetación de hojas anchas tales como firres, coigües y pastos tipo trébol fue la más afectada por la caída de cenizas, pues la retención de éstas en las hojas, provocó una mayor absorción de la radiación solar con la consiguiente deshidratación de las plantas". Por otra parte, la emisión de lava no sólo provocó la quemazón de pastizales, sino que quemó y sepultó una considerable cantidad de especies arbustivas y arbóreas. Sólo en el sector "El Escorial", de la Reserva Nacional "Nalcas" quedaron inutilizadas más de 100 hectáreas de praderas naturales (P. Riffó; G. Fuentealba). (4).

También, la población animal ha sido considerablemente afectada. Un informe emitido por el Instituto Ciencias Clínicas Veterinarias de la Universidad Austral de Chile (5), establece que los antecedentes obtenidos en la investigación diagnóstica realizada por dicha institución en relación al problema sanitario que afecta a la masa ganadera de la zona de Lonquimay, permitieron establecer la presentación de un cuadro de OSTEOPOROSIS, el cual es provocado por la contaminación de fluoruros derivados de la erupción volcánica que desde Diciembre de 1988 afecta dicha área.

El diagnóstico de osteoporosis fue obtenido en base a los signos clínicos de alteraciones óseas y dentales observados en bovinos de 4 predios de la Comuna de Lonquimay y los resultados de diversos análisis de laboratorio. Dichos antecedentes permitieron concluir que el problema correspondía a una fluorosis derivada de la alta concentración de fluoruros en el forraje, lo que a su vez condicionó una elevada concentración de este elemento en la sangre, orina y huesos de los animales".

De acuerdo a informes del médico veterinario municipal de Lonquimay, al 18 de Abril de 1989 habrían aproximadamente 400 animales bobinos afectados. De acuerdo a un informe posterior de la Universidad Austral estas cifras se habrían incrementado apareciendo además afectados equinos, ovinos y caprinos. Cabe hacer notar que el total de animales expuestos en la zona es de 20000 bovinos, 3000 equinos, 30000 ovinos y 30000 caprinos.

Finalmente un "informe sobre la erupción del volcán Lonquimay y su impacto en el medio ambiente" evacuado el 17 de julio de 1989 por un grupo de científicos de la Universidad de Chile, Universidad de La Frontera, Servicio Nacional de Geología y Minería, Universidad de Florencia (Italia), Institute of Mining and Technology, U.S.A. y Chemical Division DSIR de Nueva Zelanda, establece entre sus comentarios y recomendaciones las siguientes:

"Aunque las emisiones de gases y cenizas son actualmente bajas comparadas con el período de mayor actividad 25 de Diciembre 1988-25 de Marzo 1989, dependiendo de la posición de la pluma es aconsejable que la población evite su permanencia a la intemperie, o utilice elementos de protección adecuados (Máscaras, antiparras, etc.)."



"Se ha detectado que el agua potable en Lonquimay ha presentado alta turbidez. En consecuencia, se recomienda, a la brevedad, instalar un sistema de filtros, en el sistema de captación de aguas o utilizar agua de pozos. Además, se debe continuar con el muestreo y análisis periódico del agua potable, pues las cenizas pueden contener precipitados solubles como el Flúor y otros".

"Se detectó que gran parte de los animales está siendo alimentado con forraje cortado en el período Enero-Marzo de 1989, el cual recibió la mayor precipitación de ceniza y contaminación química. Este forraje debería ser eliminado en su totalidad, pues ha contribuido a agravar el problema de osteofluorosis que está afectando al ganado de la zona".

"El área que sufrió el más serio impacto por los efectos de la pluma ha sido y sigue siendo el Cajón del Río Naranjo o Portales. En consecuencia, después de las observaciones realizadas en el terreno, se concluye que debe merecer una atención especial de las autoridades, porque el efecto en los habitantes, sus animales y huertos ha sido muy grave".

#### V. VULNERABILIDAD DE LA ZONA ANEXA AL VOLCAN LONQUIMAY

Los antecedentes anteriores nos dan cuenta de algunas de las consecuencias que tuvo para las poblaciones aledañas al volcán Lonquimay, el proceso eruptivo que se desarrolló entre el mes de Diciembre de 1988 y la primera quincena del mes de Enero cuando la erupción llegó a su fin. No podemos concluir nuestro trabajo sin antes hacer algunos comentarios en cuanto al grado de vulnerabilidad de algunas de las poblaciones que conformaron el área de influencia del evento. Basándonos en encuestas realizadas en la zona y haciendo uso de un modelo previamente establecido que considera la tipificación de la vulnerabilidad en los términos expresados anteriormente, fue posible en primer lugar estimar lo que denominamos "vulnerabilidad administrativa" con los siguientes resultados:

| Localidad             | V.A.   |
|-----------------------|--------|
| Lonquimay             | 31.04% |
| Malalcahuello         | 31.65% |
| Valle del Río Naranjo | 54.00% |

Por otra parte se estableció un modelo para determinar la probabilidad de erupción del volcán tomando en cuenta parámetros históricos y haciendo uso de la información sísmica con que se contaba a partir de unos días antes de la erupción, es claro que el resultado obtenido es sólo una aproximación tomando en cuenta que no se contaba con mayor información de otros parámetros geofísicos de importancia en el comportamiento eruptivo de un volcán así como de una información más acabada relacionada con períodos de actividad y reposo del volcán Lonquimay. También se hicieron algunas suposiciones en cuanto a las consecuencias que podría tener el evento eruptivo dependiendo de sus características con el objeto de estimar el riesgo. la correlación entre las variables definidas: vulnerabilidad administrativa, probabilidad de erupción y riesgo ante el evento eruptivo permitió estimar la vulnerabilidad de los tres sectores en estudio ante la eventualidad de una erupción con los siguientes resultados:

| Localidad             | V. A   | P. E. | F. R. | V. F. E. |
|-----------------------|--------|-------|-------|----------|
| Lonquimay             | 0.3104 | 0.67  | 0.30  | 44.80%   |
| Valle del Río Naranjo | 0.5400 | 0.67  | 0.50  | 69.41%   |
| Malalcahuello         | 0.3165 | 0.67  | 0.20  | 40.80%   |

V. A. VULNERABILIDAD ADMINISTRATIVA  
 P. E. PROBABILIDAD DE ERUPCION  
 F. R. FACTOR DE RIESGO  
 V. F. E. VULNERABILIDAD FRENTE A LA POSIBLE ERUPCION

## SUMMARY

The volcanic eruptions are natural events and much time for interference of the man turn in natural disasters, because in the generality of cases have not norms for to take the appropriate measures in order to control the establishment of human settling in areas of actives volcanoes.

The vulnerability is connected whit the condition of safety for defy the event, in others words the vulnerability fix the intensity of damages of the community in the cases of disaster.

In the IX Region in Chile are located two of the more actives volcanoes of South America: Villarrica volcano and Llaima volcano. Llaima volcano has erupted about 35 times since 1640, second only to Villarrica among chilean volcanoes. Both volcanoes are sorrounded by tourist areas and arable lands. So is located in this area the Lonquimay volcano that had his last eruptive cycle between Diciembre 1988 and January 1990. This work present a study of the vulnerability of areas located near Navidad Crater in the Lonquimay volcano.

## REFERENCIAS.

1. Scandone Roberto "Problems related with the evaluation of volcanic risk" Forecasting Volcanic Events Chapter 6.
2. Cardona Oscar "Vulnerability and Risk Assessment" Revista CIAF vol 11 núm (1-3) pp 158-177.
3. Moreno H, Gardeweg M "La erupción reciente en el Complejo Volcánico Lonquimay (Diciembre 1988), Andes del Sur". Revista Geológica de Chile Volúmen 16, Núm. 1, 1989.
4. Ríffo P., Fuentealba G, "La erupción del volcán Lonquimay y su impacto en el medioambiente" (En Ed).
5. Araya O, Wittwer F. "Osteofluorosis en bovinos de Lonquimay como consecuencia de erupción volcánica". Informe técnico. Instituto Ciencias Clínicas Veterinaria. Universidad Austral de Chile.
6. Ríffo P, Fuentealba G, Gardeweg M., Moreno H, "La erupción del Volcán Lonquimay 1988-1989" EDUFRO.
7. Boletín de la Comisión de Educación del Comité Regional de Emergencia de Nariño, Colombia. "Preparación para prevenir y atender desastres" 1990.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la Profesora Victoria Iribarra, quien se tomó la molestia de leer enteramente el trabajo con el fin de mejorar su redacción, también agradecemos la colaboración de la Sra. Leticia Muñoz Secretaria del Depto. de Cs. Físicas quien tuvo a su cargo la mecanografía.



## EL "SER PARA SÍ" Y EL "SER EN SÍ" SEGUN SARTRE, A LA LUZ DE LA METAFISICA ARISTOTELICA

Flor Marina Ibáñez M. \*

### INTRODUCCION

Se intentará aquí, escudriñar en qué medida la concepción existencialista de Sartre y la metafísica clásica se conjugan. Tal intento, en principio inmenso y ambicioso, se hará en torno a las nociones de "ser en sí" y "ser para sí" en Sartre, y las nociones de "Logos Noérgico", "Longificación", "Keimenon", y "Prokeimenon", que la reflexión principal de la metafísica clásica exige.

Por cierto que tal reflexión principal exige muchas otras y de suyo constituye una perspectiva siempre abierta del pensamiento, frente a lo cual, nuestro intento resulta tremendamente ambicioso. Por ello, esta modesta pero compleja incursión se tratará de delimitar por la vía de las nociones señaladas.

Recordaremos el sentido de las nociones griegas mencionadas:

"Logos Noérgico": constituye la capacidad por la cual **conceptualizamos** el ser y la realidad, esto es, por la cual logificamos todo otorgándoles nosotros a las cosas, en cuanto cognoscentes, una identidad y un "estar siendo", esto es, **entificándolas**.

Y en relación a las nociones "Keimenon" y "Prokeimenon", la primera nos señala lo que "hay", aquel ser y realidad prístina, auroral, intocada, lo que "yace" ahí, sin intervención o modificación alguna. La realidad auroral a la que aspiraba la metafísica griega. Pero tal realidad debía ser "develada", ¿por sí misma? ¿por quién? ¿para quién?. Si necesita **develarse para** alguien, o ser **develada por** alguien, ello la torna de Keimenon en Prokeimenon, esto es, de un algo que simplemente "hay", en un algo "visto", "concebido", "pensado" o "conocido". Por tanto, un algo que es **para alguien**. Y aquí nos encontramos con el problema del sujeto cognoscente, con el problema de la **Conciencia** quien concibe la realidad, para quien aparecen las cosas y el mundo.

En Sartre, ¿hay una postura concienzialista fundamentalmente?, o de algún modo, ¿reconoce la necesaria instancia "Keimena"?

Por estas cuestiones y por esta dirección pasará nuestro análisis.

Como sabemos, el existencialismo coloca a la existencia por sobre la esencia. Y Sartre, en cuanto existencialista, también lo hace. Comienza recogiendo la dualidad: ser y apariencia, como equivalente a la dicotomía: esencia y existencia.

Pero no para sostenerlas en cuanto dicotomía, no para colocar el parecer **sobre** el ser, la existencia **sobre** la esencia, en función de una dicotomía, sino al contrario, para invalidarla. No existe el ser y el parecer como realidades independientes y contrapuestas, pues no hay un **ser tras** la apariencia. Pues, la esencia de la apariencia está precisamente en un "parecer", que no se opone al ser, pues el ser de un existente es precisamente lo que "parece".

En consecuencia, "la apariencia no oculta la esencia, sino que la revela: **es** la esencia" nos dice Sartre. (1)

Así, el primer ser que halla en sus Investigaciones Ontológicas es el de la aparición y a éste llama "fenómeno de ser" (2). El "fenómeno de ser" es la apariencia, es el existente.

¿Qué nos quiere decir Sartre con todo esto? Nos está diciendo que no hay "ser" y "parecer" como realidades independientes, en cuanto no hay **ser tras** la apariencia, en cuanto ésta

\* Departamento de Educación, Universidad de La Frontera

por el contrario **revela** la esencia, y con ello, **es** la esencia.

Evidentemente cuando Sartre nos habla de apariencia, lo cual equivale a existencia está incluyendo allí los elementos espacio-temporalidad. Sin embargo, esta apariencia es esencial, es ser.

Vemos que Sartre necesita llegar al ser y lo busca en la apariencia. Pero ¿Cómo la esencia y el ser que escapan al tiempo y al espacio pueden **ser con** la existencia espacio-temporal?

Este primer ser que Sartre halla es el de la aparición, luego define su metafísica como la "Ontología que describe el fenómeno de ser tal como se manifiesta". (3) En esta expresión "tal como se manifiesta" vislumbramos de algún modo reminiscencias de la metafísica clásica. Pues deja en evidencia la dirección necesaria de toda búsqueda metafísica: **sorprender lo que "hay" tal como es**.

Sólo, que aquí cabe preguntarnos ¿está implícito el supuesto de lo que "hay" takeimemente? (4) Puesto que no nos dice "sorprender a las cosas tal como ellas son", sino, "tal cual **se manifiestan**".

Luego, este "se manifiestan" ¿implica un modo de darse entre muchos otros posibles? Por tanto ¿implica que **algo** está **bajo ese modo** de darse? Y si no hay nada bajo él entonces ¿por qué no decir **tal cual ellas son**? Y si la manifestación del fenómeno de ser, de la apariencia, del existente envuelve el devenir espacio-temporal ¿para qué decir "tal como"? pues si el "tal como" no implica una exigencia de ser, que se mantenga en su ser, entonces, el "tal como" estaría demás.

Por otra parte, nos dice que la apariencia **revela** la esencia, pero si es que la revela, entonces no podrían ser lo mismo, sino que por el contrario, supondría que la apariencia esconde de algún modo la esencia. Pero sabemos que éste es precisamente lo que él está invalidando.

Así, refiriéndose a la dicotomía: ser y parecer, la reemplaza por la de lo que "aparece" y lo que "no aparece". Sosteniendo, que en lo que aparece sólo tenemos un aspecto del objeto, no obstante, éste estaría íntegramente allí en cuanto se manifiesta en él, sin embargo, estaría íntegramente fuera de él en cuanto hay infinitos aspectos de él que no aparecen en dicha aparición.

Cabe la pregunta: lo que no aparece, las infinitas posibilidades de darse el objeto, que aún no han sido dadas, esto es, que aún no han aparecido ¿no implican ellas el "Keimenon" que "hay" allí?

Volviendo a una de nuestras preguntas iniciales: ¿Cómo intenta conjugar Sartre el ser con la espacio - temporalidad, con la apariencia, con la existencia? Quizás un posible camino esté por aquí: El "fenómeno de ser", no es el ser pero lo exige. El ser "es la condición de toda revelación: es ser para -develar y no para ser develado" (5) ¿Consistiría este ser entonces en una condición formal de la conciencia cognoscente?

El ser del fenómeno sería ontológico, en cuanto constituye un llamado al ser, en cuanto exige un fundamento transfenoménico y este ser transfenoménico es el "ser en sí". Vemos en consecuencia, que la apariencia, la existencia fenoménica constituiría una suerte de fundamento ontológico en cuanto ella no siendo el ser, sin embargo, lo hace posible **en cuanto lo exige** por ende de suyo **conllevaría** el ser que busca toda metafísica, un ser transfenoménico, al cual llama Sartre "ser en sí".

Pero ¿Qué es el "ser en sí"? Es la condición de toda revelación, es ser para develar y no para ser develado nos ha dicho. (6) Luego, este "ser en sí" no sería "takeimetal", sino que en cuanto condición formal para otra cosa que él, supondría las siguientes preguntas:

1) ¿Condición formal de quién? ¿De la conciencia cognoscente? ¿O de las "takeimetas"?

2) Para "develar" ¿Qué? ¿Al ser en sí? Por ende ¿Para develarse a sí mismo?

En relación a la primera pregunta: Sólo tendría sentido decir condición formal de la conciencia cognoscente o del pensamiento. Pero si así fuese, entonces estamos ante un "ser pensado" y no un "ser en sí". En cierto modo, podríamos decir estamos ante un "Prokeimenon". Pero como ya veremos más adelante, ni un "Keimenon" ni un "Prokeimenon" tienen cabida aquí, pues Sartre pretende situarse más allá de ellos.

Respecto a la segunda pregunta: Si se trata de **develar** al ser, sería un **develarse** a sí

mismo, lo cual no es posible pues según el propio Sartre el ser no puede develarse a sí mismo, a la conciencia. Esto conlleva suponer entonces una conciencia, que le haga posible develarse.

Luego nos dice: "No hay ser que no sea ser en una manera de ser, y que no sea captado a través de la manera de ser y que a la vez lo manifiesta y lo vela" (7). En cuanto, ser captado de una cierta manera ¿No se torna en un "Prokeimenon" semejante al de "El ser se dice de muchas maneras"? (como lo enuncia Aristóteles).

Por otra parte, señala que el ser no es "relación a sí", entonces ¿cómo no podría develarse a sí mismo? Puesto que el ser **es sí, es lo que es**, y ni siquiera es Identidad. En cuanto es en sí, es compacto y macizo. Es "indefinidamente el mismo y se agota en siéndolo" (8) escapando de este modo a la temporalidad.

Vemos, que aquí Sartre al parecer estaría apuntando al ser que busca toda metafísica, a un ser transfenoménico y en cuanto tal, significa una dimensión ontológica que escapa a la espacio-temporalidad.

Por ende, muy a su pesar, de algún modo deja atrás el existente, al fenómeno de ser, a lo que aparece, para dirigirse a algo que **es siempre lo mismo**. Y si este "ser en sí" que indefinidamente es lo mismo y se "agota en siéndolo", está siendo para una conciencia, que le permite darse, luego hay una identidad de ser, y una Entificación del mismo. Y en tanto hay Identificación y Entificación hay una Logificación del ser. Así, cuando él resume las tres características del "ser en sí" señala (9):

- El Ser **es** (Entificación)
- El Ser **es en sí** (Identificación)
- El Ser **es lo que es** (Logificación)

Vemos aquí claramente una Entificación la que conlleva una Identidad del ser, y ambas sólo son posibles por la vía logificadora del Logos Noérgico.

Como se señalaba al inicio del presente trabajo, Sartre distingue el "ser en sí" y el "ser para sí" o cogito prerreflexivo (10) que es el ser de la conciencia. ¿Cómo concibe este "ser para sí"? ¿Lo concibe como una conciencia esencialmente posicional? pues "nace conducida sobre un ser que no es ella" (11), por tanto se daría en cuanto pone un objeto que no es ella.

Al parecer, no habría conciencia sin objeto de conocimiento, ni éste sin una conciencia que le permita darse. Pero esta conciencia es una **conciencia de ser conciencia**. Y al mismo tiempo, es **Intuición Revelante**, lo cual supone algo revelado.

Vemos entonces, que habría un ser supuesto por ella, y distinto de ella, el cual no sólo se devela para ella, sino que la supone también como **condición revelante**.

¿Estamos acaso ante la condición formal del "Logos Noérgico" el cual supone de suyo un "Keimenon", y al mismo tiempo, ante un "Keimenon" que resulta ser y estar siendo para el "Logos Noérgico"? Al parecer, Sartre quiere situarse **antes** del conocimiento, antes del "Logos Noérgico". Quiere situarse en el último de donde ¿pero lo logra? Pues nos dice, que toda conciencia posicional de objeto es al mismo tiempo conciencia de sí misma, no posicional, lo cual no supone la dualidad Sujeto-Objeto, en tanto no es cognitiva de sí, sino que es **Inmediata** de sí a sí. (12) Es decir, no puede ser conocimiento, sino de su objeto, tornándose necesariamente en conciencia de sí, al estar **siendo** ése conocimiento.

En consecuencia, no hay **antes** una conciencia que reciba **después**.

Así, la conciencia refleja es primero y antes que la reflexión. En tanto la conciencia refleja no es revelada por el conocimiento. Sino ella **hace posible** la reflexión constituyendo un cogito prerreflexivo que es condición para el cogito cognoscente.

Luego, cabe nuevamente la pregunta. ¿Implicaría esta conciencia revelante un **antes** al "Logos Noérgico", por ende constituiría una suerte de instancia "Keimenal", implicaría un "argé" (13), un "de donde" las cosas son?

Si la conciencia como condición es primero que el conocimiento, entonces constituye una ley de ser del conocimiento, una condición formal de la conciencia prerreflexiva que funda el cogito cognitivo.

Por otra parte, "el ser para sí" es conciencia de un ser cuya apariencia exige ser, la conciencia entonces exige que el ser de lo que aparece no exista solamente en tanto que "aparece". Vemos entonces, que en tal exigencia estaría dada la condición de formalidad de la conciencia prerreflexiva para el conocimiento del ser y para darse del ser mismo.

Por eso, la conciencia implica una existencia que **pone la esencia**.



Pero volvamos con nuestra tesis sobre otra reflexión: "ser en sí" y "ser para sí" son las dos instancias que Sartre ha distinguido.

El "Ser en sí": ¿Estaríamos aquí ante una suerte de "takeimenas"? ¿¡No! pues requiere de la **conciencia revelante** para develarse, luego no constituye un ser prístino, un algo que "hay" en Sí y por Sí.

El "Ser para sí": ¿Estaríamos ante una suerte de Logos Noérgico"? ¡No! pues es previo a él. Luego, ¿Implicaría un **llegar antes** de toda concepción, por ende un efectivo "de donde"? ¿Implicará esta postura filosófica que, en cuanto no hay conciencia como **cosa en sí**, y **no hay objeto** para una conciencia en tanto cosa en sí, luego, esta conciencia que necesariamente es conciencia de algo, y con ello pone el ser, **pone la esencia**?

Por otro lado, no hay esencia ni ser sino se devela **para** una conciencia, luego decimos: ¿Implicaría ello que el "Keimenón" y "Prokeimenon" exigen suponerse mutuamente? ¿Y que nos hallaríamos ante un efectivo encuentro de ambos en tanto se constituyen a unas?

Pero por otra parte ¿no significa esto de todas formas una condición formal que **pone** la conciencia? Y con ello ¿no nos hallaríamos nuevamente inmersos en el "Logos Noérgico" sin poder salir de él, y alejándonos del anhelado "Keimenon"? ¿Constituiría entonces realmente la conciencia prereflexiva un auténtico "argé", un real "de donde"? Si así fuese, entonces constituiría un fundamento real **desde donde** las cosas son.

Vale decir, constituiría un fundamento ontológico, del conocimiento y de la existencia.

Reiniciemos nuestro análisis por otra vía:

La dicotomía ontológica "apariciencia y realidad" de la Metafísica clásica, Sartre la ha reemplazado por la de "aparición" y "objetividad". (14) Por cuanto, hay un "fenómeno de ser" que "aparece" para una conciencia, no obstante, es objetivo. Luego, a pesar que toda conciencia es posicional de un algo, el "Ser en Sí" y el "Ser para Sí" se implican mutuamente.

Por otra parte, la aparición también posee un ser en cuanto **es** algo que se nos está dando él mismo en tanto aparición. De lo contrario sólo tendríamos una aparición de otra "aparición" y así sucesivamente. Pero la aparición nos refiere a la serie completa de las apariciones y no a una cosa real escondida tras ella. Es lo que nos está diciendo Sartre.

¿Qué son las cosas, los existentes? Están dados por la serie completa de las apariciones y, por esa razón, ella se manifiesta en **esta** aparición.

Entonces ¿Qué es lo real para Sartre? Es lo dado en la aparición. Pues ésta, objetivamente **es** ante mi conciencia. Sin embargo no constituye **toda** la realidad, sino un **momento de ella**.

Pues, "la aparición reducida a ella misma y sin referencia a la serie de que forma parte no podría ser sino una plenitud intuitiva y subjetiva". (15) Vale decir, no sería más que el modo como el sujeto es afectado por ella.

Para que el fenómeno se dé como trascendente, es necesario que el sujeto trascienda la aparición hacia la realidad de la cual es ella un momento. En consecuencia, vemos que la aparición en Sartre no es la **cosa**, en cuanto no es **toda** la cosa. (16) Pero es ya la propia cosa en la medida que constituye un aspecto de ella.

Vemos así la diferencia con la **apariciencia** en la metafísica clásica, en cuanto dicha apariciencia esconde un ser no revelado, el cual, no participa en la apariciencia. Esto significa entonces, que Sartre estaría reconociendo la idea de Ser como condición necesaria para que un "fenómeno de ser" **sea** para una conciencia. Así, la aparición no se sostiene en otro existente fuera de ella (como en la metafísica clásica) sino en su propio Ser, pues **es** su Ser.

Pero, aparece ahora el problema del Ser de esta aparición.

Nos encontramos de lleno en un problema metafísico: ¿En qué consiste el Ser de este aparecer?

Si **es** lo que se manifiesta, entonces hay un "fenómeno de ser", vale decir, una aparición de ser. Dicho de otro modo, hay un darse o develarse del ser mismo.

Para que el fenómeno se dé como trascendente, es necesario que el sujeto trascienda la aparición, hacia la realidad de la cual es ella un momento.

Pero, se debe distinguir entre "fenómeno de Ser" y "ser de los fenómenos". El primero constituye la **condición de toda revelación**, el segundo señala lo óntico, esto es, el ser **éste** fenómeno. Por tanto, ambos conceptos se traducen en una sola estructura, según la cual, se ha de entender la realidad humana. Esto es, en cuanto óntico-ontológico. Es decir, en cuanto implica un pasar del fenómeno a su ser.

Así, el Ser se me devela por medio del ser de los existentes, o ser de los fenómenos. Pero en la medida que digo "se me devela", implica de suyo una conciencia a quien se devela. Y



esto, implica necesariamente un proceso de conocimiento. Vemos entonces que éste supone siempre exigencias metafísicas. Por cuanto, con lo primero que nos encontramos cognocitivamente es con los fenómenos. Y éstos, según Sartre, son apariciones. Pero, jamás de un ser oculto, sino que nos conducen necesariamente al sentido de su ser, es decir, al "fenómeno de ser".

Y éste, nos exige necesariamente la **trasfenomenalidad del ser**, vale decir, un ser que no es ni manifestación, ni aparición de nada.

Vemos, en consecuencia, que Sartre ha debido llegar necesariamente a un fundamento metafísico.

Pero retomemos nuestro análisis, en cuanto a la urgencia que pudiesen cobrar aquí las nociones metafísicas.

Se ha dicho, que la aparición posee un ser en cuanto es algo que se nos da él mismo en tanto aparición y que, por tanto, la aparición "nos refiere a la serie completa de las apariciones" (17) y no a una cosa real escondida.

Vemos aquí, que de algún modo, "hay" un algo que se nos está dando. Y aunque no se nos está mostrando completamente, sin embargo, tampoco constituye un algo que se **esconde bajo** lo que se muestra. Sino que podríamos decir que está él mismo, que se nos da él mismo, a través de él mismo, en cuanto se nos da a través de uno de sus modos de ser, esto es, a través de una o algunas de sus notas, vale decir, a través de ésta una aparición. Pero en cuanto sea aparición me refiere a la totalidad de ellas que constituyen ese algo ¿no significa que ella constituye las **notas de ese algo** que por tanto me notifican de él? Aunque, las notas **ya son algo**, y el algo **es** sus notas, no obstante, hay dos momentos: el **darse ese algo** a través de sus notas, esto, es de su aparición (o "ser del fenómeno"), y ese algo que está dado por la totalidad de sus apariciones y que viene a constituir el "fenómeno de ser" (condición para toda develación). En tanto, **hay** un algo que se nos manifiesta, y lo hace a través de **momentos** de él, los cuales **son** él mismo. Sin embargo, esos momentos me notifican de la totalidad de ese mismo.

¿No nos permite ello indagar alguna suerte de presencia de la Teoría de la Substantialidad (18) aristotélica? ¿Habrá aquí alguna suerte de "Keimenon", de "Hipokeimenon", o de Substante?

Por de pronto, podríamos ensayar una especie de paralelo entre el Substante aristotélico y el Supuesto de un Substante en Sartre:

En Aristóteles : El Substante es tal, porque constituye el "Hipokeimenon" que subyace **bajo** sus notas.

Como nunca **él mismo** se nos mostrará, luego, envía en su nombre a sus notas que nos notifican de él.

En Sartre : Una suerte de Substante, **es** sus notas notificantes. Sólo, que nunca tenemos **todas** sus notas notificantes sino sólo algunas, y en tal medida, éstas nos notifican del resto.

Sólo, que tal suerte de Substante se muestra de a poco, nunca completamente como totalidad. No obstante, en cada nota notificante **está el mismo** develándose.

He aquí la primera diferencia substancial (nótese como ya en nuestro hablar no escapamos a la Substantialidad, y por ende igual cosa ocurre con nuestro pensar). Esta primera diferencia radicaría en que en Sartre no hay un "Hipo - keimenon". (19) No obstante ¿podría postularse un "keimenon", un algo que "hay"? Queda abierta esta pregunta, como todas las anteriores, lo que obedece a nuestro intento de reflexión principal.

Si no hay un "Hipo - keimenon", ya no hablaremos entonces de una suerte de Substante, sino tan sólo de un "algo".

En Aristóteles : El Substante **soporta** los accidentes y éstos son reales porque **me refieren al Substante**. (20)

En Sartre : El Soporte estaría en la totalidad que nunca se da, sino sólo es **notificado** por la aparición, esto es, por algunas de sus notas.

En Aristóteles : Por la nota notificante voy a conocer al Substante. Pero nunca a él mismo. Sino lo que realmente conoceré son sus notas que lo representan, esto es, que **"están"** por el Substante.

En Sartre : La aparición es real porque me refiere al Soporte, el que no conoceré en cuanto tal, sino sólo lo conoceré en tanto "aparición" (la cual implica de suyo, un modo de darse el algo como totalidad).

En este punto la coincidencia podría estar, en que en ambos, el Soporte ("totalidad" en uno, "Substante" en el otro) no lo conocemos nunca en tanto tal.

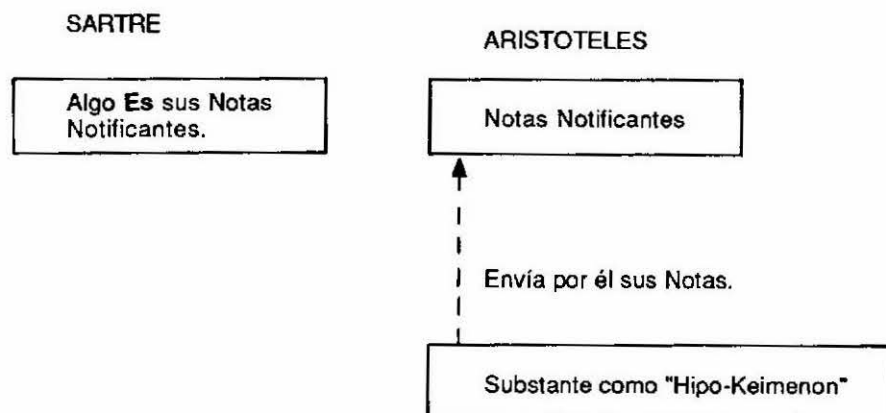
Pero la diferencia radical estaría en que en Sartre a diferencia de Aristóteles, el Soporte, el algo, **ya está ahí** él mismo, en esa sus notas, en esa su aparición, y no están éstas por él.

En Aristóteles : La nota es notificadora, pues siempre es **de**.

En Sartre : La aparición es notificadora pues siempre es **de una totalidad**.

En Aristóteles : Aspirar al Substante es trascender.

En Sartre : Aspirar a la totalidad es trascender: porque el fenómeno se dá como trascendente, es necesario que el sujeto trascienda la aparición, hacia la realidad de la cual es ella un momento.



En Aristóteles : Cuando el "Lgos Noérgico" logra juntar todas las notas, entonces logro un juicio de Identidad. Puedo decir "esto es ésto", junto un "tis" con otro "tis" (21).

En Sartre : ¿Lograré juntar todas las notas, vale decir, **todas** las apariciones?

Pero no obstante, en cuanto hablo de la aparición o del fenómeno por una parte, y del "fenómeno de ser" por otra, en cuanto este último implica una condición ontológica (y epistemológica) para los primeros, ¿no supone ésto de suyo juntar una "tis" con un "tis"?

¿No estoy aquí **juntando** un algo con otro algo?

Luego, ¿no estoy acaso ante la presencia de la acción del "Logos Noérgico"?

Por otra parte, Sartre ha dicho: que el "fenómeno de ser" constituye la condición de toda revelación. Esto supone de suyo, la condición ontológica para el fenómeno, la cual le exige **pasar del fenómeno a su Ser**. Esto es, el fenómeno conlleva en sí mismo el ser, por lo cual nos conduce necesariamente al sentido del ser (o "fenómeno de ser") y el cual conlleva en sí mismo la tranfenomenalidad del ser. ¿No implica ésto una suerte de "Keimenon" o "Hipokeimenon" que subyace más allá de sus notas? Y si se objetase que siempre ésto implica una **dar-se para una conciencia** o capacidad logificadora ¿No se trataría entonces, no yá de un "Hipokeimenon" sino de un "Prokeimenon"?

Ya, podríamos decir que al parecer estamos constantando lo difícil que es escapar a nuestra capacidad logificadora.

Por otra parte, cuando Sartre nos habla del fenómeno o de la aparición nos está hablando de la realidad espacio-temporal (no obstante esto, exige la condición de transfenomenalidad ontológica y epistemológica como ya hemos visto). Y en cuanto fenómeno espacio-temporal, no nos habla de cosas aisladas, en sí y por sí, como lo supone la metafísica griega, sino que el fenómeno implica de suyo una cosa en situación, una cosa entre otras cosas.

Por ende, la cosa-fenómeno, o la aparición, no es una construcción de mi logos conceptualizador, sino que su condición de realidad le hace estar en situación.

Pero, como nuestro Logos nos exige juntar, vincular un "tis" con otro "tis", luego, nuestra percepción de lo real no puede ser de una cosa aislada, sino, como estando entre otras cosas, pues siempre el pensamiento para realizarse como tal ha de buscar la vinculación.

Pero el Logos también supone necesariamente el elemento **Identidad**, sin él no podemos pensar. Luego, los existencialistas distinguen aquí dos momentos en las cosas:

-Aquel en que podemos decir que algo es "la misma" cosa.

-Aquel en que nunca una cosa es "lo mismo".

En el primer momento hablamos de la **Identidad** de la cosa. Y justamente porque tiene Identidad puedo distinguir los cambios en ella. Así se explicaría entonces el "devenir" del mundo fenoménico. Y no como algo que sólo ocurre en la apariencia y en los accidentes. Pero esta Identidad no me da el "sí mismo" de las cosas, luego nos dice Sartre, las cosas pueden tener Identidad pero no "sí mismo".

Pero frente a ello cabe la pregunta: ¿Y esa Identidad no puede ser el comienzo del "sí mismo"?

**Veamos ahora otro elemento de análisis que ha penado en todo instante: el de la Conciencia:**

En Sartre, sólo hay fenómeno o aparición, en cuanto éste se **manifiesta** a una conciencia. ¿Por tanto "hay" algo que está "siendo" para alguien, en la medida que éste le hace develarse? ¿o en cuanto el algo mismo se manifiesta?

Si fuese lo segundo, ¿entonces para qué una Conciencia?

Si fuese lo primero ¿entonces estamos ante la acción del "Logos Noérgico" que resucita el algo que "hay" y lo convierte de "Keimenon" en "Prokeimenon", de cosas "yectas" en "Ob-yectas", de algo que "está ahí" en algo que **es para** una Conciencia?

Sólo así podemos decir que la conciencia los objetiviza. Y si Sartre ha dicho que lo que "aparece" a una conciencia, no obstante es objetivo, luego, ella lo está objetivando.

Pero, desde un análisis principal hemos visto que lo que "hay" exige ser un algo sin mediación de un sujeto. ¿Pero cómo establecer ese algo entonces? ¿Cómo puedo decir o pensar que "hay" algo sin alguien que lo diga, sin alguien que lo piense? Así nos dice el conciencialista, y como tal Sartre: "hay" el "fenómeno de ser" que **es para** una conciencia, o, porque se da a una conciencia.

Por otra parte ¿Cómo la conciencia sería tal si no es por medio de algo concienciado. **Aquí estamos ante un problema límite:** ¿Cómo saltarnos la conciencia?

Por cierto para Sartre no es tal, pues para él no hay conciencia, sino posición de objeto.

Es más, no habría un "hay" susceptible de pensarse sin una conciencia refleja (o Cogito prerreflexivo) que haga posible la reflexión y el pensamiento.

Para concluir podemos decir:

Sartre en tanto se halla en una línea conciencialista o existencialista, de algún modo supone un intento de superar la metafísica tradicional, y con ello, supone tesis como la teoría de la Substantialización y del "Logos Noérgico".

Hemos podido ver, que en rigor, es difícil escapar de estos "de donde" que constituyen la pregunta principal. Aunque sabemos, que no agotan las posibilidades de nuevos problemas, y la búsqueda de nuevos "de dónde".

En consecuencia, hemos constatado que todo intento de cuestionar la Metafísica, sólo es posible a partir de otra Metafísica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aristóteles. **Obras** Traduc., Estud. Pred. Pream., Notas de Fco. Samaranch. Edit. Aguilar S.A. Colec. G.C. Madrid, 1967.
2. Ferrater M., **J. Diccionario de Filosofía** Edit. Sudamericana S.A. Bs. Aires 1971 Tomo II.
3. Gómez L.G. **La Institución del Diálogo Filosófico**. Univ. Austral de Chile, Vicerrectoría de Extensión y Comunicación, serie Ars et Humanitas. Valdivia 1980.
4. Gómez L.G. **Conferencias de Metafísica** Universidad Austral de Chile, Instituto de Filosofía, Cátedra Magistratura - Filosofía; 1988.
5. Lalande A. **Vocabulario Técnico y Crítico de la Filosofía**. Publ. Societ. Francesa de Filosofía, Traduc. Luis Alfonso. Edit. "El Ateneo" Bs. Aires. 1953.
6. Matías, J. **Historia de la filosofía** Edit. "Revista de Occidente", Colec. de Filosofía. Prol. X Zubiri. Epil. J. Ortega y Gasset. Madrid 1979, 3ª Edición.
7. Millas, J. **Ideas de la Filosofía "El Conocimiento"** Edit. Universitaria, Colec. Ideas e Indagaciones Santiago de Chile, 1969.
8. Sartre, J.P. **El Ser y la Nada**, Ensayo de Ontología Fenomenológica. Edit. Losada S.A. Bs. Aires. Traduc. Juan Valmar; 2ª Edición, 1968.

- (1) Sartre; **El Ser y la Nada**; Traduc. Juan Valmar, 1968 1er Cap., p. 12.
- (2) Ibid Cap. II. p. 15.
- (3) Ibid Cap. II. p. 15.
- (4) Takeimena J.: Palabra griega que denota lo real por sí mismo, realidad yacente intocada por una conciencia. Lo que está ahí vuelto sobre sí mismo y en sí mismo.
- (5) y (6) Ibid p. 16.
- (7) Ibid Cap. II p. 31.
- (8) Ibid Cap. VI p. 36.
- (9) Ibid Cap. VI p. 36
- (10) Ibid Cap. III al VI 17-36.
- (11) Ibid Cap. V p. 30.
- (12) Ibid Cap. III p. 20-21.
- (13) Argé: palabra griega que denota el "primer principio".
- (14) Ibid Cap. I p. 13.
- (15) y (16) Millas Jorge; **Ideas de la Filosofía**. El conocimiento T. II.
- (17) Ibid **Idea de la Filosofía**; Tomo II.
- (18) Aristóteles; **Obras**; La Metafísica; Libro VI y VII Edit. Aguilar.
- (19) Hipo-Keimenon: denota en griego un algo que subyace bajo sus notas (teoría de la Substancialidad; Metafísica de Aristóteles)
- (20) Ibid; L. VI y VII.
- (21) Tis: denota en griego un "algo" que está ahí.

## METODOS DE MUESTREO PARA ESTIMAR EL TAMAÑO N DE LA POBLACION

Manuel López Ramírez \*

## RESUMEN

El objetivo de escribir el presente artículo es dar una metodología de la teoría de muestreo para estimar  $N$ , el tamaño de la población, con varios métodos de muestreo.

## 1. MUESTREO DIRECTO

- i) Parámetro a estimar :  $N$ , tamaño de la población.
- ii) Método de muestreo : Muestreo directo.

Este método puede ser usado para estimar el tamaño de una población móvil.

Primero, se selecciona una muestra aleatoria de tamaño  $t$  en la población, cuyos elementos son marcados, y se regresan a la población de origen. Tiempo después se selecciona una muestra de tamaño  $n$ . Usando estos datos, frecuentemente llamados de recaptura, podemos estimar  $N$ . Supongamos que sea  $s$  el número de elementos marcados que se observa en la segunda muestra, entonces la proporción de animales marcados en la muestra es  $\hat{p} = \frac{s}{n}$ . De esta forma, un estimador de  $N$  está dado por:

$$\hat{N} = \frac{t}{\hat{p}} = \frac{t}{\frac{s}{n}} = \frac{nt}{s}$$

- iii) Estimador de  $N$  es  $\hat{N} = \frac{nt}{s}$

- iv) Varianza estimada de  $\hat{N}$ :

$$\hat{V}(\hat{N}) = \frac{t^2 \cdot n(n-s)}{s^3}$$

- v) Límite para el error de estimación (con 95% de confianza, aproximando 1,96 a 2.)

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{N})} = 2\sqrt{\frac{t^2 n(n-s)}{s^3}}$$

\* Departamento de Matemática y Estadística, Universidad de la Frontera

## vi) Problema de Aplicación.

Los sacerdotes de la ciudad están preocupados por las molestias que causan las palomas alrededor de la catedral. A fin de enfatizar el problema contratan un equipo de investigadores para que estime el número de palomas que ocupan el edificio. Con varias trampas diferentes se captura una muestra  $t = 60$  palomas, se marcan y se sueltan. Un mes después se repite el proceso, usando  $n = 60$ . Suponga que se observan  $s = 18$  palomas marcadas en la segunda muestra. Estime  $N$ , y establezca un límite para el error de estimación.

## Solución

## Datos:

$$t = 60$$

$$n = 60$$

$$s = 18$$

$$\hat{N} = \frac{n \cdot t}{s}$$

$$\hat{N} = \frac{60 \cdot 60}{18} = \frac{3600}{18} = 200$$

$$\hat{N} = 200$$

$$\begin{aligned} \hat{V}(\hat{N}) &= \frac{t^2 \cdot n \cdot (n-s)}{s^3} \\ &= \frac{(60)^2 \cdot 60 \cdot (60-18)}{(18)^3} = \frac{(3.600) \cdot (60) \cdot (42)}{5832} = \frac{9072000}{5832} \\ &= 1.555,56 \end{aligned}$$

Límite para el error de estimación:

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{N})} = 2\sqrt{1555,5555} = 78,8811$$

Se estima  $N$ , en 200 palomas, con un límite para el error de estimación de 79 palomas. Así, se tiene:  $200 \pm 79$  palomas.

## Observaciones:

El valor de  $s$  debe ser mayor que cero para que las ecuaciones anteriores estén bien definidas.

Ocurre que  $\hat{N}$ , no es un estimador insesgado de  $N$ . Para  $s > 0$ , se tiene:

$$E(\hat{N}) = N + \frac{N(N-t)}{nt}$$

Observando la expresión anterior, para tamaños de muestra suficientemente grandes, esto es,  $t$  y  $n$  grandes, el término  $\frac{N(N-t)}{nt}$  es pequeño y el sesgo del estimador  $\hat{N}$  se aproxima a 0. Es claro que el estimador  $\hat{N}$  tiende a sobreestimar el valor real de  $N$ .

## 2. MUESTREO INVERSO

- |     |                     |                                 |
|-----|---------------------|---------------------------------|
| i)  | Parámetro a estimar | : $N$ , tamaño de la población. |
| ii) | Método de muestreo  | : Muestreo Inverso              |



Primero, suponemos que se toma una muestra inicial de tamaño  $t$ , se marcan y se regresan a la población de origen. Después se efectúa muestreo aleatorio hasta que se recapturan exactamente  $s$  elementos marcados. Si la muestra contiene  $n$  ejemplares, la proporción de elementos marcados en la muestra está dada por  $\hat{p} = \frac{s}{n}$ . Usamos esta proporción muestral para estimar la proporción de elementos marcados en la población. Así, el estimador de  $N$  está dado por  $\hat{N} = \frac{t}{\hat{p}} = \frac{nt}{s}$  pero aquí debe notarse que  $s$  es fijado de antemano y  $n$  es aleatorio.

iii) Estimador de  $N$  es  $\hat{N} = \frac{nt}{s}$ .

iv) Varianza estimada de  $\hat{N}$ :

$$\hat{V}(\hat{N}) = \frac{t^2 n(n-s)}{s^2 (s+1)}$$

v) Límite para el error de estimación (con 95% de confianza).

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{N})} = 2\sqrt{\frac{t^2 n(n-s)}{s^2 (s+1)}}$$

### Problema de Laboratorio

Simulemos la técnica de marca - recaptura para poblaciones animales en la realización del siguiente experimento. Ponga un número conocido  $N$  de bolitas en una caja. Marque  $t$  de ellas de modo que se puedan distinguir y mezclarlas bien. Entonces muestree  $n$  bolitas, registre el número de las "marcadas", y estime  $N$  con el método directo, fijando un límite para el error de estimación. ¿Incluye el intervalo resultante su  $N$  conocido?

Reemplace las  $n$  bolitas y repita el muestreo, usando el método inverso (continúe muestreando hasta que tenga  $s$  bolitas marcadas), y establezca un límite para el error. ¿Incluye este intervalo a  $N$ ?

### Solución al problema de laboratorio:

Tenemos:

$N = 120$  bolitas

$t = 30$  bolitas marcadas

Tamaño de muestra:

$n = 20$

Número de marcadas de las 20 fueron 6 bolitas

### Método directo:

$$\hat{N} = \frac{n \cdot t}{s}$$

$n = 20$

$t = 30$

$s = 6$

$$\hat{N} = \frac{20 \cdot 30}{6} = \frac{600}{6} = 100 \text{ bolitas, } N = 120$$

Límite para el error de estimación

$$\hat{V}(\hat{N}) = \frac{t^2 n(n-s)}{s^3}$$

$$\hat{V}(\hat{N}) = \frac{30^2 20(20-6)}{6^3} = \frac{900 \cdot 20 \cdot 14}{216} = 1166,6667$$

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{N})} = 2\sqrt{1166,6667} = 68,313$$

Luego, el intervalo es:

Límite inferior = 31,6869

Límite superior = 168,3130

Este intervalo incluye el valor de  $N = 120$ .

#### Método Inverso:

Consideremos los mismos datos del caso anterior.

$t$  = 30 bolitas marcadas.

$s$  = 8 (fijo, número de bolitas marcadas).

$n$  = 33

$$\hat{N} = \frac{nt}{s} = \frac{33 \cdot 30}{8} = \frac{990}{8} = 123,75$$

$$\hat{N} = 123,75 \text{ bolitas}$$

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{N})} = 2\sqrt{\frac{t^2 n(n-s)}{s^2(s+1)}} = 2\sqrt{\frac{30^2 33(33-8)}{8^2(8+1)}} = 71,807$$

$$= 2 \cdot \sqrt{\frac{742500}{576}} = 71,8070$$

Luego, el intervalo es:

Límite inferior: 51,9429

Límite superior: 195,5570

Este intervalo incluye el valor de  $N = 120$ .

#### Observación

$$\text{Las ecuaciones } \hat{N} = \frac{nt}{s}, \hat{V}(\hat{N}) = \frac{t^2 \cdot n(n-s)}{s^2(s+1)}$$

son válidas únicamente para  $s > 0$ .

Lo importante de este método es que el estimador  $\hat{N} = \frac{nt}{s}$ , obtenido por muestreo inverso, es un estimador insesgado de  $N$ , y la varianza  $\hat{V}(\hat{N}) = \frac{t^2 \cdot n(n-s)}{s^2(s+1)}$  es un estimador insesgado de la varianza verdadera de  $N$ .

Por lo anterior, podemos decir que el muestreo inverso ofrece las ventajas de que el  $s$  se puede fijar de antemano y los estimadores son insesgados.

¿Cuál de los dos métodos de muestreo, presentados anteriormente, es el mejor?

La respuesta es que se puede usar cualquier método. El muestreo inverso nos proporciona información más precisa que el muestreo directo, siempre y cuando el segundo tamaño de muestra  $n$  - requerido para recapturar  $s$  elementos marcados- sea pequeño con respecto al tamaño de la población  $N$ . Sin embargo, si se desconoce todo acerca del tamaño  $N$ , una elección deficiente de  $t$  podría hacer  $n$  bastante grande cuando se use muestreo inverso. Por ejemplo si  $N = 10.000$  y se extrae una primera muestra de  $t = 50$  ejemplares, se necesitará una segunda muestra grande para obtener exactamente  $s = 10$  animales marcados.

Otra cosa interesante es que las técnicas anteriores de marcado - recaptura pueden ampliarse a más de dos etapas. En la segunda etapa puede marcarse los ( $n$ -s) animales no marcados y retornarse todos los  $n$  a la población. En fecha posterior se puede tomar una tercera muestra, y repetir las operaciones de conteo y marcado. Este esquema de múltiples etapas producirá un mejor estimador de  $N$  y es especialmente útil en estudios continuos, donde las muestras podrían tomarse cada semana o en forma similar.

### 3.- MUESTREO POR CUADRICULAS

Supongamos que se va a muestrear un área total  $A$  seleccionando aleatoriamente  $n$  parcelas, cada una de área  $a$ . Por conveniencia, suponemos que  $A = Na$ . Cada parcela se denominará *cuadro* o *cuadrícula* (aún en el caso de no ser cuadrada). Además, una cuadrícula puede ser considerada como un *conglomerado de elementos*. Sea  $m_i$  el número de elementos en la cuadrícula  $i$ , y hacemos que  $M$ , dado por  $M = \sum_{i=1}^N m_i$  sea el número total de elementos en la población (con área  $A$ ).

También consideremos  $\lambda = \frac{M}{A}$  como la densidad de elementos por unidad de área. Primero estimaremos  $\lambda$  y luego  $M = \lambda \cdot A$ . Debemos notar que los  $m_i$  son v.a. ya que son los números de elementos que se encuentran en una cuadrícula de área fija localizado aleatoriamente.

De acuerdo a nuestra metodología:

- i) Parámetro a estimar:  $\lambda$ , densidad de elementos por área.
- ii) Método de muestreo: Muestreo por cuadrículas.
- iii) Estimador de la densidad  $\lambda$  es  $\hat{\lambda} = \frac{\bar{m}}{a}$ , donde  $\bar{m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i$ , siendo  $n$  las cuadrículas seleccionados aleatoriamente y suponiendo que los  $m_i \sim P(\lambda)$ .
- iv) Varianza estimada de  $\hat{\lambda}$ :

$$\hat{V}(\hat{\lambda}) = \frac{\hat{\lambda}}{an}$$

- v) Límite para el error de estimación: (con 95% de confianza).

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{\lambda})} = 2\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{an}}$$

- vi) Problema de aplicación:

En una plantación de pino de 200 acres en el sur del país, se va a estimar la densidad de árboles que presentan hongos parásitos. Se toma una muestra de  $n = 10$  cuadros de 0,5 acres cada uno. Las diez parcelas muestreadas tuvieron un promedio  $\bar{m}$  de 2,8 árboles infectados por cuadro. Estime la densidad de árboles infectados y establezca un límite para el error de estimación.

Solución

Tenemos:

$$\begin{aligned} a &= 0,5 \text{ (0,5 acres)} \\ n &= 10 \\ \bar{m} &= 2,8 \end{aligned}$$

Luego:  $\hat{\lambda} = \frac{\bar{m}}{a} = \frac{2,8}{0,5} = 5,6$  árboles por acre.

Límite para el error de estimación:

$$2\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{an}} = 2\sqrt{\frac{5,6}{0,5 \cdot 10}} = 2,1$$

Por lo tanto, la densidad es de  $5,6 \pm 2,1$ , o bien 3,5 a 7,7 árboles infectados por acre. Ahora, de acuerdo, a nuestra metodología, analizaremos M.

- i) Parámetro a estimar: M, número total de elementos en la población con área A.
- ii) Método de muestreo: Muestreo por cuadrículas.
- iii) Estimador del total de elementos M es  $\hat{M} = \hat{\lambda} \cdot A$ , donde  $A = N \cdot a$ .
- iv) Varianza estimada de  $\hat{M}$ .  

$$\hat{V}(\hat{M}) = \hat{V}(\hat{\lambda}A) = A^2 \hat{V}(\hat{\lambda}) = A^2 \left( \frac{\hat{\lambda}}{an} \right)$$
- v) Límite para el error de estimación (con 95% de confianza).

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{M})} = 2\sqrt{A^2 \left( \frac{\hat{\lambda}}{an} \right)} = 2Av\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{an}}$$

- vi) Problema de aplicación:

Consideremos la situación y datos del ejemplo anterior, estimemos el total de árboles infectados en los 200 acres de la plantación y establezcamos un límite para el error de estimación.

Solución

$$\hat{M} = \hat{\lambda} \cdot A = (5,6) \cdot (200) = 1.120 \text{ árboles}$$

Límite para el error de estimación.

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{M})} = 2Av\sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{an}} = 2 \cdot 200v\sqrt{\frac{5,6}{0,5 \cdot 10}} = 423,32$$

Luego, estimamos que el total de árboles infectados es  $1.120 \pm 423$ , es decir, 697 a 1543.

#### 4.- MUESTREO POR CUADRICULAS CARGADAS

En muestreo por cuadrículas de plantas o animales, el conteo exacto del número de especies en investigación es a menudo difícil. En contraste con lo anterior, la detección de la presencia o ausencia de las especies de interés suele ser fácil. Ahora vamos a mostrar que basta el conocimiento de la presencia o no de las especies en la cuadrícula para obtener un estimador de la densidad y del tamaño de la población.

Se dice que un cuadro o cuadrícula está cargado si contiene las especies de interés.

Para una muestra de  $n$  cuadrículas, cada una con áreas  $a$ , de una población con áreas  $A$ , sea  $y$  el número de cuadrículas que no están cargadas. Con la suposición de aleatoriedad de los elementos, la proporción de cuadrículas no cargadas en la población es aproximadamente  $e^{-\lambda a}$ . Además, sabemos sobre la estimación de proporciones, que la proporción muestral de cuadrículas no cargadas es un buen estimador de la proporción poblacional. Así  $\frac{y}{n}$  es un estimador de  $e^{-\lambda a}$ .

En resumen, de acuerdo a la metodología:

- i) Parámetro a estimar:  $\lambda$ , densidad de elementos por área.
- ii) Método de muestreo: Muestreo por cuadrículas cargadas.
- iii) Estimador de la densidad es  $\hat{\lambda} = -\frac{(1)}{a} \ln \left( \frac{y}{n} \right)$ ;

- iv) Varianza estimada de  $\hat{\lambda}$ :

$$\hat{V}(\hat{\lambda}) = \frac{1}{na^2} (e^{\hat{\lambda}a} - 1)$$

- v) Límite para el error de estimación (con 95% de confianza).

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{\lambda})} = 2\sqrt{\frac{1}{na^2} (e^{\hat{\lambda}a} - 1)}$$

- vi) Problema de Aplicación:

Consideramos de nuevo los 200 acres de plantación de árboles del ejemplo presentado anteriormente. En efecto, para la estimación de la densidad de árboles infectados por hongos parásitos, se va a muestrear en  $n = 20$  cuadrículas de 0,5 acres cada una, pero únicamente se va a registrar la presencia o ausencia de árboles infectados para cada cuadrícula. Supongamos que  $y = 4$  de las 20 cuadrículas no presentan signos de hongos parásitos. Estimemos la densidad de árboles infectados y estableceremos un límite para el error de estimación.

Solución

$$\begin{aligned}\hat{\lambda} &= -\frac{(1)}{a} \ln\left(\frac{y}{n}\right) \\ &= -\frac{(1)}{0,5} \ln\left(\frac{4}{20}\right) = 3,2 \text{ árboles por acre.}\end{aligned}$$

Límite para error:

$$2\sqrt{\frac{1}{na^2} (e^{\hat{\lambda}a} - 1)} = 2\sqrt{\frac{1}{20 \cdot 0,5^2} (e^{3,2 \cdot 0,5} - 1)} = 1,8$$

Densidad es de  $3,2 \pm 1,8$ .

1,4 a 5,0 árboles infectados por acre.

Ahora para **M**.

- Parámetro a estimar:  $M$ , número total de elementos.
- Método de muestreo: Muestreo por cuadrículas cargadas.
- Estimador del total de elementos  $M$  es  $\hat{M} = \hat{\lambda} \cdot A$ , donde  $A = N \cdot a$ .
- Varianza estimada de  $\hat{M}$ .

$$\hat{V}(\hat{M}) = \hat{V}(\hat{\lambda}A) = A^2 \hat{V}(\hat{\lambda}) = \frac{A^2}{na^2} (e^{\hat{\lambda}a} - 1)$$

- v) Límite para el error de estimación (con 95% de confianza).

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{M})} = 2\sqrt{\frac{A^2}{na^2} (e^{\hat{\lambda}a} - 1)} = 2A\sqrt{\frac{1}{na^2} (e^{\hat{\lambda}a} - 1)}$$

## vi) Problema de aplicación:

Consideremos la situación y datos del ejemplo anterior, estimemos el total de árboles infectados en los 200 acres de la plantación y establezcamos un límite para el error de estimación.

**Solución**

$$\hat{M} = \hat{\lambda} \cdot A = (3,2) \cdot (200) = 640 \text{ árboles infectados.}$$

Límite para el error de estimación:

$$\begin{aligned} 2\sqrt{\hat{V}(\hat{M})} &= 2A\sqrt{\frac{1}{na^2}(e^{\hat{\lambda}a}-1)} \\ &= 2 \cdot 200\sqrt{\frac{1}{20 \cdot 0,5^2}(e^{3,2 \cdot 0,5}-1)} = 355,6642 \end{aligned}$$

Luego, el número total de árboles infectados lo estimamos en  $640 \pm 356$ , o bien entre 284 y 996 árboles infectados.

**OBSERVACION**

Generalmente, el estimador basado solamente en las cuadrículas cargadas es menos preciso que el basado en datos reales de conteo. Sin embargo, ya que la medición es más fácil cuando se buscan solamente las cuadrículas cargadas, el tamaño de muestra puede ser bastante grande. El estimador que usa cuadros cargados no trabaja si  $y = 0$  o bien si  $y = n$ . Entonces la elección del tamaño de la cuadrícula  $a$  es muy importante. Al respecto, Swindel (1983) da una regla aproximada para la elección de  $a$  como:

$$a = \frac{1,6}{\lambda}$$

cuando se dispone de cierto conocimiento preliminar de  $\lambda$ . Si por ejemplo, esperamos ver aproximadamente 4 árboles infectados por acre, entonces cada cuadrícula muestreada debe ser de  $\frac{1,6}{4} = 0,4$  acres.

**SUMMARY**

The objective in writing the present article is to provide an methodology of sampling theory for to estimate  $N$ , the size of the population, with several sampling methods.

**REFERENCIAS**

1. Scheaffer, Richard L; Mendenhall, William; Ott, Lyman. (1986). "Elementary Survey Sampling". PWS Publisher, EE.UU.
2. Cochran, William G. (1977). "Sampling Techniques". John Wiley and Sons. New York, EE.UU.
3. Azorín, Francisco; Sánchez-Crespo, J.L.(1986). "Métodos y Aplicaciones del Muestreo". Alianza Editorial S. A. Madrid, 1986.
4. Swindel, B.F. (1983). "Choice of Size and Number of Quadrats to Estimate Density from Frequency in Poisson and Binomially Dispersed Populations". Biometrics, 39: 455.

## LOS PLANES ELECTIVOS EN EDUCACION MEDIA, SU OPCION SEGUN LOS INTERESES VOCACIONALES.

Elisa Pérez Salvatierra \*

Julia Fuentes Lagos \*

Laura Palma Fernández \*

Erich Matus Silva \*

### INTRODUCCION

El presente trabajo corresponde a un estado de avance del Proyecto de Investigación titulado: "Los Planes Electivos en Educación Media, su opción según los Intereses Vocacionales", aprobado por la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad de la Frontera.

Se trata de un estudio de carácter descriptivo longitudinal de tres años de duración, ubicado en el campo de la Orientación Vocacional cuyo propósito fundamental es evaluar la experiencia de aplicación de los Planes Electivos en la Educación Humanístico-Científica Municipalizada de Temuco, determinando la relación entre los intereses vocacionales y el rendimiento consecuente. Para estos efectos, se plantearon los siguientes objetivos:

- Averiguar los intereses vocacionales de los alumnos mientras cursaban 2º año Enseñanza Media Humanístico-Científica.
- Verificar objetivamente como se distribuyeron las preferencias de los alumnos por determinados Planes Electivos, en general y según la variable sexo.
- Determinar en cada Plan Electivo el grado de ajuste entre intereses vocacionales de los alumnos y el Plan elegido, en general y según la variable sexo.
- Determinar la relación existente entre el grado de ajuste intereses - Plan Electivo y el rendimiento obtenido en las asignaturas de dicho Plan.

Se trabajó con una muestra al azar por conglomerado de 295 sujetos correspondiente al 20% del universo de alumnos de segundos medios de los Liceos Municipalizados Humanístico-Científicos del año 1988.

En éste artículo se dan a conocer los resultados correspondientes a los tres primeros objetivos.

### LOS PLANES ELECTIVOS

El Ministerio de Educación Pública de Chile, mediante los decretos Nº 300 de 1981 y 3 de 1984, puso en vigencia los nuevos planes y programas de Educación Media Humanístico-Científica.

En el primer ciclo, estableció un plan común con treinta horas de clases semanales. En el segundo ciclo, un plan común con veintinueve horas de clases y un plan electivo con nueve horas correspondientes a tres asignaturas.

Según el artículo 3 del Decreto Nº 3, los alumnos deben elegir el Plan Electivo que mejor responda a sus aptitudes y áreas de intereses. El artículo Nº 4 señala que los establecimientos educacionales deben ofrecer a los alumnos un Plan Electivo Científico, un Plan Electivo Humanístico, y uno denominado Otros Planes que contenga aspectos artísticos y de orientación para la vida del trabajo. Los planes deben estructurarse considerando preferentemente los intereses

\* Departamento de Educación, Universidad de La Frontera



de los alumnos y las opiniones de los padres y apoderados.

El artículo 15 del Decreto Nº300, establece que al equipo de orientación del establecimiento educacional le corresponde: guiar a los alumnos en el proceso de elección de los planes, dar información sobre oportunidades de continuación de estudios, de trabajo y, además, ayudarlos a que asuman con confianza y con actitud positiva su proceso de desarrollo.

## LOS FUNDAMENTOS

Los fundamentos filosóficos de la legislación mencionada señalan que las acciones educativas deben propender al desarrollo integral del educando, siendo la vocación parte de ese proceso. Dichos fundamentos se sustentan en el concepto de vocación como inherente al desarrollo general del individuo.

Entre los representantes de las teorías evolutivas de la vocación destacan: Ginzberg, Super y Bachrach.

Ginzberg (1951), afirma que la vocación es un proceso continuo e irreversible que abarca toda la adolescencia, desde los 10 a los 21 años en una sucesión de decisiones que van delimitando posibilidades, creando compromisos y sorteando dificultades en función de las metas personales, para lo cual, el individuo debe adecuar sus necesidades a la realidad. Durante su desarrollo, la persona va enfrentando problemas y presiones, a la vez que recibe el apoyo y soporte psicológico que le dan sus padres, modelos de identificación, valores y metas.

Super y Bachrach (1957), Super (1967, 1971, 1973), plantean su teoría del desarrollo vocacional denotando influencias de Ginzberg sobre el enfoque de la vocación como parte del desarrollo general del individuo, de Bühler (1933), sobre las etapas de desarrollo del individuo, de Rogers (1971), sobre el concepto de "sí mismo" el que aplica al autoconcepto vocacional y de Havighurst (1953), sobre las tareas del desarrollo, distinguiendo también tareas vocacionales; las que al ser cumplidas estarían reflejando la madurez alcanzada.

Super elaboró una serie de proposiciones que sintetizan el enfoque de la teoría de rasgos y factores, la aplicación de la teoría de "sí mismo", la interpretación de la elección como proceso evolutivo y la importancia de la orientación vocacional. Los fundamentos de su propuesta se pueden resumir en los siguientes puntos:

- 1) Las personas difieren en sus habilidades, intereses y en su personalidad.
- 2) Las personas en virtud de dichas características están capacitadas para ejercer cierto número de ocupaciones.
- 3) Cada una de estas ocupaciones requiere de un patrón característico de habilidades, intereses, rasgos de personalidad, con la suficiente tolerancia para permitir una variedad de ocupaciones para cada individuo y una variedad de individuos para cada ocupación.
- 4) Las competencias y preferencias vocacionales, las situaciones en que las personas viven y trabajan y su autoconcepto cambian con la experiencia haciendo que la elección y el ajuste sea un proceso continuo.
- 5) Este proceso es posible resumirlo en una serie de etapas o períodos que pueden ser caracterizados como crecimiento, exploración, establecimiento, mantenimiento y decadencia.
- 6) La naturaleza del patrón de la carrera, es decir, el nivel ocupacional obtenido y la secuencia, frecuencia y duración de las fases de ensayo y establecimiento, está determinado por el nivel socioeconómico familiar, la capacidad intelectual y las características de la personalidad.
- 7) El desarrollo a través de estas etapas puede ser orientado fácilmente.
- 8) El desarrollo vocacional consiste en la implementación del autoconcepto del individuo. Se trata de un proceso de compromiso en el cual el autoconcepto es el resultado de la interacción de las aptitudes heredadas y la constitución nerviosa y hormonal del individuo.
- 9) El compromiso entre los factores individuales y sociales, entre el autoconcepto y la realidad, está presente en todos los roles desempeñados por el individuo.

- 10) La satisfacción en el trabajo y en la vida, dependen de las posibilidades con que el individuo encuentre salidas adecuadas para sus habilidades, intereses, rasgos de personalidad y valores.

Según Salvador y Peiró (1986), Super distingue diversas etapas en el desarrollo vocacional del sujeto: crecimiento de 1 a 14 años, exploración de 16 a 24 años, establecimiento de 25 a 44 años, mantenimiento de 45 a 65 años, decadencia de 66 años en adelante. En cada una de las etapas, el individuo debe cumplir con tareas del desarrollo vocacional lo que irá indicando si posee la madurez vocacional necesaria correspondiente a cada una de ellas.

Los jóvenes chilenos que optan por los planes electivos en la Educación Media Humanístico-Científica, tienen entre 14 y 16 años de edad, estando a fines de la etapa de crecimiento o a comienzos de la de exploración. Según Super en estas etapas, el individuo debe cumplir con la tarea de cristalización, habiendo logrado cierta clarificación del autoconcepto vocacional, basada en el conocimiento de sus intereses, aptitudes y capacidades, estando en condiciones de optar por un área del curriculum escolar como lo es el Plan Electivo. Para que ello sea posible, la escuela y los padres deben asumir un activo rol en la Orientación Vocacional.

## METODOLOGIA

La investigación corresponde a un estudio descriptivo longitudinal (cohorte de alumnos que ingresó a 2º Educación Media Humanístico-Científica en 1988 y egresará de 4º año en 1990), ubicada en el campo de la Orientación Vocacional.

Se determinó como universo los alumnos de 2º años de Educación Media Humanístico-Científica de los Liceos Municipalizados de Temuco del año 1988, correspondiente a 1.457 alumnos. Se seleccionó una muestra aleatoria por conglomerado de 295 sujetos, equivalente al 20,24% de la población estimada como representativa con un 95% de confianza.

**Tabla Nº 1.** Universo de alumnos que cursaban Segundo Educación Media en los Liceos Municipalizados de Temuco, año 1988.

| Alumnos          |        | Hombres |        | Mujeres |        | Total |        |
|------------------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|
| Establecimientos | Cursos | Nº      | %      | Nº      | %      | Nº    | %      |
| Liceo A-23       | 10     | 125     | 17,78  | 216     | 28,65  | 341   | 23,40  |
| Liceo A-28       | 20     | 436     | 62,02  | 409     | 54,24  | 845   | 58,00  |
| Liceo B-20       | 4      | 66      | 9,39   | 43      | 5,70   | 109   | 7,48   |
| Liceo B-25       | 3      | 46      | 6,54   | 45      | 5,97   | 91    | 6,24   |
| Liceo B-29       | 2      | 30      | 4,27   | 41      | 5,44   | 71    | 4,87   |
| TOTAL            | 39     | 703     | 100,00 | 754     | 100,00 | 1.457 | 100,00 |

**Tabla Nº 2.** Distribución de los alumnos de la Muestra.

| Alumnos          |        | Hombres |        | Mujeres |        | Total |        |
|------------------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|
| Establecimientos | Cursos | Nº      | %      | Nº      | %      | Nº    | %      |
| Liceo A-28       | 5      | 92      | 69,70  | 94      | 57,67  | 186   | 63,05  |
| Liceo A-23       | 3      | 30      | 22,72  | 61      | 37,42  | 91    | 30,85  |
| Liceo B-25       | 1      | 10      | 7,58   | 8       | 4,90   | 18    | 6,10   |
| TOTAL            | 9      | 132     | 100,00 | 163     | 100,00 | 295   | 100,00 |

## Aplicación de Instrumentos.

Para medir los intereses vocacionales de los alumnos se seleccionó y aplicó el Registro de Preferencias de Kuder, inventario de intereses estandarizado para la realidad chilena por Abelardo Iturriaga con un 0,99 de confianza, según Burckhardt (1987).

El instrumento está estructurado en nueve áreas de intereses: 1) Mecánicos, 2) Números y Cálculos, 3) Científicos, 4) Persuasivos y de Contacto Social, 5) Artísticos, 6) Literarios, 7) Musicales, 8) Educación y Servicio Social y 9) Oficina y Administrativos, con un total de 504 actividades.

Las nueve áreas se reagruparon en tres, según procedimientos de jueces, para facilitar el cálculo estadístico de los resultados, de acuerdo con las actividades programáticas correspondientes a cada Plan: Humanístico, Científico, Otros Planes.

Para recoger información sobre el Plan Electivo que optarían los alumnos, la información que poseían sobre ellos y las razones de la elección, se construyeron dos cuestionarios semiestructurados, forma A y forma B, validados con un grupo pequeño de alumnos con características similares a los sujetos de la muestra. La forma A se aplicó cuando cursaban segundo año de Educación Media, la forma B cuando cursaban tercer año de Enseñanza Media.

Con las respuestas al Registro de Preferencias de Kuder, emitidas por cada alumno, se construyeron los perfiles de intereses vocacionales correspondientes a las tres áreas de actividades determinadas para el Plan Científico, Plan Humanístico y Otros Planes, estructurados en tres niveles de puntajes considerando la mediana de los percentiles alcanzados (procedimiento de jueces).

### PUNTAJES NIVELES o CATEGORIAS

|          |         |
|----------|---------|
| 01 - 33  | bajo    |
| 34 - 70  | mediano |
| 71 - 100 | alto    |

Los puntajes obtenidos se vaciaron en matrices bidimensionales: categorías de intereses - áreas de actividades, según establecimiento educacional y sexo. Los datos obtenidos se expresaron en porcentajes (tabla 3).

Las respuestas emitidas por los alumnos al cuestionario: Los Planes Electivos, se tabularon según registro de preferencias de cada una de ellas; éstas se vaciaron en matrices bidimensionales: alumno - Plan, según establecimiento educacional y sexo, para su interpretación.

En relación a los estadígrafos utilizados se puede señalar que para los dos primeros objetivos se utilizaron porcentajes y en los dos últimos se utilizará la Prueba de Chi Cuadrado y el coeficiente  $r$  de Pearson.

### Resultados Parciales.

Con respecto al primer objetivo, en la medición de los intereses vocacionales de los alumnos que cursaban segundo año de Educación Media Humanístico Científica en 1988, se observa intereses bajos predominantes en todas las áreas: 56,04% con escasa diferencia entre ambos sexos (29,83% los varones y 26,21% las damas); luego los intereses medianos: 42,94% también con escasa diferencia entre los sexos (20,45% los varones y 22,49% las damas). Los intereses altos tienen valores insignificantes: 1,02% (tabla N° 3).

Al examinarse por separado, los datos de la tabla 3, según Plan, los intereses predominantes en el Plan Humanista son los medianos: 57,29% con valores superiores para las damas (31,87% vs. 25,42%). En el Plan Científico los intereses bajos obtuvieron resultados notoriamente altos, 70,51% con valores superiores en los varones (38,98% vs. 31,52%). En los Otros Planes, los intereses bajos son los superiores 55,25% con valores más altos para las damas (30,17% vs. 25,08%).

Tabla N° 3. Intereses Vocacionales de los alumnos de la muestra manifestados en las tres áreas de actividades.

| Intereses<br>Categorías | Humanista |           | Científico |           | Otros Planes |           | Total     |           | Total Gral. |   |
|-------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------|---|
|                         | H %       | M %       | H %        | M %       | H %          | M %       | H %       | M %       | T %         | % |
| A                       | 0 0,00    | 1 0,11    | 0 0,00     | 0 0,00    | 5 0,56       | 3 0,34    | 5 0,56    | 4 0,45    | 9 1,02      |   |
| M                       | 75 8,47   | 94 10,62  | 35 3,95    | 52 5,88   | 71 8,02      | 53 5,99   | 181 20,45 | 199 22,49 | 380 42,94   |   |
| B                       | 75 8,47   | 50 5,65   | 115 12,99  | 93 10,51  | 74 8,36      | 89 10,06  | 264 29,83 | 232 26,21 | 496 56,04   |   |
| Total                   | 150 16,95 | 145 16,38 | 150 16,95  | 145 16,38 | 150 16,95    | 145 16,38 | 450 50,85 | 435 49,15 | 885 100,00  |   |

De los resultados de la medición de los intereses vocacionales de los alumnos y de la revisión de los cuestionarios: "Los Planes Electivos", especialmente, de las respuestas referidas a las razones para optar por el Plan y que no se relacionan con los intereses vocacionales, se puede inferir que los alumnos al término del segundo año de Educación Media aún no tienen la suficiente claridad sobre su autoconcepto vocacional, a pesar de que el 81,69% de ellos respondió que poseía suficiente información sobre los Planes Electivos.

Considerando que la legislación enfatiza que en la opción de los Planes Electivos, deben tomarse en cuenta los intereses de los alumnos y las opiniones de los padres y apoderados y que se asigna al equipo de orientación de cada establecimiento educacional la responsabilidad de asesorar a los alumnos en el proceso, se estima conveniente sugerir que los establecimientos evalúen las actividades de orientación vocacional que se están realizando con el objeto de efectuar las correcciones programáticas que sean recomendables.

Con relación al segundo objetivo, de los 295 alumnos de la muestra determinada en 1988, cuando cursaban Segundo año de Enseñanza Media, se ubicó a 174 alumnos en 1989, los que estaban cursando Tercero de Enseñanza Media, correspondiente al 58,98% de la muestra; se estima importante averiguar qué sucedió con el resto de los alumnos: ¿desertaron del sistema?, ¿repitieron curso?, ¿se trasladaron a la Educación Técnico Profesional?. Al parecer, la situación está relacionada con los bajos intereses vocacionales que revelaron las respuestas al inventario de intereses y, de algún modo, con la motivación para continuar estudiando en la Educación Media Humanístico - Científica. Es de público conocimiento, que en la región está aumentando la matrícula en Educación Técnico Profesional, en desmedro de la primera, a modo de ejemplo, uno de los establecimientos educacionales de la muestra se cerró por tener un reducido número de alumnos, los que fueron redistribuidos en otros establecimientos.

De los 174 alumnos que quedaron de la muestra, el 50% de ellos, optó por el Plan Científico, el 41,38% por el Plan Humanístico y sólo el 8,62% por Otros Planes. Este hecho podría relacionarse con las Carreras que se ubican en estas áreas y el atractivo que ejercen en los alumnos, opinión basada en las respuestas emitidas al Cuestionario "Los Planes Electivos" con respecto a las razones que fundamentaron su elección (tabla Nº 4).

Tabla Nº 4. Opción de los alumnos por los Planes electivos.

| Planes     | Humanista |       |    |       | Científico |       |    |       | Otros Planes |       |    |       | Total |      |    |      |
|------------|-----------|-------|----|-------|------------|-------|----|-------|--------------|-------|----|-------|-------|------|----|------|
|            | H         | %     | M  | %     | H          | %     | M  | %     | H            | %     | M  | %     | H     | %    | M  | %    |
| Liceo A-20 | 11        | 6,32  | 12 | 6,90  | 28         | 13,22 | 3  | 1,72  | 8            | 3,45  | 9  | 5,17  | 1     | 0,57 | 14 | 8,04 |
| Liceo A-28 | 15        | 9,19  | 33 | 18,97 | 49         | 24,16 | 33 | 16,87 | 45           | 25,86 | 78 | 44,83 | 0     | 0,00 | 0  | 0,00 |
| Liceo B-25 | 0         | 0,00  | 0  | 0,00  | 0          | 0,00  | 0  | 0,00  | 0            | 0,00  | 0  | 0,00  | 0     | 0,00 | 0  | 0,00 |
| Total      | 27        | 15,51 | 45 | 25,87 | 72         | 41,38 | 36 | 20,60 | 51           | 29,31 | 87 | 50,00 | 1     | 0,57 | 14 | 8,04 |

De los 174 alumnos que quedaron de la muestra, 87 de ellos (50,00%) optaron por el Plan Científico, 72 (41,38%) por el Plan Humanístico y 15 (8,62%) por Otros Planes. El Plan de mayor opción fue el Científico, lo que estaría relacionado con la mayor preferencia de los alumnos por las Carreras que se ubican en esta área y su mayor prestigio en la comunidad. El Plan Humanístico recibió menor cantidad de opciones. La alternativa curricular Otros Planes que aglutina asignaturas que se relacionan con aspectos artísticos y de orientación para el trabajo recibió escasas preferencias. Dado el bajo porcentaje de alumnos que realmente queda en la Universidad, se reitera la necesidad de evaluar los programas de orientación que tienen los establecimientos educacionales municipalizados de Temuco y su pertinencia con la realidad.

## SUMMARY:

This work corresponds to a stage report of the Research Project: "The Elective Curricula in the Secondary Education, their election according to Vocational Interests" approved by the Research Directory of the Universidad de la Frontera.

It is a three year longitudinal descriptive study in vocational Guidance field being the main objective the experience assessment of Elective Curricula application in Municipal Scientific - Humanistic Schools in Temuco, determining the relation between vocational interest and consequent performance.

A 295 subject sample representing 20% of the total universe of Second year students of the Municipal Scientific-Humanistic schools was used in 1988.

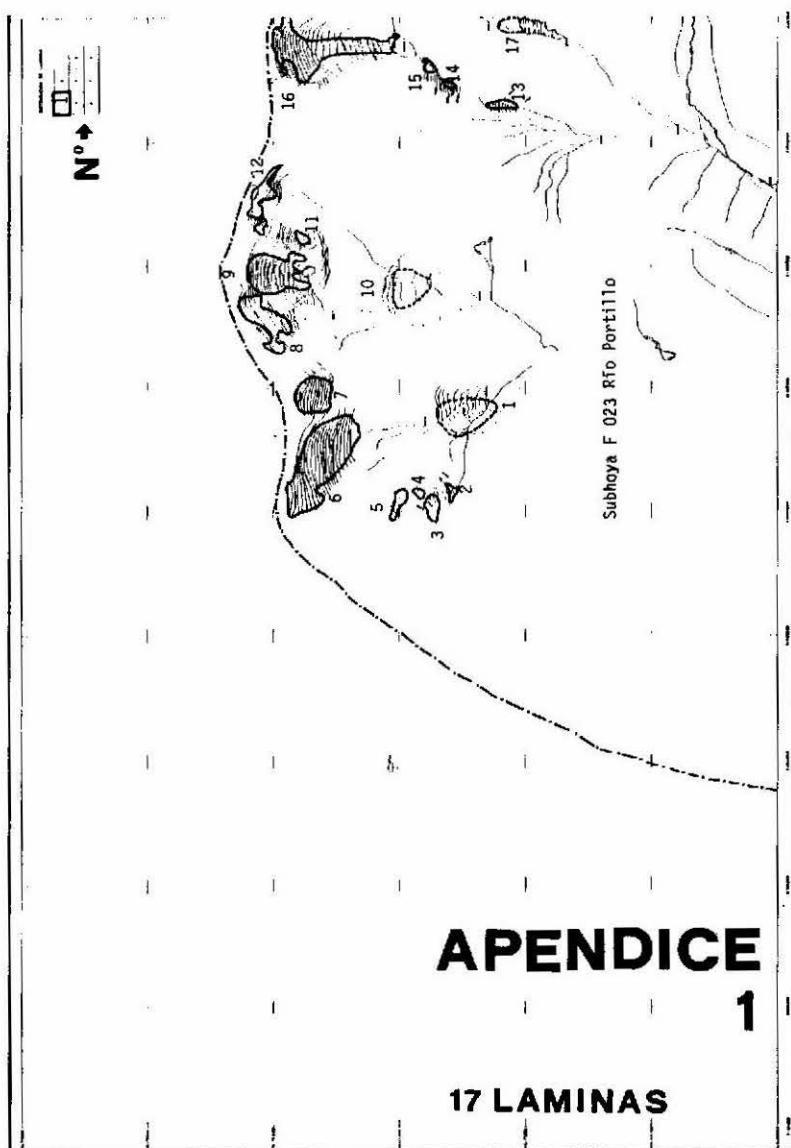
The first three research objectives are presented in this report.

## BIBLIOGRAFIA

1. Arriola, Camilo et al. Análisis de Algunas Variables que inciden en los Intereses de los alumnos de Cuarto Medio Humanístico-Científico de los Liceos Municipalizados de Valparaíso y Viña del Mar. Revista de Orientación Educacional, Universidad de Playa Ancha, N° 1. Valparaíso, Chile, 1987.
2. Burckhardt, C. Factores del ambiente y del Desarrollo Puberal en la experiencia con jóvenes. Revista de Orientación Educacional. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile 1987.
3. Carter, H.D. The development of vocational attitudes. J. of consultin Psych. 1940.
4. Ginzberg, E. Vocational guidance an Career Development. Toward a Theory of Occupational choice. Selected Reading. 2a edic. The Macmillán Co N. York 1971.
5. Iturriaga, A. Registro de Preferencias de Kuder. Mimeo. U. Frontera, Temuco, 1984.
6. Ministerio de Educación Pública de Chile. Planes y Programas de Estudio para la Educación Media. Decretos Exentos N° 300/1981 y N° 3/ 1984. Revista de Educación. Santiago de Chile, N° 94, 1982, N° 117, 1984.
7. Osipow, M. Teoría sobre la Elección de Carreras. México. Ed. Trillas, 1985.
8. Pérez, E. Los Planes Electivos en Enseñanza Media Humanístico Científica. Su opción según Intereses Profesionales y el Rendimiento Consecuente. (Tesis Magister Mimeo).
9. Salvador y Peiro. La Madurez Vocacional. Madrid. Ed. Alhambra 1986.
10. Super D., Bachrach. Scientific Careers and Vocational Development Theory. N. York Bureau of Publics. Teacher's Coll. Columbia 1957.
11. Super D. A Theory of Vocational Development Selected Readings. 2a. edic. N. York USA. The Macmillan Co N. York.
12. Super D. Psicología de los Intereses Vocacionales. B. Aires Ed. Kapeluzs, 1967.
13. Super D. y Bohn. Psicología Ocupacional. México. Ed. Continental 1973.

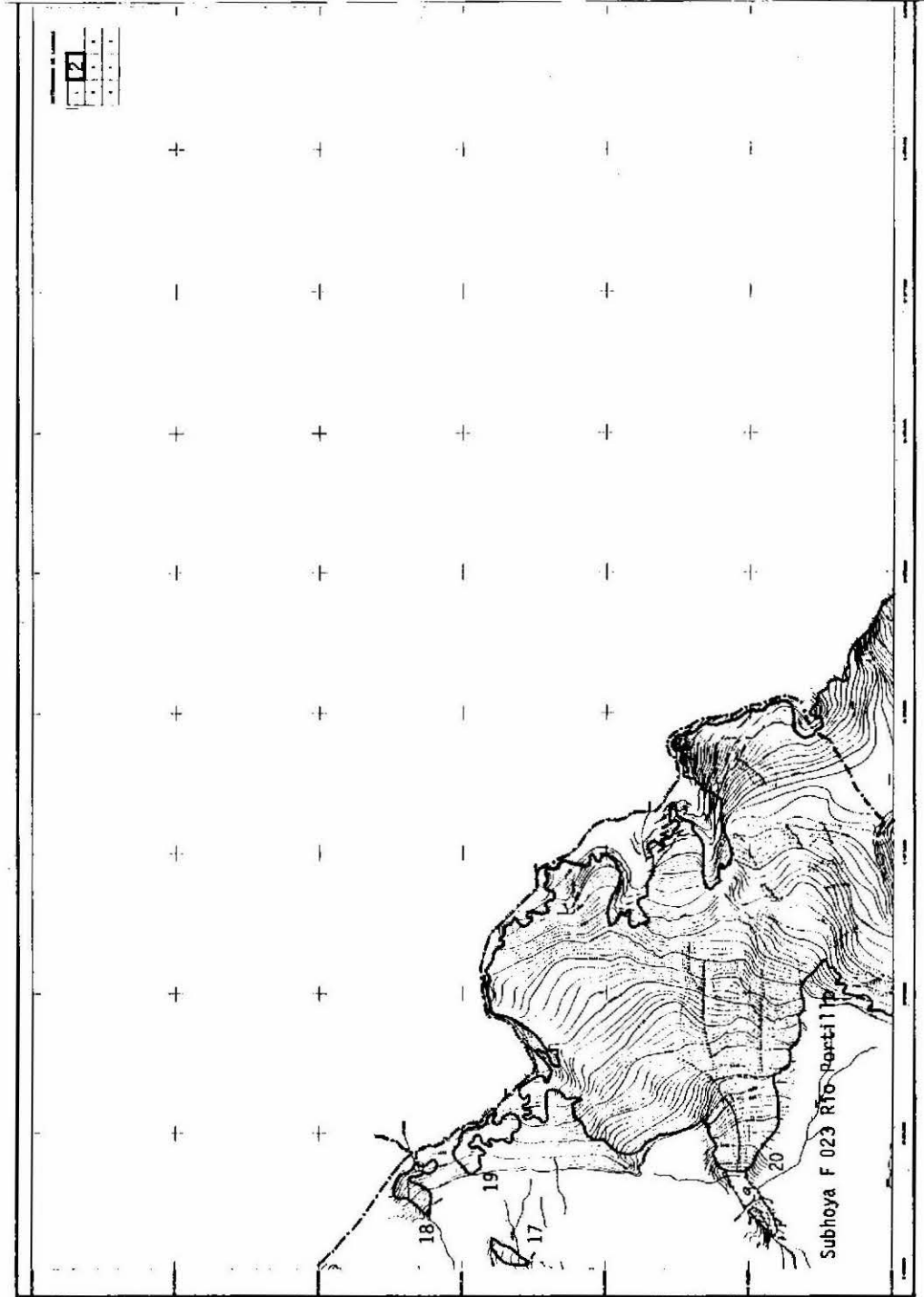
**LOS GLACIARES DE LA HOYA DEL RIO TINGUIRIRICA, VI REGION, CHILE**  
(34° 30' Lat. S / 70° 30' Long. W)  
(Segunda parte y final)

Pedro Valdivia Holzapfel \*

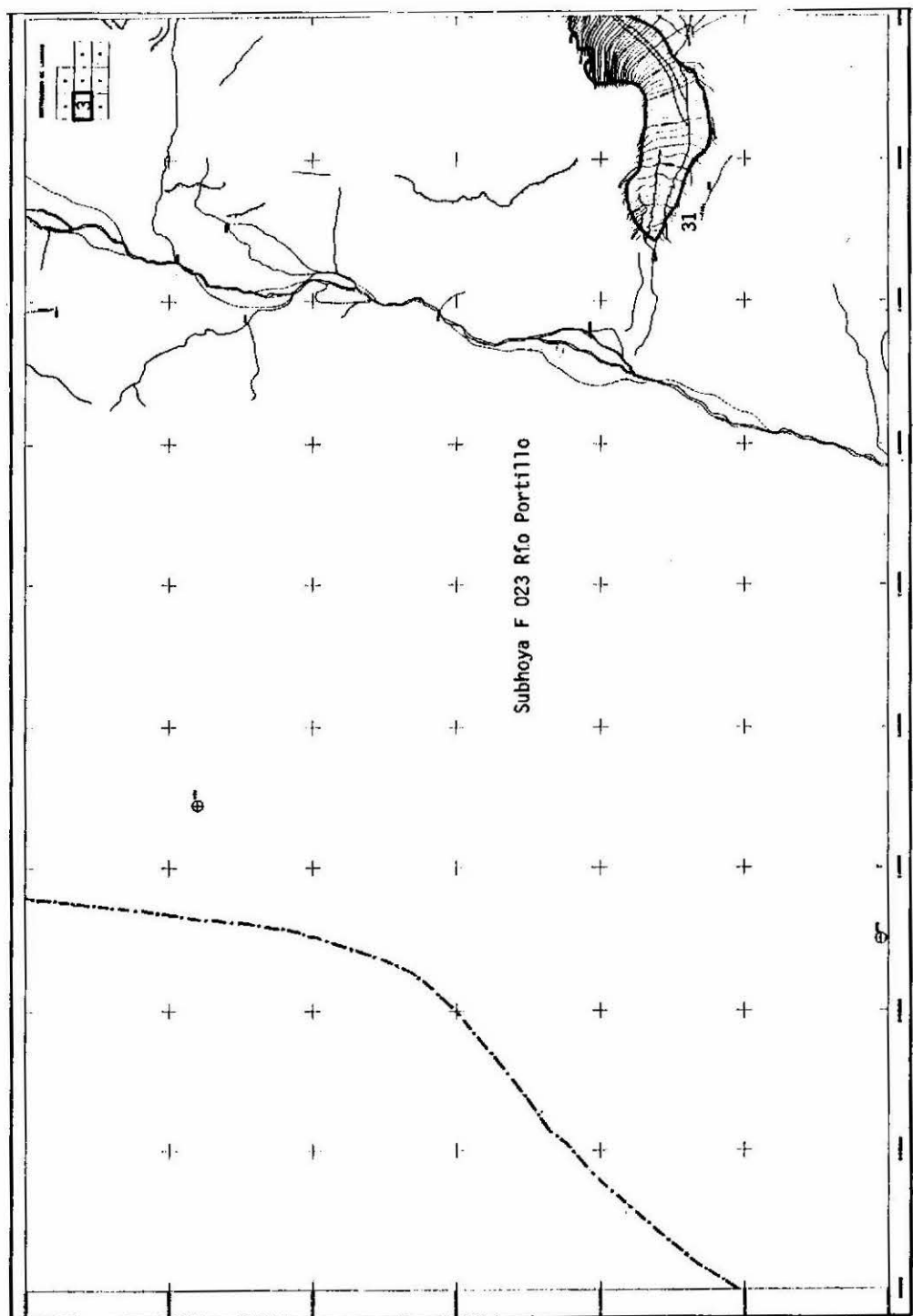


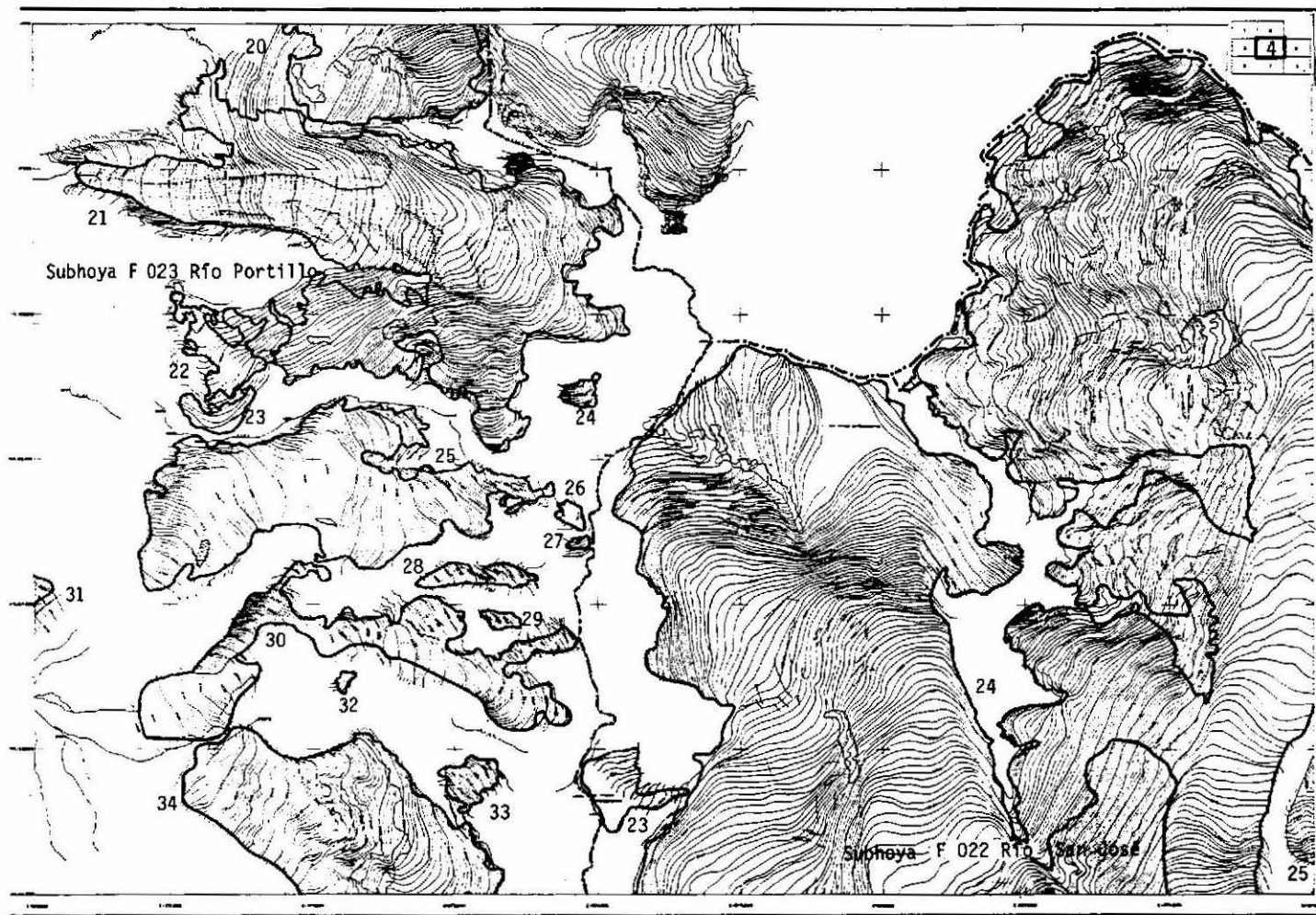
\* Geólogo del Depto. de Obras Civiles.

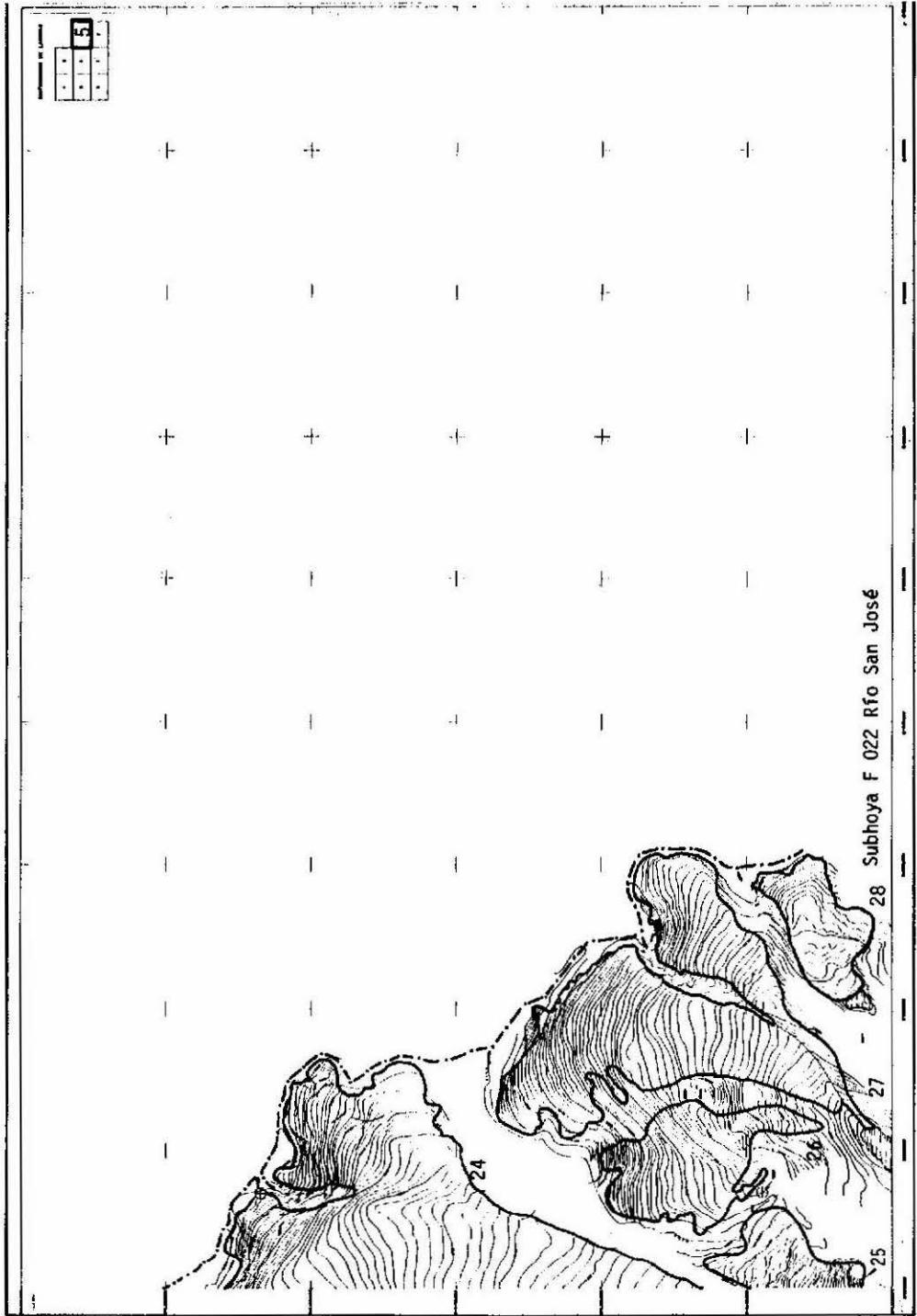


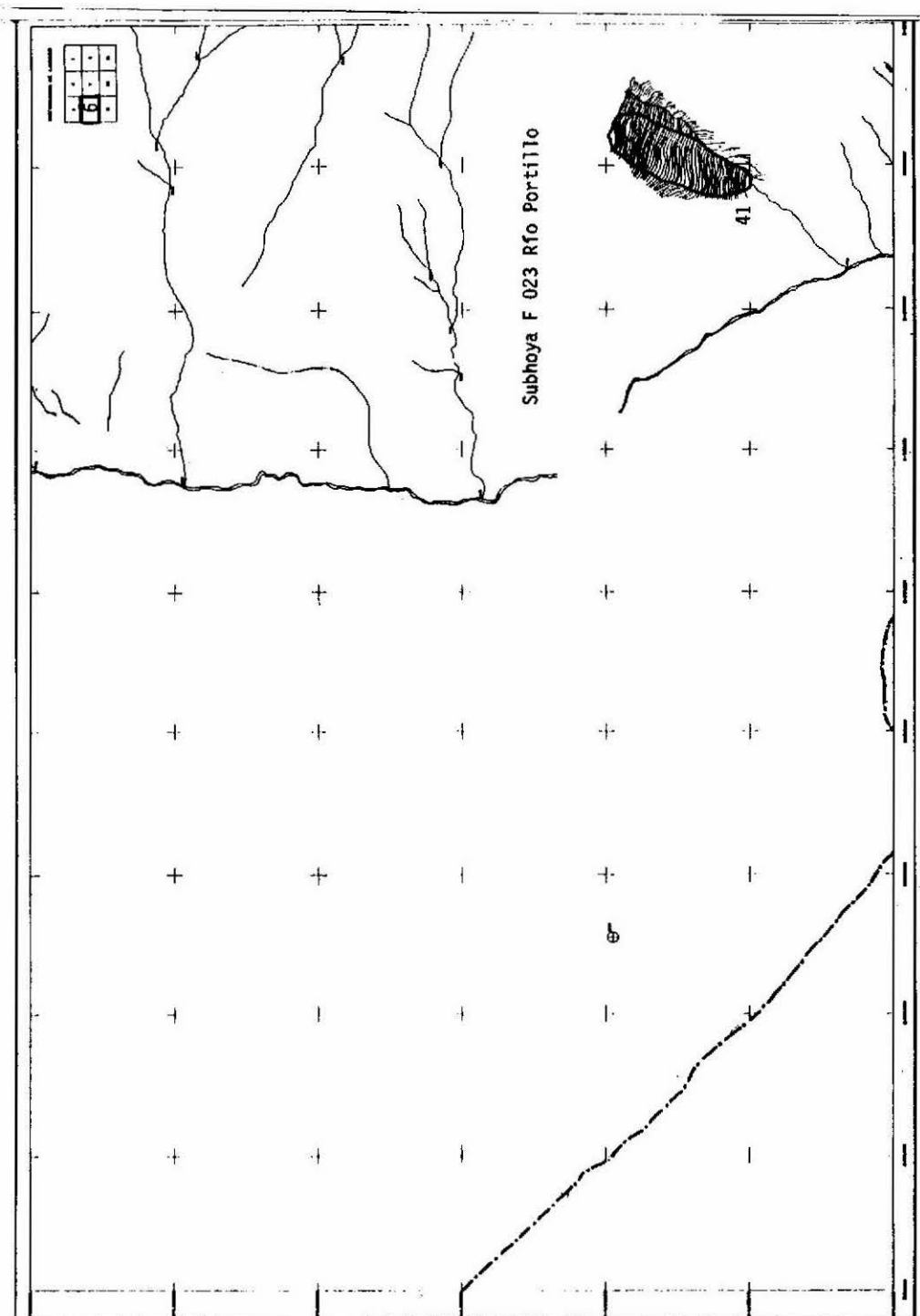






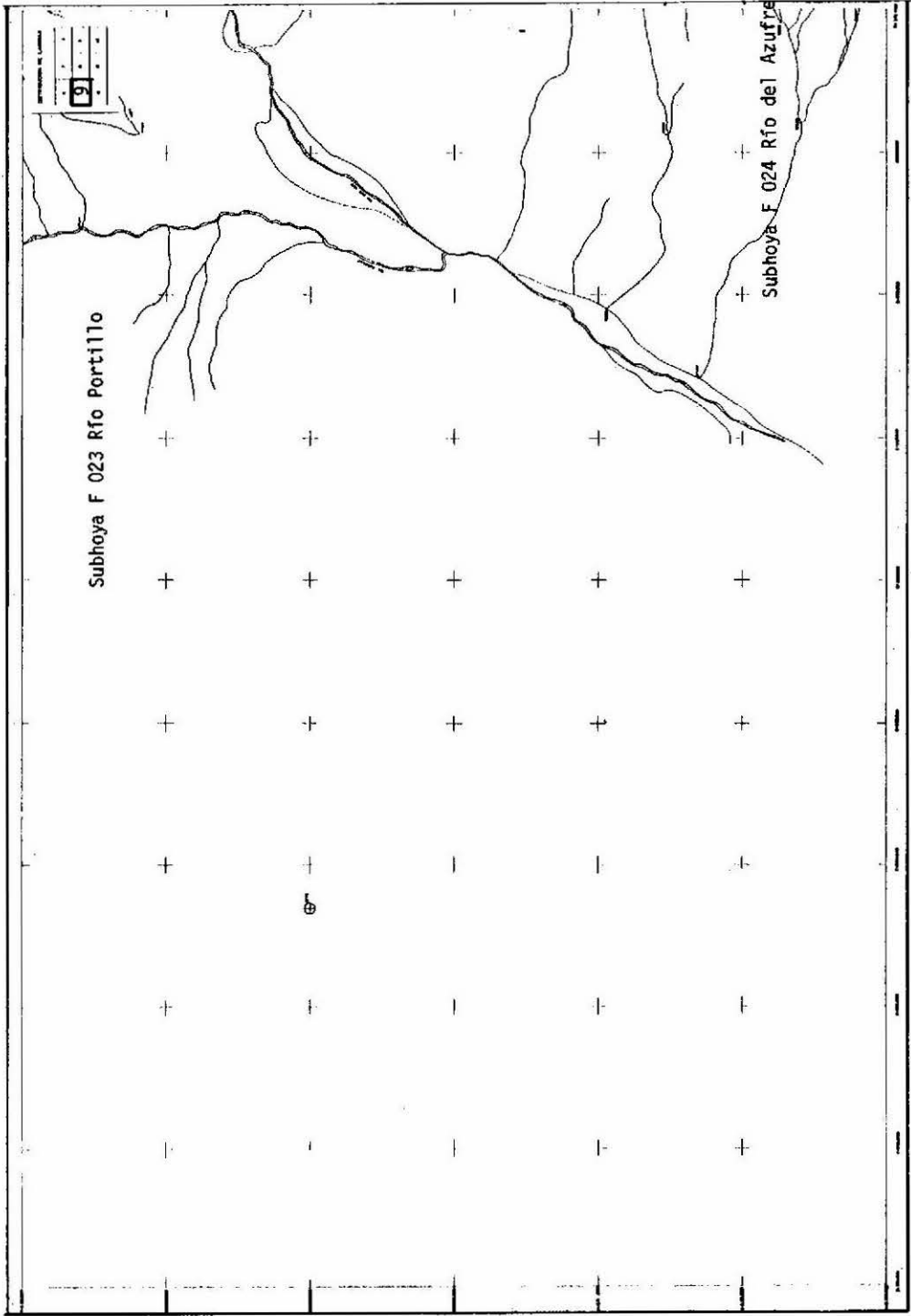




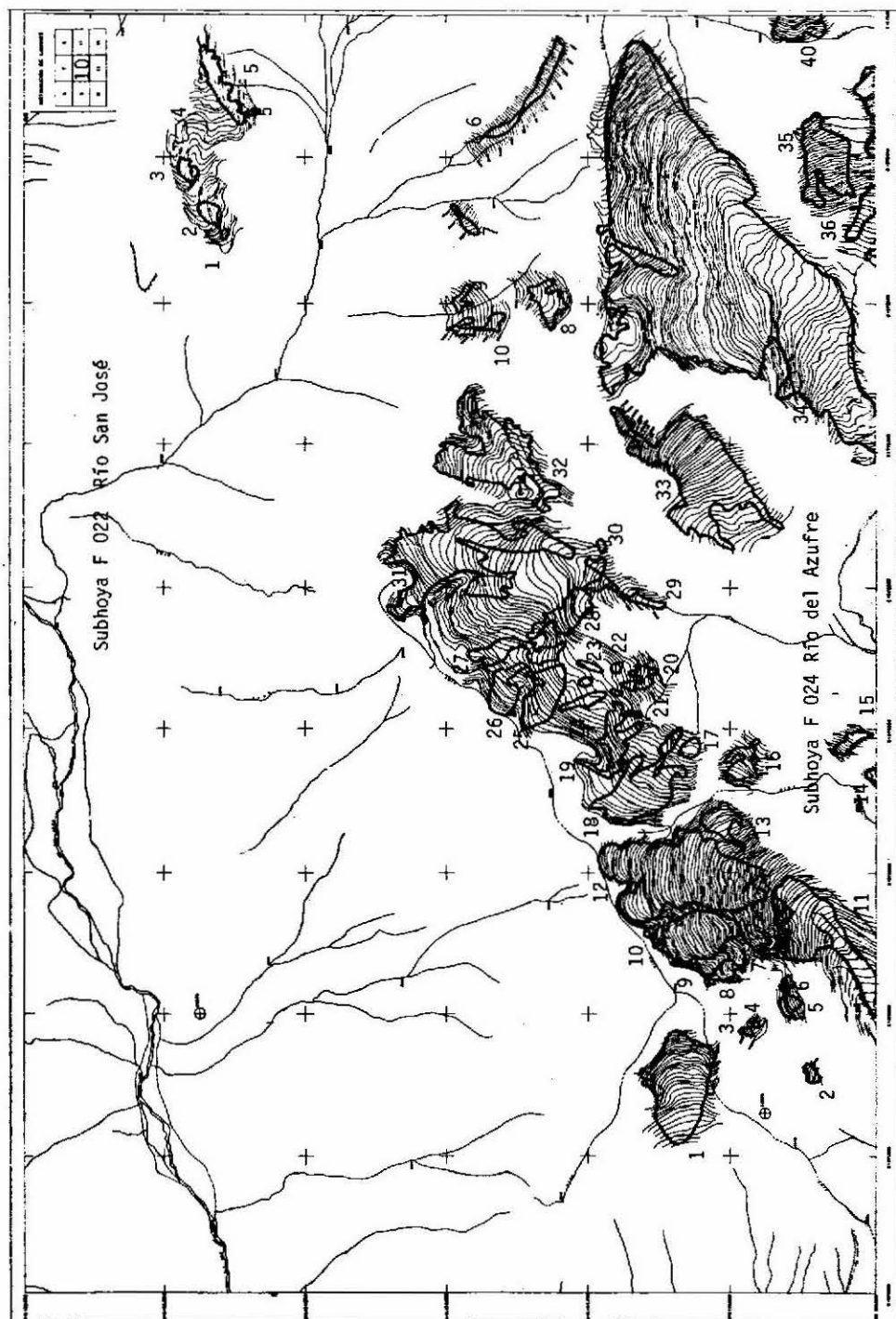


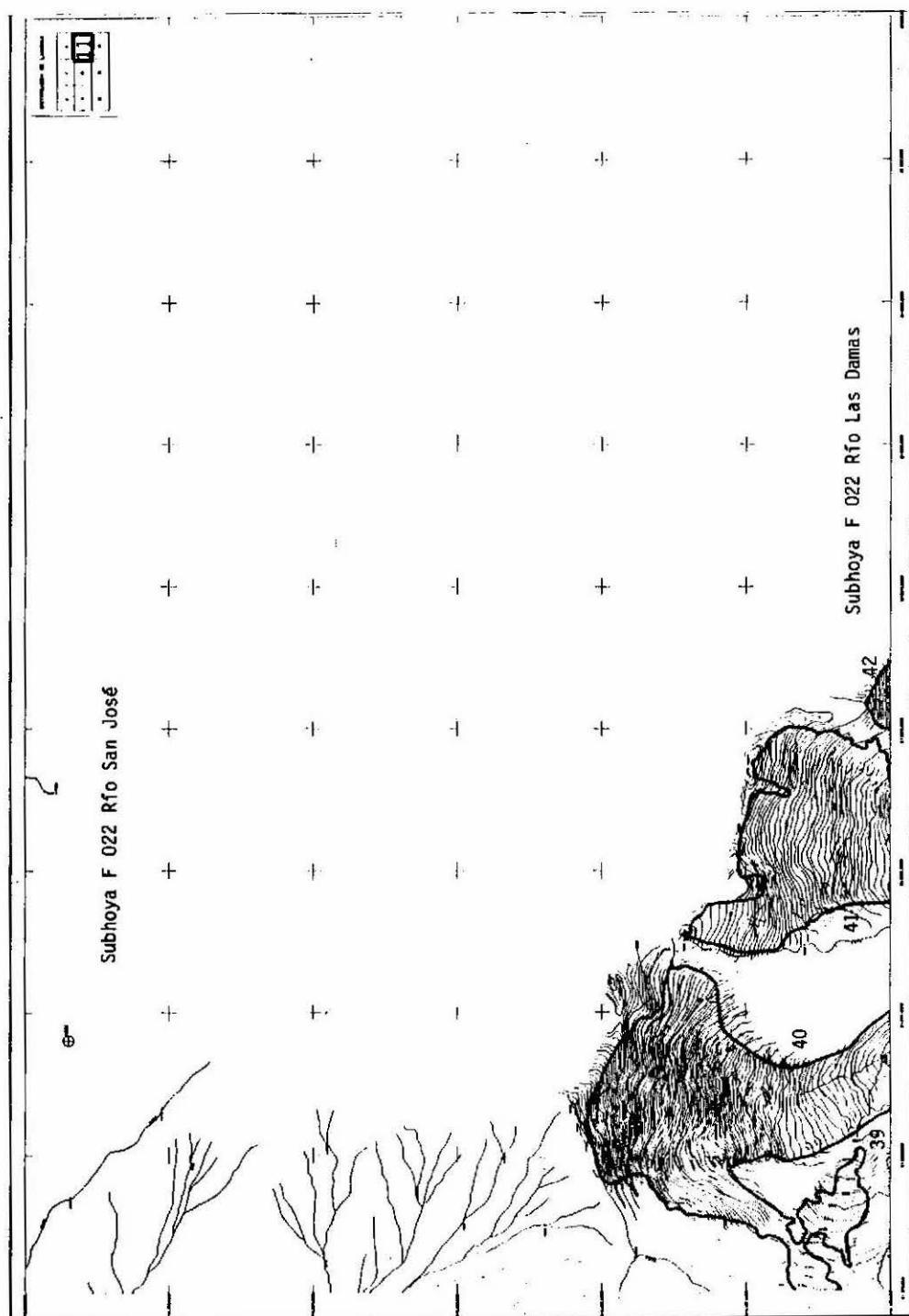


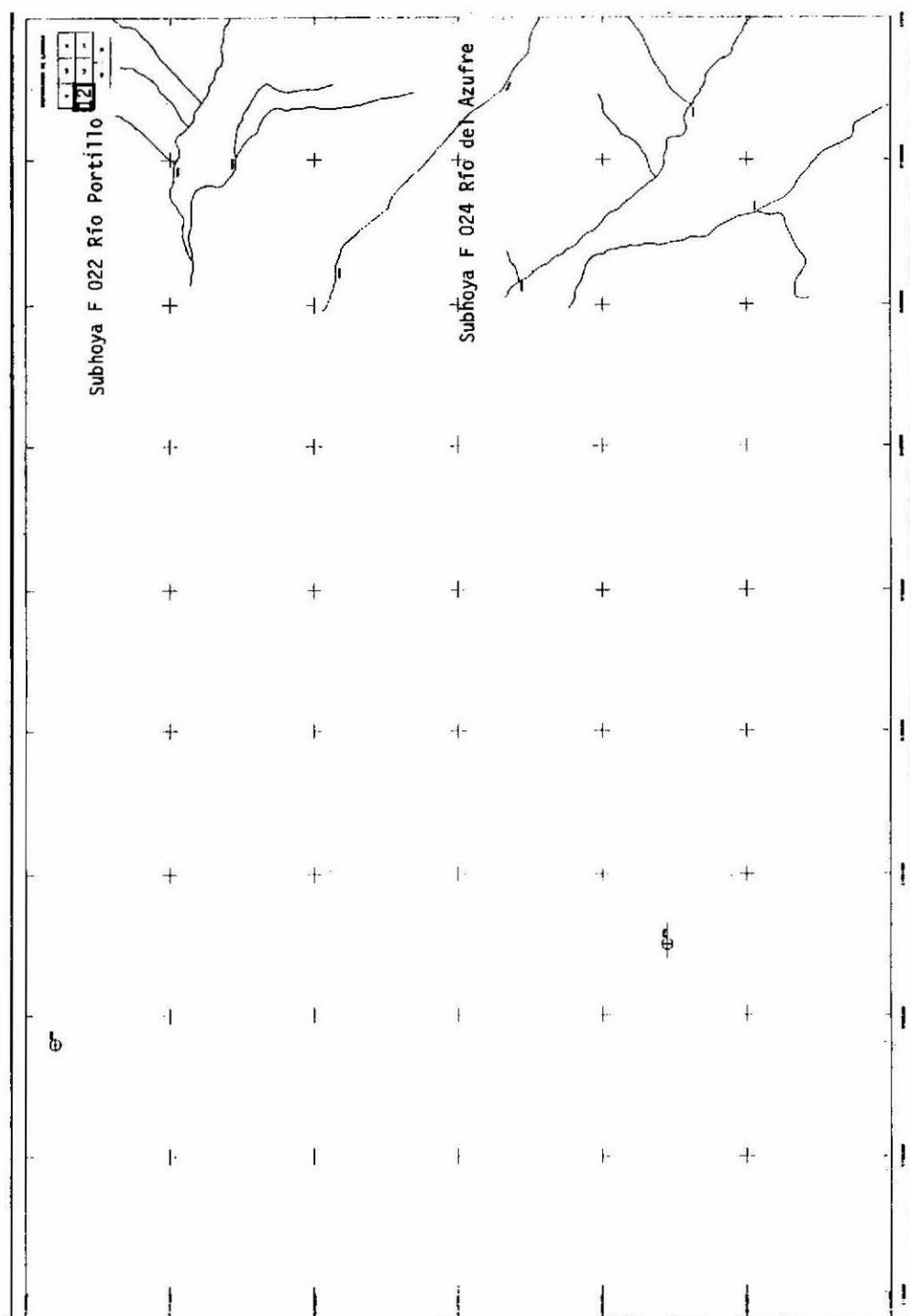


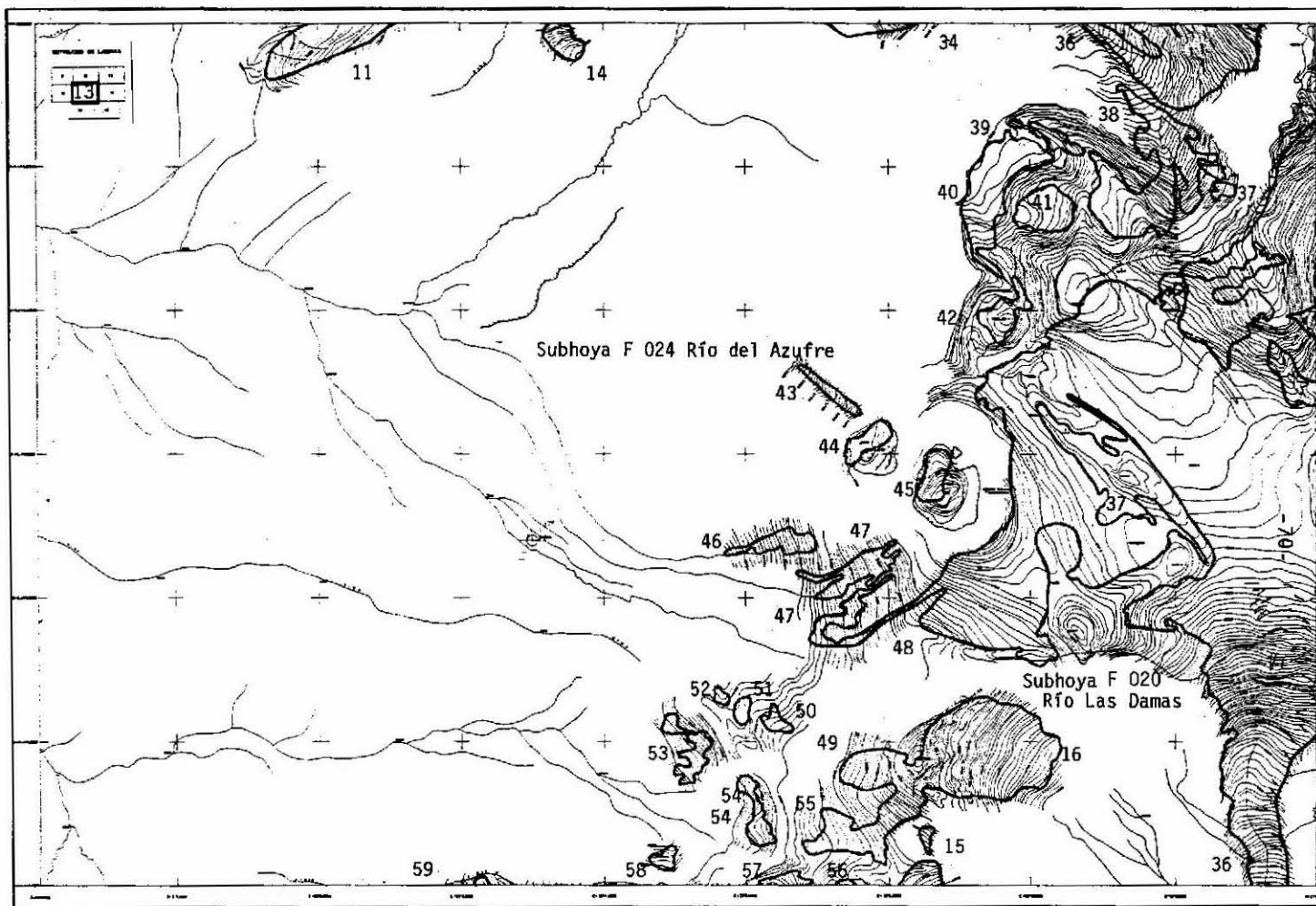


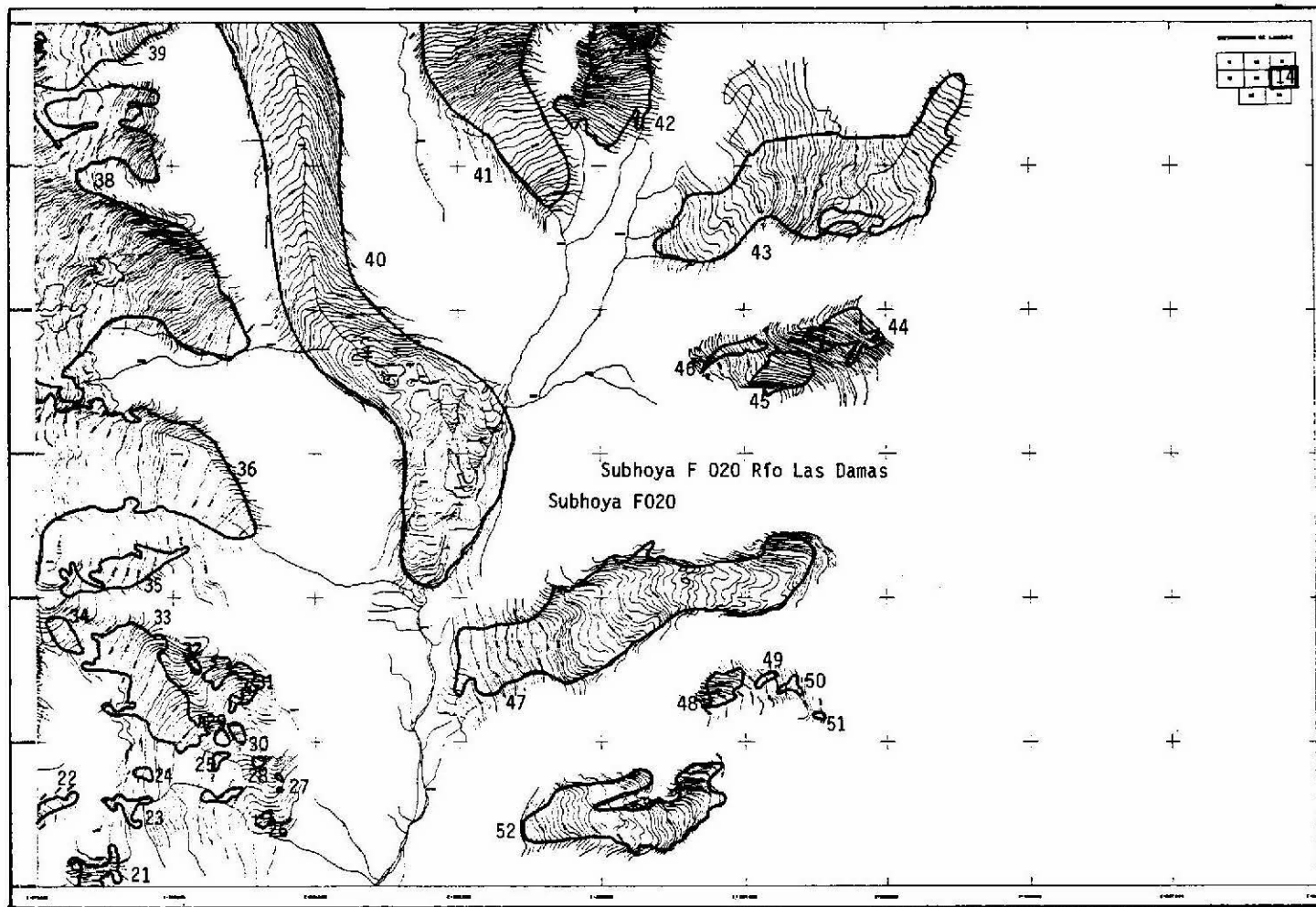


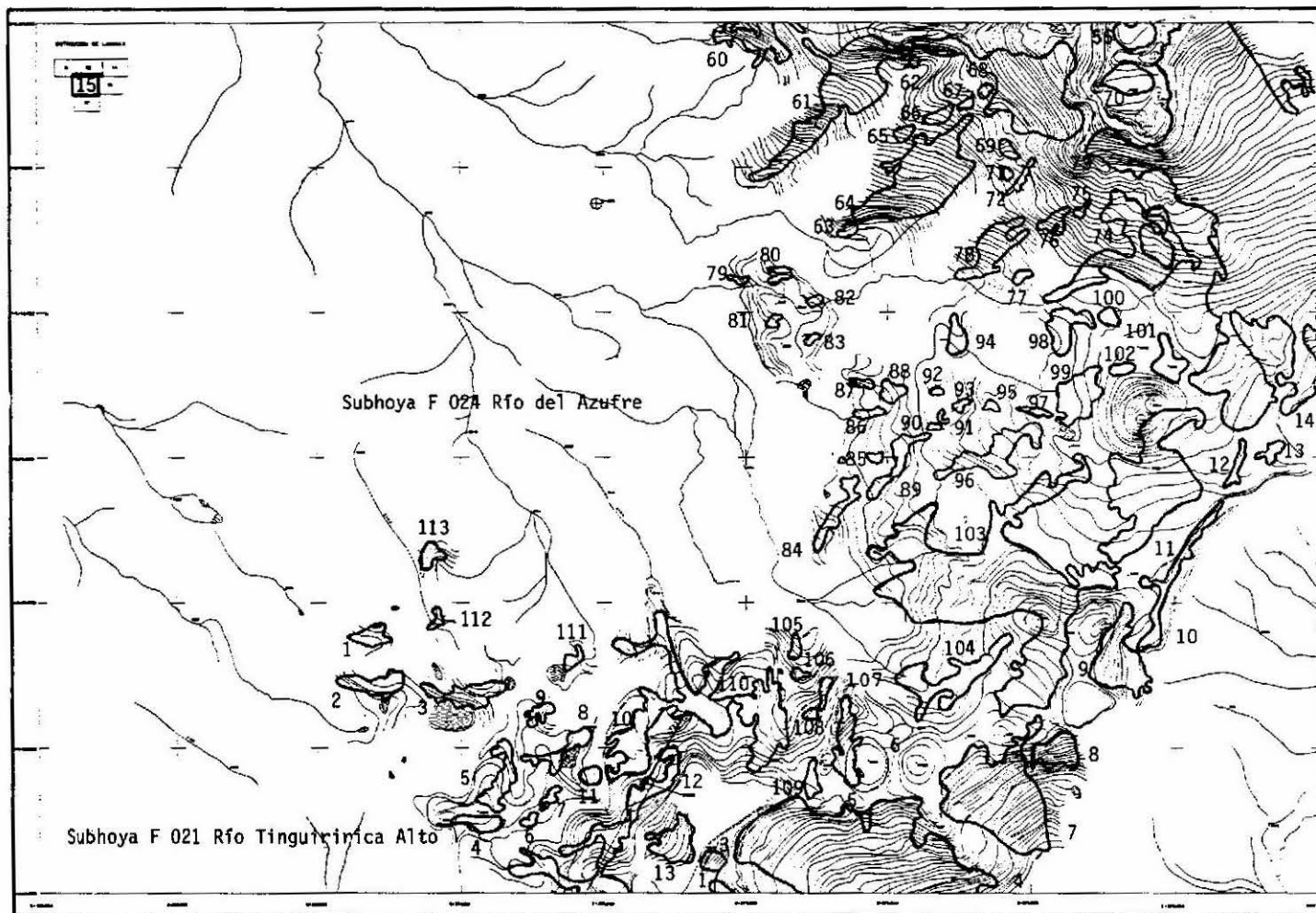


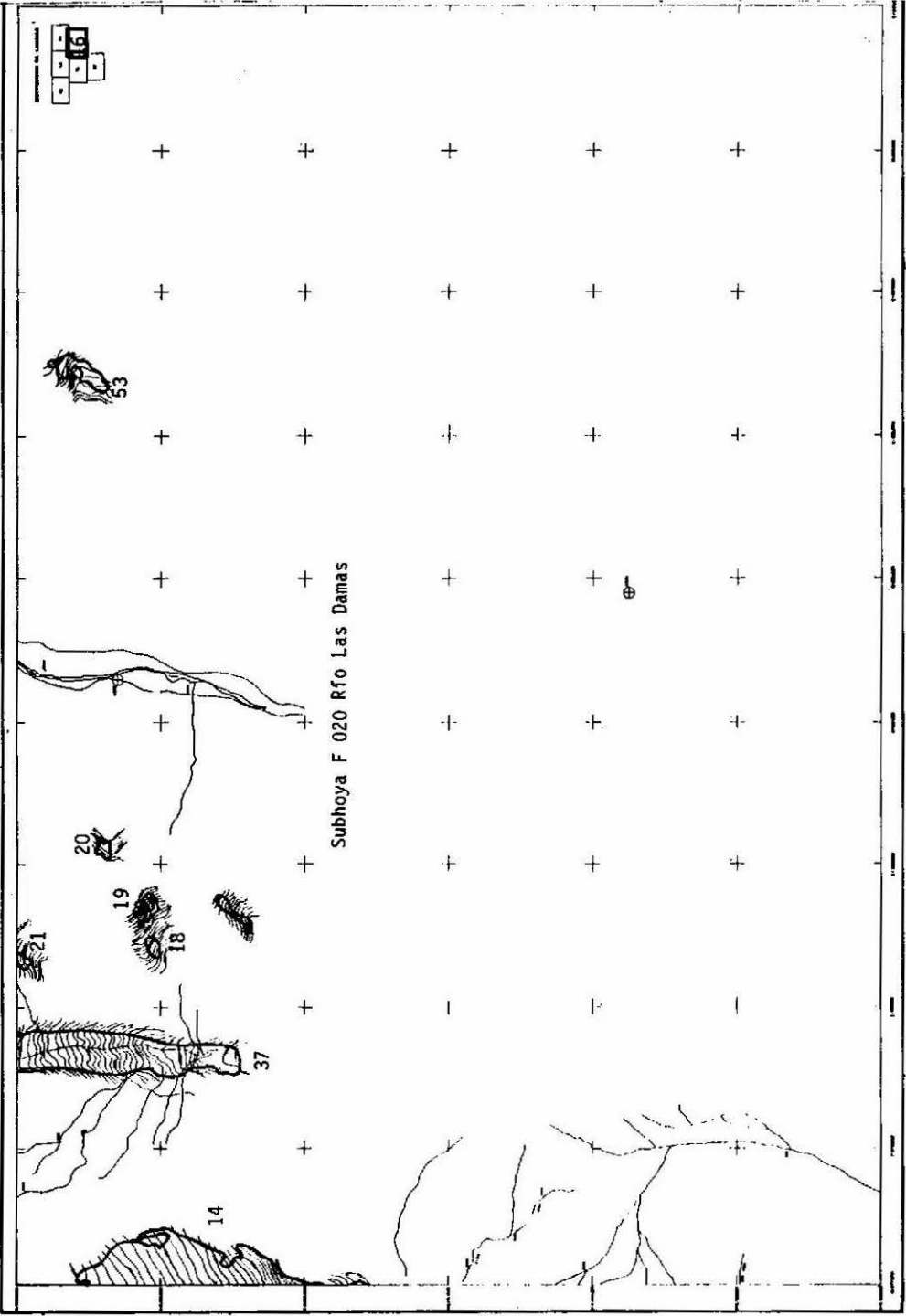




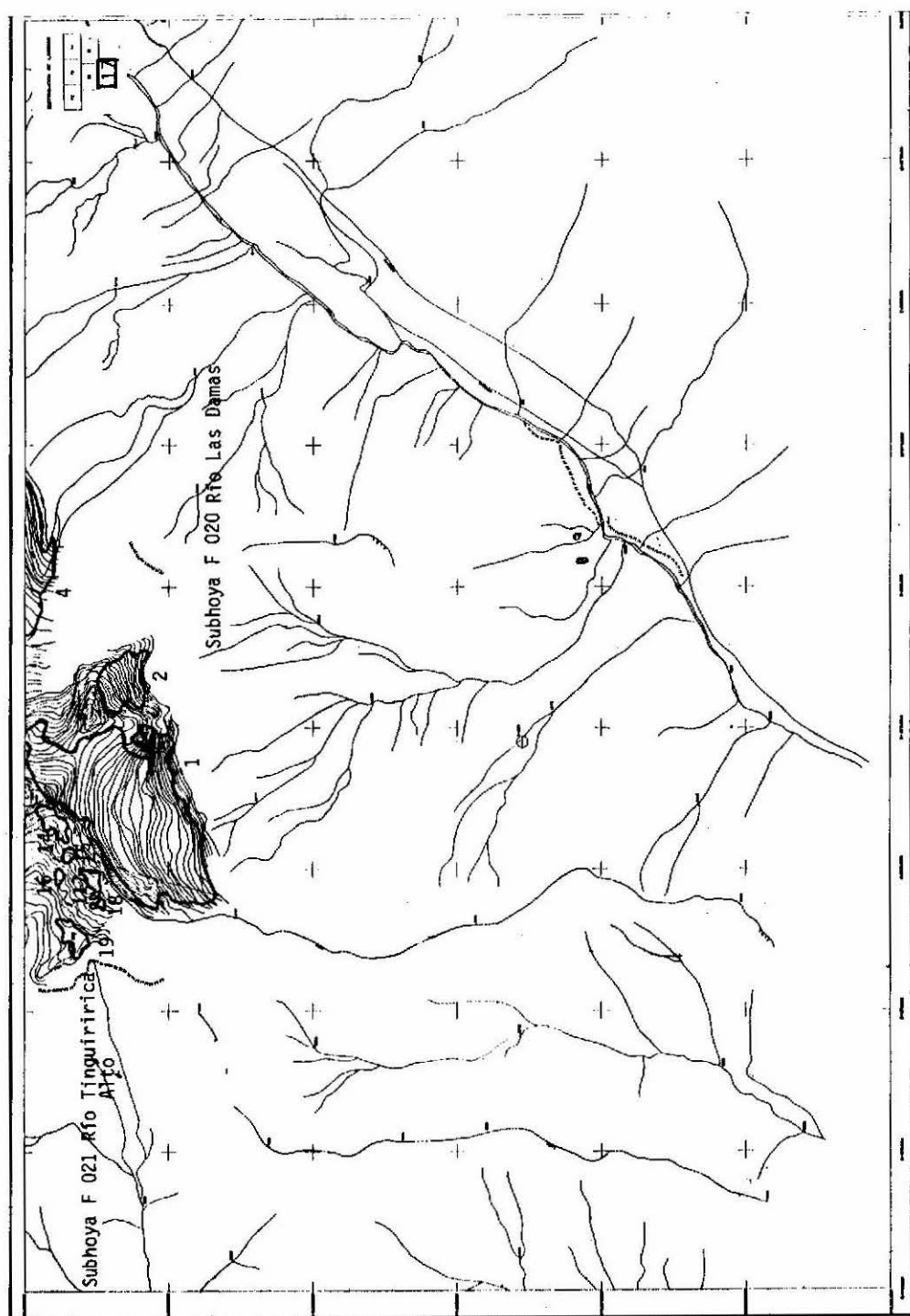












## INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DAMAS

| IDENTIF | COORDENADAS UTM    | AREA (Ha) |       | LAR(m) |    | ORIENT |      | ALTURAS(m) |      | CLASIF | MO | ESP |   |
|---------|--------------------|-----------|-------|--------|----|--------|------|------------|------|--------|----|-----|---|
|         |                    | TOTAL     | ABLA  | x100   | AC | AB     | MED  | ACUM       | ABLA |        |    | (m) | T |
| F020/   | 1 N6137350E372450  | 89.80     | 55.68 | 12.0   | SW | SW     | 3464 | 3524       | 3397 | 612110 | 7  | 40  | 4 |
| F020/   | 2 N6137400E373300  | 13.33     | 6.79  | 3.4    | SE | SE     | 3419 | 3468       | 3369 | 640310 | 4  | 20  | 4 |
| F020/   | 3 N6138220E372750  | 1.87      | .     | 1.5    | SE | SE     | 3584 |            |      | 640110 | 1  | 5   | 4 |
| F020/   | 4 N6138300E373850  | 79.72     | 42.35 | 14.0   | SE | E      | 3366 | 3429       | 3311 | 515110 | 4  | 40  | 4 |
| F020/   | 5 N6139100E373700  | 5.78      | 3.22  | 5.6    | N  | S      | 3474 | 3498       | 3453 | 664110 | 4  | 5   | 4 |
| F020/   | 6 N6139100E374100  | 1.41      | .     | 1.4    | NE | NE     | 3455 |            |      | 640110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 7 N6138700E374800  | 38.10     | 21.07 | 7.6    | SE | SE     | 3334 | 3407       | 3247 | 515110 | 7  | 20  | 4 |
| F020/   | 8 N6139050E375200  | 6.34      | 2.57  | 2.6    | SE | SE     | 3408 | 3432       | 3380 | 641110 | 1  | 5   | 4 |
| F020/   | 9 N6139650E375600  | 13.00     | 4.81  | 4.2    | SE | SE     | 3463 | 3477       | 3443 | 630110 | 4  | 20  | 4 |
| F020/   | 10 N6140100E375900 | 6.75      | .     | 0.5    | SE | SE     | 3435 |            |      | 770210 | 9  | 5   | 4 |
| F020/   | 11 N6141000E375850 | 35.21     | 7.03  | 6.4    | S  | S      | 3500 | 3563       | 3484 | 645110 | 7  | 20  | 4 |
| F020/   | 12 N6141000E376450 | 1.51      | .     | 0.5    | SE | SE     | 3484 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 13 N6141000E376680 | 1.61      | .     | 2.1    | NE | NE     | 3467 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 14 N6143300E376400 | 232.34    | 49.06 | 18.0   | SE | SE     | 3686 | 3737       | 3548 | 515310 | 7  | 90  | 5 |
| F020/   | 15 N6144350E376260 | 1.10      | .     | 1.9    | S  | S      | 4041 |            |      | 640110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 16 N6145000E376650 | 52.32     | 22.72 | 7.5    | SE | SE     | 3910 | 4053       | 3801 | 645110 | 4  | 20  | 5 |
| F020/   | 17 N6142570E379630 | 1.33      | .     | 3.0    | SW | SW     | 3405 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 18 N6143050E379420 | 0.96      | .     | 1.2    | SW | SW     | 3343 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 19 N6143080E379650 | 1.36      | .     | 0.6    | SW | SW     | 3457 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 20 N6143370E380110 | 0.72      | .     | 0.6    | NW | NW     | 3604 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F020/   | 21 N6144100E379450 | 4.77      | 2.08  | 1.3    | S  | S      | 3587 | 3633       | 3533 | 631110 | 1  | 5   | 4 |
| F020/   | 22 N6144550E379120 | 2.13      | 1.00  | 2.9    | SW | SW     | 3624 | 3672       | 3589 | 650110 | 4  | 5   | 4 |

**APENDICE**  
**LISTADO 2**

# INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DAMAS

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |        | LAR(m)<br>x100 | ORIEN |    | ALTURAS(m) |      |      | CLASIF | MO | ESP<br>(m) T |   |
|----------|-----------------|-----------|--------|----------------|-------|----|------------|------|------|--------|----|--------------|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA   |                | AC    | AB | MED        | ACUM | ABLA |        |    |              |   |
| F020/ 23 | N6144550E379650 | 2.46      | 1.61   | 1.7            | SE    | SE | 3658       | 3711 | 3623 | 650110 | 9  | 5            | 4 |
| F020/ 24 | N6144770E379760 | 0.81      | .      | 1.1            | NE    | NE | 3607       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 25 | N6144600E380370 | 1.51      | .      | 2.6            | SE    | NE | 3350       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 26 | N6144450E380670 | 0.66      | .      | 0.6            | S     | S  | 3245       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 27 | N6144750E380600 | 0.67      | .      | 1.1            | SW    | SW | 3350       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 28 | N6144880E380300 | 0.86      | .      | 0.7            | SE    | SE | 3399       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 29 | N6145050E380350 | 0.90      | .      | 1.0            | SE    | SE | 3427       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 30 | N6145000E380430 | 0.77      | .      | 1.3            | SE    | SE | 3425       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 31 | N6145460E380320 | 4.76      | 3.12   | 2.9            | SE    | SW | 3545       | 3565 | 3512 | 770110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 32 | N6145550E380150 | 0.60      | .      | 1.1            | SE    | SE | 3628       |      |      | 780110 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 33 | N6145450E379800 | 33.66     | 17.80  | 7.6            | SE    | SE | 3646       | 3737 | 3571 | 631110 | 7  | 20           | 4 |
| F020/ 34 | N6145750E379150 | 3.60      | 1.70   | 2.4            | SE    | SE | 3928       | 3948 | 3908 | 631110 | 4  | 5            | 4 |
| F020/ 35 | N6146150E379550 | 11.06     | 5.00   | 7.0            | E     | NE | 3839       | 3917 | 3750 | 651110 | 9  | 10           | 4 |
| F020/ 36 | N6147000E378400 | 440.80    | 180.89 | 32.0           | SE    | SE | 3844       | 4080 | 3502 | 611110 | 7  | 90           | 6 |
| F020/ 37 | N6146750E377200 | 195.61    | 127.04 | 2.4            | NE    | NE | 4151       | 4179 | 4111 | 632110 | 7  | 65           | 4 |
| F020/ 38 | N6148500E379000 | 203.43    | 88.10  | 17.0           | SE    | E  | 4023       | 4214 | 3772 | 515110 | 7  | 90           | 6 |
| F020/ 39 | N6149800E379200 | 27.93     | 11.23  | 8.5            | E     | NE | 4212       | 4318 | 4040 | 631010 | 7  | 20           | 5 |
| F020/ 40 | N6151500E380500 | 483.91    | 273.05 | 40.5           | S     | S  | 3746       | 4225 | 3388 | 515310 | 7  | 90           | 8 |
| F020/ 41 | N6150500E382300 | 200.84    | 84.97  | 20.0           | S     | SE | 4031       | 4202 | 3798 | 515110 | 7  | 90           | 5 |
| F020/ 42 | N6149700E383200 | 38.52     | 23.48  | 8.0            | SW    | SW | 3843       | 4022 | 3728 | 531110 | 7  | 20           | 5 |
| F020/ 43 | N6148900E384900 | 145.08    | 85.11  | 15.0           | W     | SW | 3913       | 4076 | 3798 | 530110 | 4  | 65           | 5 |
| F020/ 44 | N6147850E384700 | 10.57     | 3.90   | 3.6            | SW    | SW | 4193       | 4226 | 4154 | 530110 | 8  | 5            | 4 |

## INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DAMAS

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |       | LAR(m)<br>x100 | ORIEN |    | ALTURAS(m) |      | ABLA | CLASIF | MO | ESP<br>(m) T |   |
|----------|-----------------|-----------|-------|----------------|-------|----|------------|------|------|--------|----|--------------|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA  |                | AC    | AB | MED        | ACUM |      |        |    |              |   |
| F020/ 45 | N6147800E384350 | 8.39      | 3.71  | 3.4            | SW    | SW | 3932       | 3964 | 3897 | 535110 | 7  | 5            | 4 |
| F020/ 46 | N6147700E383900 | 2.93      | 1.29  | 3.4            | W     | SW | 3927       | 3965 | 3878 | 653210 | 8  | 5            | 4 |
| F020/ 47 | N6146150E384150 | 113.03    | 57.26 | 22.6           | SW    | SW | 3541       | 3710 | 3384 | 535110 | 7  | 65           | 5 |
| F020/ 48 | N6145400E383900 | 4.49      | 2.86  | 2.7            | SW    | W  | 3853       | 3909 | 3820 | 530110 | 4  | 5            | 4 |
| F020/ 49 | N6145450E384150 | 0.67      | 0.35  | 1.3            | SW    | SW | 4000       | 4030 | 3973 | 780110 | 9  | 5            | 4 |
| F020/ 50 | N6145400E384330 | 1.03      | 0.46  | 1.4            | SW    | SW | 4078       | 4083 | 4071 | 780110 | 9  | 5            | 4 |
| F020/ 51 | N6145180E384530 | 0.26      | .     | 0.6            | NW    | NW | 4139       |      |      | 780110 | 9  | 5            | 4 |
| F020/ 52 | N6144450E383350 | 43.57     | 23.27 | 11.9           | SW    | W  | 3580       | 3689 | 3485 | 523110 | 7  | 20           | 5 |
| F020/ 53 | N6143650E383500 | 3.83      | 2.68  | 3.4            | SW    | NW | 3858       | 3882 | 3847 | 535110 | 6  | 5            | 4 |

## INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : TINGUIRIRICA ALTO

| IDENTIF | COORDENADAS UTM    | AREA (Ha) |       | LAR(m)<br>x100 | ORIEN |    | ALTURAS(m) |      |      | CLASIF | MD | ESP |   |
|---------|--------------------|-----------|-------|----------------|-------|----|------------|------|------|--------|----|-----|---|
|         |                    | TOTAL     | ABLA  |                | AC    | AB | MED        | ACUM | ABLA |        |    | (m) | T |
| F021/   | 1 N6139750E370400  | 2.58      | .     | 2.1            | W     | W  | 3265       |      |      | 650110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 2 N6139400E370450  | 4.57      | .     | 1.2            | S     | S  | 3262       |      |      | 634110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 3 N6139350E371100  | 5.72      | .     | 1.4            | SW    | S  | 3299       |      |      | 634110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 4 N6138500E371100  | 2.45      | .     | 0.8            | S     | S  | 3382       |      |      | 634110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 5 N6138750E371270  | 5.30      | .     | 1.3            | SE    | SE | 3355       |      |      | 630110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 6 N6138480E371470  | 0.73      | .     | 0.5            | SE    | SE | 3386       |      |      | 780110 | 9  | 5   | 4 |
| F021/   | 7 N6138650E371630  | 0.91      | .     | 1.0            | SW    | S  | 3375       |      |      | 784110 | 9  | 5   | 4 |
| F021/   | 8 N6138900E371670  | 3.36      | .     | 1.0            | SE    | SE | 3344       |      |      | 634110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 9 N6139250E371580  | 1.45      | .     | 0.9            | NE    | NE | 3320       |      |      | 650110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 10 N6139000E372200 | 8.43      | .     | 2.0            | SW    | SW | 3415       |      |      | 630110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 11 N6138800E371900 | 1.38      | .     | 1.2            | W     | W  | 3362       |      |      |        | 9  | 5   | 4 |
| F021/   | 12 N6138050E371950 | 18.70     | 11.69 | 1.2            | NW    | NW | 3462       | 3484 | 3438 | 650110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 13 N6138350E372550 | 6.15      | 3.11  | 1.7            | NW    | NW | 3574       | 3577 | 3570 | 631110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 14 N6137800E372350 | 3.11      | 2.63  | 1.0            | NW    | NW | 3595       | 3634 | 3588 | 640110 | 4  | 5   | 4 |
| F021/   | 15 N6137700E372120 | 0.54      | .     | 1.0            | NW    | NW | 3565       |      |      | 780112 | 9  | 5   | 4 |
| F021/   | 16 N6137750E371950 | 0.48      | .     | 0.8            | NW    | NW | 3510       |      |      | 780112 | 9  | 5   | 4 |
| F021/   | 17 N6137530E371900 | 1.72      | .     | 1.0            | NW    | NW | 3571       |      |      | 780112 | 9  | 5   | 4 |
| F021/   | 18 N6137450E371770 | 0.30      | .     | 0.9            | N     | NE | 3532       |      |      | 780112 | 9  | 5   | 4 |
| F021/   | 19 N6137650E371550 | 3.09      | .     | 1.0            | NW    | NW | 3464       |      |      | 634112 | 4  | 5   | 4 |

## INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : PORTILLO

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |        | LAR(m)<br>x100 | ORIEN |    | ALTURAS(m) |      |      | CLASIF | MO | ESP (m) |   |
|----------|-----------------|-----------|--------|----------------|-------|----|------------|------|------|--------|----|---------|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA   |                | AC    | AB | MED        | ACUM | ABLA |        |    | T       |   |
| F022/ 1  | N6154580E377500 | 0.17      | .      | 0.5            | SW    | SW | 3630       |      |      | 760110 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 2  | N6154700E377600 | 1.67      | .      | 1.6            | SW    | SW | 3697       |      |      | 760110 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 3  | N6154850E377900 | 1.48      | .      | 1.0            | SW    | SW | 3813       |      |      | 760110 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 4  | N6154900E378200 | 1.16      | .      | 0.8            | S     | S  | 3851       |      |      | 740210 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 5  | N6154600E378500 | 4.67      | 2.06   | 1.0            | SW    | SW | 3891       | 3921 | 3863 | 770210 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 6  | N6153500E378500 | 5.10      | 2.36   | 8.5            | NW    | NW | 4199       | 4313 | 4066 | 650110 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 7  | N6152850E377550 | 1.08      | 0.49   | 2.0            | NE    | NE | 3822       | 3837 | 3800 | 750110 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 8  | N6152250E377000 | 4.38      | 2.42   | 2.5            | NE    | NE | 3885       | 3906 | 3881 | 540110 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 9  | N6152900E377000 | 1.13      | .      | 1.5            | NW    | NW | 3645       |      |      | 670010 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 10 | N6152600E376850 | 2.62      | 1.44   | 3.0            | N     | N  | 3668       | 3711 | 3630 | 670010 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 11 | N6157500E371400 | 72.01     | 32.28  | 19.            | SW    | SE | 2807       | 2981 | 2592 | 951100 | 4  | 40      | 6 |
| F022/ 12 | N6158750E372350 | 8.00      | 3.77   | 5.0            | W     | W  | 4187       | 4224 | 4152 | 640120 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 13 | N6159000E371900 | 2.67      | .      | 1.0            | SE    | SE | 3944       |      |      | 650120 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 14 | N6158800E371200 | 0.45      | .      | 1.2            | S     | S  | 3503       |      |      | 780010 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 15 | N6158700E370850 | 0.97      | .      | 1.0            | S     | S  | 3475       |      |      | 780010 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 16 | N6159150E370900 | 2.28      | .      | 3.0            | S     | S  | 3534       |      |      | 780010 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 17 | N6159750E371200 | 2.32      | .      | 3.5            | SW    | SW | 3654       |      |      | 780010 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 18 | N6160000E371750 | 41.53     | 22.11  | 11.0           | SW    | SW | 3793       | 3893 | 3705 | 531110 | 4  | 20      | 4 |
| F022/ 19 | N6159800E372150 | 7.46      | 3.61   | 4.5            | W     | W  | 3940       | 3984 | 3901 | 640110 | 4  | 5       | 4 |
| F022/ 20 | N6159700E372550 | 6.77      | 4.14   | 1.0            | W     | W  | 4100       | 4156 | 4065 | 650110 | 8  | 5       | 4 |
| F022/ 21 | N6159500E373000 | 7.10      | 4.03   | 2.5            | W     | W  | 4217       | 4261 | 4180 | 770010 |    | 5       | 4 |
| F022/ 22 | N6159150E374600 | 475.60    | 291.51 | 33.0           | SE    | SW | 2907       | 3414 | 2585 | 525310 | 7  | 90      | 7 |

## INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : PORTILLO

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |         | LAR(m)<br>x100 | ORIEN |    |      | ALTURAS(m) |      | ACUM   | ABLA | CLASIF | MO  | ESP |   |
|----------|-----------------|-----------|---------|----------------|-------|----|------|------------|------|--------|------|--------|-----|-----|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA    |                | AC    | AB | MED  | ACUM       | ABLA |        |      |        |     | (m) | T |
| F022/ 23 | N6162800E374000 | 20.26     | 8.14    | 5.5            | SE    | E  | 4511 | 4628       | 4332 | 740210 |      |        |     | 20  | 5 |
| F022/ 24 | N6160000E378000 | 2973.70   | 1506.76 | 66.0           | SE    | SW | 3632 | 4043       | 3228 | 515110 | 7    |        | 250 | 9   |   |
| F022/ 25 | N6162800E379200 | 43.90     | 19.79   | 9.0            | SW    | SW | 3281 | 3358       | 3185 | 670110 |      |        | 20  | 4   |   |
| F022/ 26 | N6163550E379800 | 72.20     | 34.04   | 11.            | SW    | S  | 3428 | 3510       | 3337 | 535110 | 4    |        | 65  | 5   |   |
| F022/ 27 | N6162800E380900 | 214.11    | 109.81  | 19.0           | SW    | SW | 3420 | 3543       | 3303 | 515110 | 7    |        | 90  | 5   |   |
| F022/ 28 | N6162600E381700 | 41.39     | 21.16   | 10.0           | SW    | SW | 3415 | 3458       | 3371 | 644510 | 4    |        | 20  | 4   |   |
| F022/ 29 | N6161400E381000 | 85.78     | 42.37   | 10.5           | SW    | SW | 3409 | 3487       | 3323 | 644510 | 4    |        | 65  | 4   |   |
| F022/ 30 | N6159000E379000 | 44.78     | 20.21   | 14.5           | SW    | SW | 3008 | 3198       | 2774 | 930100 | 4    |        | 20  | 5   |   |
| F022/ 31 | N6159500E379800 | 49.94     | 24.31   | 9.5            | SE    | SE | 3320 | 3386       | 3248 | 930010 | 4    |        | 20  | 4   |   |
| F022/ 32 | N6159000E381000 | 56.00     | 25.04   | 8.0            | S     | S  | 3165 | 3218       | 3095 | 630110 | 4    |        | 40  | 4   |   |
| F022/ 33 | N6160000E383000 | 632.26    | 247.19  | 34.            | SW    | SW | 3481 | 3618       | 3292 | 515110 | 7    |        | 120 | 6   |   |
| F022/ 34 | N6158300E383000 | 152.05    | 72.54   | 24.5           | NW    | NW | 3632 | 3748       | 3518 | 923110 | 7    |        | 120 | 5   |   |
| F022/ 35 | N6156800E384550 | 5.20      | 2.37    | 2.5            | SW    | SW | 4003 | 4025       | 3976 | 640110 | 8    |        | 5   | 4   |   |



## INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : SAN JOSE

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |        | LAR(m)<br>x100 | ORIENTACION |    | ALTURAS(m) |      |      | CLASIF | MO | ESP (m) | T |
|----------|-----------------|-----------|--------|----------------|-------------|----|------------|------|------|--------|----|---------|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA   |                | AC          | AB | MED        | ACUM | ABLA |        |    |         |   |
| F023/ 1  | N6170450E366800 | 10.32     | 4.65   | 4.2            | SE          | SE | 2703       | 2730 | 2674 | 951100 | 9  | 20      | 4 |
| F023/ 2  | N6170600E366150 | 0.83      | .      | 0.8            | SE          | SE | 2930       |      |      | 780120 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 3  | N6170750E366000 | 1.83      | .      | 0.9            | SE          | SE | 3004       |      |      | 780120 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 4  | N6170850E366150 | 0.52      | .      | 0.5            | SE          | SE | 3000       |      |      | 780120 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 5  | N6171000E366100 | 1.70      | .      | 2.5            | SE          | SE | 3049       |      |      | 780120 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 6  | N6171600E366400 | 24.38     | 11.39  | 7.2            | SE          | SE | 3104       | 3145 | 3045 | 770010 | 9  | 20      | 4 |
| F023/ 7  | N6171700E366950 | 6.87      | 3.43   | 2.5            | NS          | NS | 3208       | 3223 | 3178 | 770010 | 9  | 5       | 4 |
| F023/ 8  | N6172000E367550 | 12.62     | 5.51   | 2.4            | SE          | SE | 3205       | 3226 | 3174 | 641410 | 8  | 20      | 4 |
| F023/ 9  | N6172000E367900 | 11.52     | 6.23   | 4.5            | SW          | SW | 3098       | 3145 | 3074 | 640110 | 8  | 20      | 4 |
| F023/ 10 | N6170850E367800 | 6.77      | .      | 2.7            | NS          | NS | 2769       |      |      | 950100 | 9  | 5       | 4 |
| F023/ 11 | N6171800E368200 | 0.77      | .      | 1.1            | SW          | SW | 3060       |      |      | 770010 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 12 | N6172150E368550 | 4.28      | .      | 1.9            | SW          | SW | 3299       | 3329 | 3277 | 770010 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 13 | N6170200E369100 | 1.21      | .      | 2.2            | NS          | NS | 2594       |      |      | 790100 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 14 | N6170450E366800 | 0.48      | .      | 1.1            | SW          | SW | 2792       |      |      | 790100 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 15 | N6170700E369800 | 0.77      | .      | 1.2            | SW          | SW | 2878       |      |      | 790100 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 16 | N6171700E369800 | 20.92     | 10.63  | 8.7            | NS          | NS | 3043       | 3115 | 2973 | 641110 | 4  | 20      | 4 |
| F023/ 17 | N6170750E370100 | 2.39      | .      | 3.0            | SW          | SW | 2928       |      |      | 650120 | 4  | 5       | 4 |
| F023/ 18 | N6171400E370700 | 3.04      | .      | 1.4            | SW          | SW | 3295       |      |      | 650110 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 19 | N6171400E370700 | 8.30      | 3.79   | 3.1            | W           | W  | 3346       | 3383 | 3303 | 640110 | 8  | 5       | 4 |
| F023/ 20 | N6170000E372000 | 547.64    | 267.86 | 35.0           | W           | W  | 3653       | 3867 | 3429 | 512210 | 7  | 120     | 7 |
| F023/ 21 | N6167000E372000 | 360.52    | 153.00 | 35.0           | W           | W  | 3775       | 3957 | 3530 | 512110 | 7  | 120     | 6 |
| F023/ 22 | N6165600E371450 | 19.68     | 11.10  | 4.5            | NW          | NW | 3745       | 3782 | 3717 | 640110 | 8  | 20      | 4 |

## INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : SAN JOSE

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |        | LAR(m) |    | ORIEN |      | ALTURAS(m) |      | CLASIF | MO | ESP |   |
|----------|-----------------|-----------|--------|--------|----|-------|------|------------|------|--------|----|-----|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA   | x100   | AC | AB    | MED  | ACUM       | ABLA |        |    | (m) | T |
| F023/ 23 | N6165300E371350 | 8.28      | .      | 2.0    | NW | NW    | 3836 |            |      | 640112 | 8  | 5   | 4 |
| F023/ 24 | N6165450E373850 | 3.80      | 1.58   | 2.0    | NW | NW    | 4504 | 4534       | 4463 | 640110 | 8  | 5   | 4 |
| F023/ 25 | N6164800E372000 | 180.18    | 90.32  | 22.0   | NW | NW    | 3950 | 4158       | 3744 | 532110 | 7  | 65  | 6 |
| F023/ 26 | N6164650E373800 | 2.59      | 1.36   | 2.0    | NW | NW    | 4732 | 4751       | 4723 | 640110 | 8  | 5   | 4 |
| F023/ 27 | N6164400E373850 | 1.12      | .      | 0.9    | NW | NW    | 4816 |            |      | 790100 | 8  | 5   | 4 |
| F023/ 28 | N6164200E373000 | 9.07      | 4.81   | 8.0    | NW | NW    | 4540 | 4689       | 4410 | 650110 | 9  | 5   | 5 |
| F023/ 29 | N6163900E373300 | 2.46      | 1.24   | 2.2    | NW | NW    | 4524 | 4560       | 4488 | 750110 | 9  | 5   | 4 |
| F023/ 30 | N6163800E372500 | 109.37    | 53.88  | 24.0   | NW | SW    | 3802 | 4265       | 3326 | 652110 | 4  | 65  | 7 |
| F023/ 31 | N6163500E369500 | 65.95     | 38.49  | 18.    | SW | NW    | 2567 | 2707       | 2466 | 912100 | 8  | 40  | 5 |
| F023/ 32 | N6163450E372200 | 1.16      | .      | 0.8    | NW | NW    | 3735 |            |      | 770110 | 9  | 5   | 4 |
| F023/ 33 | N6162800E373100 | 8.40      | 4.48   | 4.0    | NW | NW    | 4267 | 4337       | 4203 | 750110 | 9  | 5   | 4 |
| F023/ 34 | N6162000E372500 | 258.54    | 105.26 | 23.5   | NW | NW    | 3780 | 3999       | 3463 | 522410 | 7  | 90  | 5 |
| F023/ 35 | N6161500E373350 | 1.15      | .      | 2.0    | NW | NW    | 4197 |            |      | 750110 | 9  | 5   | 4 |
| F023/ 36 | N6161500E373600 | 0.64      | .      | 1.5    | NW | NW    | 4398 |            |      | 750110 | 9  | 5   | 4 |
| F023/ 37 | N6161400E373550 | 0.79      | 0.39   | 1.5    | NW | NW    | 4363 | 4375       | 4339 | 750110 | 9  | 5   | 4 |
| F023/ 38 | N6161390E373400 | 1.17      | 0.60   | 1.5    | NW | NW    | 4272 | 4283       | 4258 | 750110 | 9  | 5   | 4 |
| F023/ 39 | N6161000E373500 | 2.44      | 1.24   | 3.0    | NW | NW    | 4468 | 4529       | 4404 | 751110 | 8  | 5   | 4 |
| F023/ 40 | N6160800E373250 | 21.64     | 10.08  | 7.0    | NW | NW    | 4510 | 4575       | 4428 | 631110 | 7  | 20  | 4 |
| F023/ 41 | N6157500E369000 | 27.84     | 14.66  | 10.0   | NW | NW    | 2528 | 2654       | 2408 | 632110 | 5  | 20  | 5 |

## INVENTARIO DE GLACIARES HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DEL AZUFRE

| IDENTIF | COORDENADAS UTM    | AREA (Ha) |       | LAR(m) |    | ORIENT |      | ALTURAS(m) |      | ABLA   | CLASIF | MO | ESP |   |
|---------|--------------------|-----------|-------|--------|----|--------|------|------------|------|--------|--------|----|-----|---|
|         |                    | TOTAL     | ABLA  | ×100   | AC | AB     | MED  | ACUM       | ABLA |        |        |    | (m) | T |
| F024/   | 1 N6151300E371650  | 25.29     | 13.19 | 7.0    | W  | W      | 3471 | 3535       | 3411 | 911100 | 8      | 20 | 4   |   |
| F024/   | 2 N6150400E371550  | 0.88      | .     | 0.7    | S  | S      | 3198 |            |      | 730120 | 8      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 3 N6150900E371870  | 0.36      | .     | 1.0    | SW | SW     | 3501 |            |      | 780210 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 4 N6150820E371950  | 0.23      | .     | 0.8    | SW | SW     | 3498 |            |      | 780210 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 5 N6150600E372050  | 1.56      | 0.80  | 1.2    | SE | SE     | 3262 | 3276       | 3237 | 780210 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 6 N6150600E372200  | 0.27      | .     | 0.5    | SE | SE     | 3253 |            |      | 780210 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 7 N6150870E372370  | 0.31      | .     | 0.4    | S  | S      | 3413 |            |      | 780010 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 8 N6151100E372300  | 1.87      | 1.00  | 1.6    | NS | NS     | 3558 | 3594       | 3518 | 681510 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 9                  | 0.18      | .     | 0.5    | SW | SW     | 3662 |            |      | 760010 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 10 N6151250E372550 | 15.34     | 7.86  | 5.6    | S  | S      | 3574 | 3647       | 3505 | 631110 | 9      | 20 | 4   |   |
| F024/   | 11 N6150500E372650 | 48.98     | 25.55 | 4.0    | S  | SW     | 2982 | 3075       | 2908 | 625120 | 7      | 20 | 4   |   |
| F024/   | 12 N6151450E373000 | 46.32     | 22.72 | 10.5   | NS | NS     | 3566 | 3693       | 3432 | 621320 | 8      | 20 | 5   |   |
| F024/   | 13 N6151050E373350 | 4.29      | 2.00  | 2.2    | SW | SW     | 3501 | 3504       | 3471 | 670110 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 14 N6149800E373700 | 5.37      | 2.92  | 2.9    | S  | SW     | 3364 | 3397       | 3329 | 650120 | 6      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 15 N6150150E373900 | 1.80      | 1.00  | 2.5    | SE | SE     | 3349 | 3384       | 3321 | 670010 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 16 N6150900E373750 | 3.90      | 2.87  | 3.1    | SE | SE     | 3534 | 3549       | 3500 | 631110 | 7      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 17 N6151300E373700 | 1.38      | .     | 1.3    | SE | SE     | 3430 |            |      | 740020 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 18 N6151600E373600 | 16.94     | 8.02  | 6.5    | SE | SE     | 3563 | 3601       | 3513 | 530010 | 6      | 20 | 4   |   |
| F024/   | 19 N6151800E373900 | 6.84      | 3.56  | 2.4    | SE | SE     | 3528 | 3575       | 3486 | 530010 | 6      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 20 N6151620E374370 | 2.12      | 1.04  | 1.6    | S  | S      | 3368 | 3389       | 3340 | 780010 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 21 N6151800E374250 | 0.23      | .     | 0.7    | SW | SE     | 3457 |            |      | 780010 | 9      | 5  | 4   |   |
| F024/   | 22 N6151800E374430 | 0.42      | .     | 0.7    | SE | SE     | 3435 |            |      | 780010 | 9      | 5  | 4   |   |

# INVENTARIO DE GLACIARES HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DEL AZUFRE

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |        | LAR(m)<br>x100 | ORIEN |    | ALTURAS(m) |      |      | CLASIF | MO | ESP |   |
|----------|-----------------|-----------|--------|----------------|-------|----|------------|------|------|--------|----|-----|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA   |                | AC    | AB | MED        | ACUM | ABLA |        |    | (m) | T |
| F024/ 23 | N6151950E374230 | 1.61      | 1.01   | 3.0            | SE    | SE | 3506       | 3510 | 3491 | 780010 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 24 | N6152000E374400 | 1.10      | .      | 1.3            | S     | S  | 3473       |      |      | 780010 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 25 | N6152250E374250 | 8.87      | 4.53   | 4.0            | SE    | SE | 3577       | 3620 | 3535 | 631010 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 26 | N6152600E374230 | 5.18      | 2.60   | 3.3            | SW    | SW | 3674       | 3707 | 3641 | 631010 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 27 | N6152600E374550 | 6.46      | 3.09   | 5.0            | SE    | SE | 3568       | 3598 | 3530 | 650010 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 28 | N6152050E374920 | 8.41      | 4.83   | 5.3            | SE    | SW | 3382       | 3451 | 3334 | 650120 | 6  | 5   | 4 |
| F024/ 29 | N6151650E374920 | 1.46      | 0.78   | 2.9            | SW    | SW | 3218       | 3224 | 3205 | 790000 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 30 | N6151900E375280 | 0.37      | .      | 0.8            | NE    | NE | 3420       |      |      | 770010 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 31 | N6153000E375300 | 36.36     | 18.30  | 9.0            | SE    | SW | 3553       | 3615 | 3483 | 625110 | 7  | 20  | 4 |
| F024/ 32 | N6152650E375900 | 28.91     | 14.05  | 8.0            | SW    | SW | 3665       | 3606 | 3615 | 621110 | 7  | 20  | 4 |
| F024/ 33 | N6151250E375850 | 36.97     | 21.25  | 9.0            | SW    | SW | 3560       | 3688 | 3466 | 641110 | 4  | 20  | 5 |
| F024/ 34 | N6151000E377000 | 239.89    | 125.40 | 31.5           | SW    | SW | 3854       | 4049 | 3676 | 615110 | 7  | 90  | 6 |
| F024/ 35 | N6150300E378000 | 13.73     | 6.84   | 5.8            | SW    | SW | 3939       | 4006 | 3878 | 640010 | 9  | 20  | 4 |
| F024/ 36 | N6149750E378000 | 49.10     | 26.34  | 10.0           | SW    | NW | 3928       | 4057 | 3818 | 631110 | 7  | 20  | 5 |
| F024/ 37 | N6148850E378350 | 1.42      | .      | 1.6            | NW    | NW | 4143       |      |      | 650110 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 38 | N6149100E378050 | 43.95     | 20.07  | 6.0            | NW    | NW | 4026       | 4107 | 3930 | 670110 | 9  | 20  | 4 |
| F024/ 39 | N6149200E377250 | 3.69      | 2.05   | 0.9            | SW    | SW | 4011       | 4024 | 3989 | 660010 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 40 | N6149300E376900 | 0.24      | .      | 0.4            | S     | S  | 3975       |      |      | 790110 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 41 | N6148700E377100 | 10.06     | .      | 4.0            | W     | W  | 4060       |      |      | 660110 | 9  | 20  | 4 |
| F024/ 42 | N6148600E376650 | 32.38     | 19.95  | 2.6            | NW    | NW | 4010       | 4057 | 3977 | 670110 | 9  | 20  | 4 |
| F024/ 43 | N6147380E375650 | 2.77      | 1.36   | 5.0            | NW    | NW | 3744       | 3782 | 3695 | 790100 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 44 | N6147100E375850 | 4.69      | .      | 1.5            | SE    | SE | 3952       |      |      | 660010 | 9  | 5   | 4 |

## INVENTARIO DE GLACIARES HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DEL AZUFRE

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha)<br>TOTAL | ABLA  | LAR(m)<br>x100 | Orien | ALTURAS(m)<br>ACUM | ABLA | CLASIF | MO     | ESP<br>(m) | T   |      |
|----------|-----------------|--------------------|-------|----------------|-------|--------------------|------|--------|--------|------------|-----|------|
| F024/ 45 | N6146850E376300 | 6.41               | 2.97  | 3.8            | SW    | SW                 | 4159 | 4178   | 4122   | 660010     | 9   | 5 4  |
| F024/ 46 | N6146400E375350 | 6.34               | 2.75  | 6.0            | W     | W                  | 3651 | 3711   | 3589   | 770110     | 9   | 5 4  |
| F024/ 47 | N6146210E375850 | 8.59               | 4.21  | 4.8            | SW    | SW                 | 3875 | 3943   | 3804   | 770110     | 9   | 5 4  |
| F024/ 48 | N6146000E377000 | 59.34              | 22.43 | 8.0            | SW    | SW                 | 4078 | 4141   | 3976   | 671110     | 9   | 40 5 |
| F024/ 49 | N6144800E376000 | 11.14              | 6.10  | 4.4            | W     | W                  | 4065 | 4132   | 4006   | 641120     | 3   | 20 4 |
| F024/ 50 | N6145150E375200 | 2.24               | .     | 2.0            | NW    | NW                 | 3767 |        | 680110 | 9          | 5 4 |      |
| F024/ 51 | N6145200E374950 | 1.77               | .     | 1.7            | NE    | NE                 | 3720 |        | 680110 | 9          | 5 4 |      |
| F024/ 52 | N6145300E374830 | 0.90               | .     | 1.4            | NW    | NW                 | 3689 |        | 680110 | 9          | 5 4 |      |
| F024/ 53 | N6144900E374650 | 6.20               | 3.15  | 3.6            | SW    | SW                 | 3542 | 3573   | 3529   | 642110     | 6   | 5 4  |
| F024/ 54 | N6144500E375100 | 5.60               | 2.74  | 1.4            | SW    | SW                 | 3696 | 3721   | 3690   | 530110     | 6   | 5 4  |
| F024/ 55 | N6144500E376000 | 17.93              | 10.57 | 9.0            | SW    | SW                 | 3989 | 4076   | 3932   | 631110     | 6   | 20 4 |
| F024/ 56 | N6143950E375750 | 5.00               | .     | 2.0            | N     | N                  | 3968 |        | 640110 | 1          | 5 4 |      |
| F024/ 57 | N6144050E375300 | 2.68               | .     | 2.8            | SW    | SW                 | 3841 |        | 660100 | 6          | 5 4 |      |
| F024/ 58 | N6144200E374430 | 2.18               | .     | 1.3            | NE    | NE                 | 3530 |        | 670110 | 9          | 5 4 |      |
| F024/ 59 | N6144000E373250 | 0.53               | .     | 0.4            | SW    | SW                 | 3522 |        | 750110 | 9          | 5 4 |      |
| F024/ 60 | N6143850E373100 | 6.89               | 3.69  |                | SW    | SW                 | 3405 | 3427   | 3373   | 640110     | 8   | 5 4  |
| F024/ 61 | N6143650E373750 | 27.25              | 10.04 | 10.5           | SW    | SW                 | 3464 | 3534   | 3336   | 530510     | 5   | 20 4 |
| F024/ 62 | N6143730E374180 | 0.44               | .     | 0.9            | S     | S                  | 3565 |        | 770110 | 9          | 5 4 |      |
| F024/ 63 | N6142550E373750 | 1.19               | .     | 1.6            | SE    | SE                 | 3306 |        | 770120 | 9          | 5 4 |      |
| F024/ 64 | N6143000E374400 | 28.28              | 13.54 | 8.1            | SW    | SW                 | 3445 | 3494   | 3400   | 533110     | 6   | 20 4 |
| F024/ 65 | N6143250E374120 | 1.10               | .     | 1.4            | SW    | SW                 | 3522 |        | 780110 | 1          | 5 4 |      |
| F024/ 66 | N6143350E374370 | 1.74               | .     | 2.1            | SW    | SW                 | 3577 |        | 780110 | 1          | 5 4 |      |

# INVENTARIO DE GLACIARES . HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DEL AZUFRE

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |       | LAR(m) |    | ORIEN |      | ALTURAS(m) |      | CLASIF | MO | ESP |   |
|----------|-----------------|-----------|-------|--------|----|-------|------|------------|------|--------|----|-----|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA  | x100   | AC | AB    | MED  | ACUM       | ABLA |        |    | (m) | T |
| F024/ 67 | N6143450E374570 | 0.51      | .     | 1.1    | SW | SW    | 3617 |            |      | 780110 | 1  | 5   | 4 |
| F024/ 68 | N6143530E374700 | 1.99      | .     | 0.9    | SW | SW    | 3660 |            |      | 780110 | 1  | 5   | 4 |
| F024/ 69 | N6143500E375000 | 36.96     | 19.15 | 4.2    | SW | SW    | 3722 | 3771       | 3675 | 622110 | 6  | 20  | 4 |
| F024/ 70 | N6143650E375700 | 5.40      | .     | 2.8    | S  | S     | 3980 |            |      | 640110 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 71 | N6143000E374850 | 1.60      | .     | 1.1    | S  | S     | 3596 |            |      | 780120 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 72 | N6143000E375000 | 1.19      | .     | 2.2    | SW | SW    | 3592 |            |      | 780120 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 73 | N6143100E375700 | 7.74      | 3.71  | 2.2    | SW | SW    | 3811 | 3823       | 3783 | 643110 | 6  | 5   | 4 |
| F024/ 74 | N6142350E375750 | 21.75     | 10.24 | 5.8    | S  | SW    | 3613 | 3653       | 3561 | 625110 | 1  | 20  | 4 |
| F024/ 75 | N6142700E375350 | 0.65      | .     | 1.6    | SW | SW    | 3656 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 76 | N6142650E375200 | 1.92      | .     | .      | SW | SW    | 3593 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 77 | N6142250E374950 | 0.82      | .     | 1.3    | SW | SW    | 3472 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 78 | N6142450E374750 | 8.31      | 3.55  | 4.5    | SW | SW    | 3455 | 3471       | 3413 | 631110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 79 | N6142230E373000 | 0.55      | .     | 1.6    | W  | W     | 3202 |            |      | 780100 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 80 | N6142250E373270 | 1.31      | .     | 1.5    | W  | SW    | 3251 |            |      | 780100 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 81 | N6141950E373200 | 0.66      | .     | 0.9    | SW | SW    | 3230 |            |      | 780100 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 82 | N6142070E373500 | 0.58      | .     | 1.0    | SW | SW    | 3257 |            |      | 780100 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 83 | N6141800E373470 | 0.46      | .     | 1.1    | SW | SW    | 3259 |            |      | 780100 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 84 | N6140600E373600 | 3.43      | .     | 5.0    | SW | SW    | 3315 |            |      | 650110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 85 | N6141000E373920 | 0.66      | .     | 1.1    | W  | W     | 3362 |            |      | 740100 | 9  | 5   | 4 |
| F024/ 86 | N6141300E373900 | 0.97      | .     | 1.9    | W  | W     | 3351 |            |      | 750110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 87 | N6141500E373830 | 0.91      | .     | 1.5    | W  | W     | 3355 |            |      | 750110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 88 | N6141450E374050 | 1.75      | .     | 1.5    | SW | SW    | 3377 |            |      | 750110 | 4  | 5   | 4 |

## INVENTARIO DE GLACIARES HOYA RIO TINGUIRIRICA

## SUBHOYA : DEL AZUFRE

| IDENTIF  | COORDENADAS UTM | AREA (Ha) |       | LAR(m) |    | ORIEN |      | ALTURAS(m) |      | CLASIF | MO | ESP |   |
|----------|-----------------|-----------|-------|--------|----|-------|------|------------|------|--------|----|-----|---|
|          |                 | TOTAL     | ABLA  | ×100   | AC | AB    | MED  | ACUM       | ABLA |        |    | (m) | T |
| F024/ 89 | N6141000E374100 | 4.63      | 2.33  | 5.2    | SW | SW    | 3375 | 3377       | 3372 | 650110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 90 | N6141220E374330 | 0.44      | .     | 1.0    | S  | S     | 3415 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 91 | N6141270E374370 | 0.52      | .     | 0.5    | SW | SW    | 3425 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 92 | N6141470E374360 | 0.30      | .     | 0.4    | S  | S     | 3418 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 93 | N6141350E374520 | 0.75      | .     | 1.2    | SW | SW    | 3435 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 94 | N6141850E374500 | 2.61      | .     | 2.5    | N  | N     | 3405 |            |      | 630110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 95 | N6141370E374750 | 0.56      | .     | 0.6    | S  | S     | 3470 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/ 96 | N6141000E374700 | 10.11     | .     | 8.0    | SW | SW    | 3454 | 3470       | 3428 | 651110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 97 | N6141330E375050 | 0.67      | .     | 2.1    | SW | SW    | 3480 |            |      | 650110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 98 | N6141850E375230 | 5.26      | .     | 3.2    | SW | SW    | 3498 |            |      | 631110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/ 99 | N6141400E375350 | 8.11      | .     | 3.5    | SW | SW    | 3504 |            |      | 634110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/100 | N6142000E375550 | 1.30      | .     | 1.1    | SW | SW    | 3516 |            |      | 740110 | 9  | 5   | 4 |
| F024/101 | N6141600E376000 | 3.98      | .     | 3.2    | N  | N     | 3537 |            |      | 630110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/102 | N6141600E375650 | 1.02      | .     | 1.5    | SW | SW    | 3534 |            |      | 770110 | 9  | 5   | 4 |
| F024/103 | N6140000E375000 | 91.13     | 43.95 | 13.4   | NW | E     | 3432 | 3467       | 3399 | 521110 | 4  | 65  | 4 |
| F024/104 | N6139450E374500 | 12.38     | 6.26  | 1.2    | NW | NW    | 3422 | 3432       | 3408 | 630110 | 4  | 20  | 4 |
| F024/105 | N6139700E373350 | 0.95      | .     | 1.4    | N  | N     | 3318 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/106 | N6139500E373380 | 0.54      | .     | 0.5    | N  | N     | 3343 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/107 | N6139400E373550 | 0.94      | .     | 2.0    | NE | NE    | 3393 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/108 | N6139250E373470 | 0.53      | .     | 0.6    | NW | NW    | 3411 |            |      | 780110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/109 | N6138750E373450 | 2.10      | .     | 2.5    | NE | NE    | 3472 |            |      | 650110 | 4  | 5   | 4 |
| F024/110 | N6139300E372670 | 31.41     | 12.67 | 9.0    | NE | NE    | 3409 | 3413       | 3376 | 624110 | 4  | 20  | 4 |
| F024/111 |                 | 1.21      | .     | 1.6    | SE | SE    | 3282 |            |      | 744110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/112 | N6139900E370850 | 0.76      | .     | 1.3    | NE | NE    | 2991 |            |      | 790110 | 8  | 5   | 4 |
| F024/113 | N6140300E370780 | 1.93      | .     | 1.1    | SE | SE    | 2977 |            |      | 790110 | 8  | 5   | 4 |



**Bibliografía**

- Arretz, A. 1984. Aprovechamiento hidroeléctrico en los ríos Tinguiririca y Azufre DGA. En preparación DGA/MOP.
- Benítez, A. 1980. Clasificación de cuencas hidrográficas de Chile. Dirección General de Aguas. MOP. Santiago.
- Bruggen, J. 1929. Texto de Geología. Tomo 1. Imprenta "El Globo" Santiago, Chile.
- Caviedes, J. 1979. Inventario de glaciares en la Hoya del Río Cachapoal y predicción de la esorrentía del deshielo. Andes Centrales: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Geología, Santiago, Chile.
- Caviedes, C. y Paskoff, R. 1975. Quaternary Glaciations in the Andes of North-Central Chile. *Journal of Glaciology*, Vol. 14 Nº 70.
- Charrier, R. y Lillo, F. 1973. Geología Regional y Geoquímica del drenaje de las Provincias de O'Higgins y Colchagua. Instituto de Investigación de Recursos Naturales, Santiago, Chile.
- Charrier, R. 1981. Mesozoic and Cenozoic Stratigraphy of the Central Andean-Chilean Andes (32°-35° S) And Chronology of their tectonic Evolution. *Zbl. Geol. Paleont. Teil 1*. Stuttgart, Ock.
- Comisión Nacional de Riego 1978. Estudio de Prefactibilidad. Hoya del Río Rapel. Agroipla, Engineering-science. Abril, Santiago, Chile.
- Corte, A. y Espizua, L. 1981. Inventario de Glaciares de la Cuenca de Río Mendoza. Instituto Argentino de Nivología y Glaciología (lanigla), Mendoza. Rp. Argentina.
- García, F. 1972. Una nueva idea sobre la causa de los glaciares. *Boletín de la Universidad de Chile*. Pag. 30, Nº 97-98 Oct.
- Groeber, P. 1951. La alta Cordillera entre las latitudes 34° y 29° 30'. Separada.
- Hays, J. Imbrie, J. y Shackleton, N. 1976. Variations in the Earth's Orbit: Pacemaker of the Ice Ages. *Science*, Volume 194. Dec.
- Klohn, C. 1960. Geología de la Cordillera de los Andes de Chile Central. Instituto de Investigaciones Geológicas. *Boletín* Nº 8. Santiago.
- Lliboutry, L. 1956. Nieves y Glaciares de Chile. *Fundamentos de Glaciología*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago de Chile, 1956.
- Marangunic, C. 1979. Inventario de Glaciares. Hoya del Río Maipo. DGA/MOP. Chile.
- Meir, M. y Roots, E. 1982. Los glaciares como recurso hídrico. La naturaleza y sus recursos. Vol. XVIII, Nº 3, Jul. - Sep.
- Muller, F.; Cafilisch, T. y Muller, G. 1976. Firn und eis der Schweizer Alpen. *Gletcher Inventar*. Swiss Federal Institute of Technology. Publ. Nr. 57, Zurich.
- Muller, F. 1977. Fluctuations of glacier 1970-1975 (vol. III) P SFG/IVGG-FAGS/ICSU. Department. of. Geography. Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich Unesco.
- Muller, F. 1980. Glacier and their fluctuations. Nature and resources. Vol XVI Nº 2. April-June.
- Pedraza, A. y Rauh, R. 1984. Análisis y Evaluación de Terreno. Universidad de Santiago. Facultad de Ingeniería. Departamento de Geomensura. Santiago, Chile.

Post, A. Richardson, D.; Wendell, T. y Rosselot, F. 1971. Inventory of glaciers in the North Cascades, Washington. Geological Survey. Professional paper N° 705-A. Library of Congress. Catalog-card N° 75-610936. Washington, USA.

Puig, A. y Valdivia, P. 1977. Estudio geomorfológico y glaciológico en la zona de la Laguna Negra. Alta Cordillera del Area Metropolitana. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Geología. Santiago, Chile.

Risopatron, L. 1903. La Cordillera de Los Andes entre las latitudes 30° 40' y 35° S. Santiago, Chile. Ed. Cervantes.

Thom, R. 1980. La Estabilité structurale et morphogenese. Paris, France.

Torres y Martínez, Ltda. 1970. Recuperaciones Río Tinguiririca-Esteros Chimbarongo y Las Toscas. Dirección de Riego. Julio.

Scherler, K. 1983. Guidelines for preliminary glacier inventories. Departament of Geography Swiss Federal Institute of Technology (ETH) - Zentrum. CH-8092 Zurich, Swiss.

Valdivia, P. 1979. The North Patagonian Icefield. Swiss Federal Institute of Technology ETH-Zentrum, Zurich. Swiss.

Valdivia, P. 1984. Cartografía Computacional, Aplicaciones al inventario de Glaciares Departamento de Hidrología, D.G.A. En preparación.

Young, G. 1976. An Approach to Glacier Mass-Balance Analysis Utilizing Terrain Characterization. Scientific Series N° 60 Inland Waters Directorate Water Resources Branch, Ottawa, Canadá.

## **"PELICULAS FOTOGRAFICAS COMUNES PARA LA MEDICION DE DEFORMACIONES MECANICAS POR INTERFEROMETRIA DE SPECKLES".**

Asticio Vargas \*  
Rodolfo Figueroa \*  
Aner Borgeaud \*

### **RESUMEN**

Este trabajo presenta la factibilidad de uso y rangos mínimos que ofrecen emulsiones fotosensibles alternativas a las usualmente empleadas en Interferometría de Speckles, para la medición de desplazamientos micrométricos. Las emulsiones son utilizadas para registrar la información que da cuenta del desplazamiento producido y en general este material de registro es de alta resolución. Se presenta un estudio comparativo de películas fotográficas comunes, de fácil acceso en el mercado y bajo costo pero de bajo poder resolutivo en comparación con las emulsiones Holográficas. Se determinan rangos de medida y de visibilidad para cada película considerada, empleando un sistema óptico simple que posibilita medidas mayores que el tamaño de un Speckle.

### **INTRODUCCION**

Al iluminar con luz coherente una superficie "rugosa", ésta adquiere una apariencia granular. A esta luz "granular" reflejada o transmitida por la superficie se le denomina patrón de SPECKLES, y es producto de un fenómeno de interferencia.

La interferometría de Speckle es una técnica óptica que ofrece la posibilidad de efectuar mediciones de desplazamientos pequeños de superficies de objetos con una alta sensibilidad.

El movimiento de un cuerpo puede ser considerado como, la suma de:

- a) Una translación y/o rotación del cuerpo como un todo (de movimientos grandes y pequeños).
- b) El movimiento de los puntos del cuerpo relativos para cada uno (deformación, generalmente de movimientos pequeños), entonces es posible aplicar ésta técnica óptica para cuantificar deformaciones mecánicas.

Esta técnica óptica consiste en registrar en un material fotosensible, dos exposiciones de un patrón de Speckles. Una exposición antes y otra después de que el movimiento (o deformación) ocurra. Así, se obtienen dos patrones de Speckles superpuestos en el mismo material fotosensible. El movimiento de la superficie es ortogonal a la línea de observación.

Existen diferentes sistemas ópticos para determinar desplazamientos, que determinen el rango a medir y, en general, se tiene dos grupos:

- a) Para movimientos mayores que el diámetro de un Speckle y,
- b) para movimientos menores que el diámetro de un Speckle.

---

\* Departamento de Ciencias Físicas, Universidad de la Frontera.

El material fotosensible que se utiliza debe tener un poder de resolución mejor (para un laser He - Ne) que:

$$1300/F \text{ (líneas/mm)} \quad (1)$$

donde F es el número f ( $= L/D$ )

Es por esto que el material fotosensible más usado para este tipo de mediciones, son las películas holográficas, que ofrecen una alta resolución (3000 l/mm) debido a la pequeñez de sus granos. Sin embargo este material no siempre está disponible y es de valor comercial alto.

Este trabajo utiliza, como material fotosensible, películas fotográficas convencionales de fácil acceso al mercado y de costo inferior a las películas holográficas. Cabe destacar que en el mejor de los casos, en relación a la resolución de las películas escogidas, estamos en el límite de la resolución necesaria calculada por la relación (1), ya que por ejemplo, la película Kodak de 32ASA posee una resolución de 200 (l/mm) en alto contraste.

El método óptico a utilizar es el más simple y es posible medir desplazamientos mayores que el tamaño del Speckle.

### BREVE ANALISIS TEORICO

El tamaño transversal promedio del Speckle depende del sistema óptico empleado para formar la imagen. Si consideramos un haz de luz coherente que ilumine una superficie, entonces el tamaño transversal del Speckle será: (Figura 1)

$$\sigma = 1.22 \lambda F = 1.22 \lambda L/D \quad (2)$$

de modo que, el tamaño de Speckle depende de constantes que son posibles de variar.

Si agregamos un movimiento de la superficie, ortogonal a la línea de observación, el patrón de speckles también se moverá con la superficie. Luego, es posible registrar el patrón de speckles antes y después del movimiento (o deformación), obteniéndose dos patrones superpuestos en un mismo cuadro fotográfico.

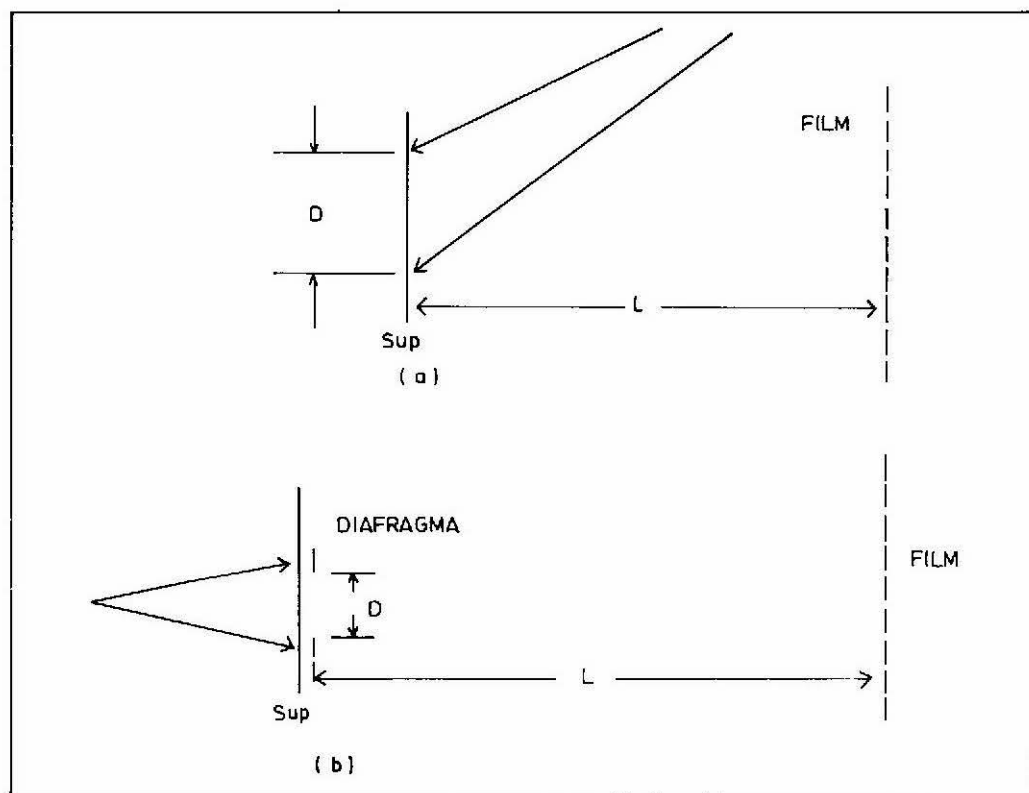


Figura 1. Formación de un patrón de Speckles. (1a) por Reflexión y (1b) por Transmisión.

La información de la doble exposición queda grabada en el film que se analiza por Transformada de Fourier óptica, donde el desplazamiento puede calcularse por (Figura 2):

$$D = \frac{\lambda f}{m l} \quad (3)$$

donde  $f$  : distancia focal de la lente de transformación  
 $l$  : separación entre dos franjas consecutivas  
 $m$  : magnificación en el film  
 $\lambda$  : longitud de onda del laser

Al poder medir la separación de las franjas observadas en el plano focal de la lente de transformación se obtiene el desplazamiento producido.

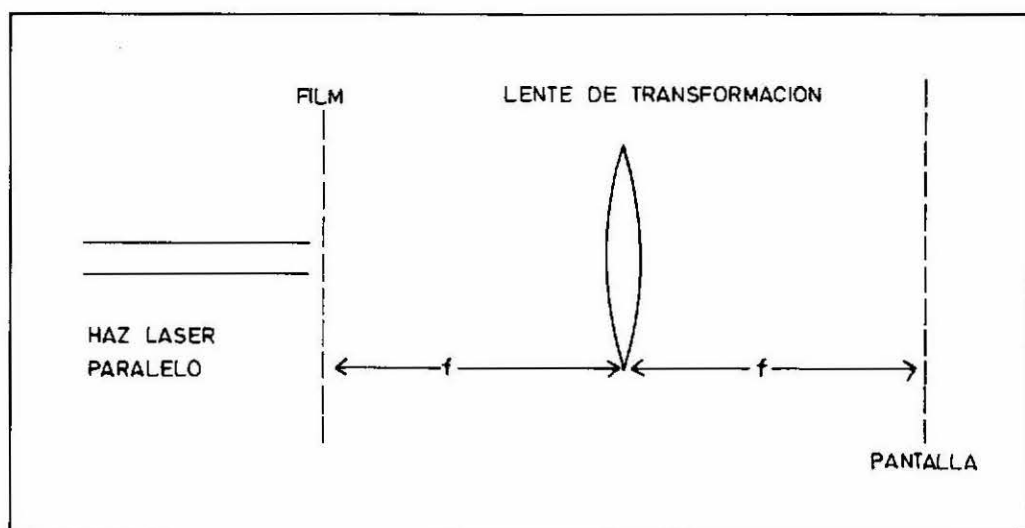


**Figura 2.** Arreglo experimental de una Transformada de Fourier óptica. En la posición de la pantalla es posible colocar una película para grabar la información del procesamiento.

Existen otras maneras de obtener la información grabada: Considerar la doble exposición como un fenómeno de la doble rendija de Young. Si el desplazamiento es muy "grande" (mm) la separación de las franjas será muy pequeña de modo que es posible considerar un registro de esta doble exposición como una red de difracción.

## PROCEDIMIENTO

Por ser películas fotográficas de fácil acceso, se escogieron: AGFA-GEVAERT PAN100 100ASA, ILFORD 50ASA y KODAK PANATOMIC X 32ASA, en orden decreciente en tamaño de grano.

Los elementos utilizados son un laser He-Ne de 5 mW (cW), un desplazador micrométrico, un difusor, un diafragma y una máquina fotográfica de 35mm reflex. Todo sobre una mesa absorbadora de vibraciones (plancha de acero sobre un bloque de "sodipol").

En general, el desplazamiento mínimo medible se ve afectado por la capacidad de la película fotográfica para poder resolver el tamaño de un speckle, y además cuanto capaz es para separar dos speckles.

Para determinar el límite inferior, se emplean diferentes valores de  $L/D$  (varía el tamaño del speckle), y con cada valor del Speckle, se somete las películas seleccionadas a una doble exposición con diferentes desplazamientos controlados.

Posteriormente se revela con PERCEPTOL (revelador del grano fino) el tiempo adecuado para obtener un alto contraste y finalmente un baño en fijador.

Finalmente las emulsiones portadoras de información se analizan por Transformada de Fourier óptica. En el plano de la lente de transformación se dispone una máquina fotográfica pa-

ra grabar en una película la información del desplazamiento: franjas. La separación de éstas puede medirse fácilmente proyectando, la información registrada por el procesamiento óptico, en una pantalla.

Se encuentra que, para las tres emulsiones fotográficas usadas, el mínimo valor de speckle que posibilita la medición de desplazamientos corresponde a:

$$L/D = 6$$

obteniendo, por la ecuación (2), un tamaño de Speckle de

$$\sigma = 4.6 \mu\text{m}$$

y una resolución mínima para la emulsión, dada por la ecuación (1), de aproximadamente 217 (l/mm).

Las primeras franjas que aparecen dentro del halo de difracción corresponden a desplazamientos de 10  $\mu\text{m}$ . No pareciera afectar la sensibilidad de las emulsiones a este límite inferior, sólo en el contraste de éstas. Sin embargo, el límite superior queda establecido por la característica de cada película.

Los datos obtenidos se muestran en los gráficos (1), (2), (3), y se comparan con una curva teórica calculada por la expresión (3), que, con los siguientes parámetros del sistema óptico empleado:

$$\lambda = 632,8 \text{ nm}; f = 34 \text{ cm}; m = 1.7$$

se obtiene  $D = \frac{126.56}{l(\text{mm})} \mu\text{m} \quad (4)$

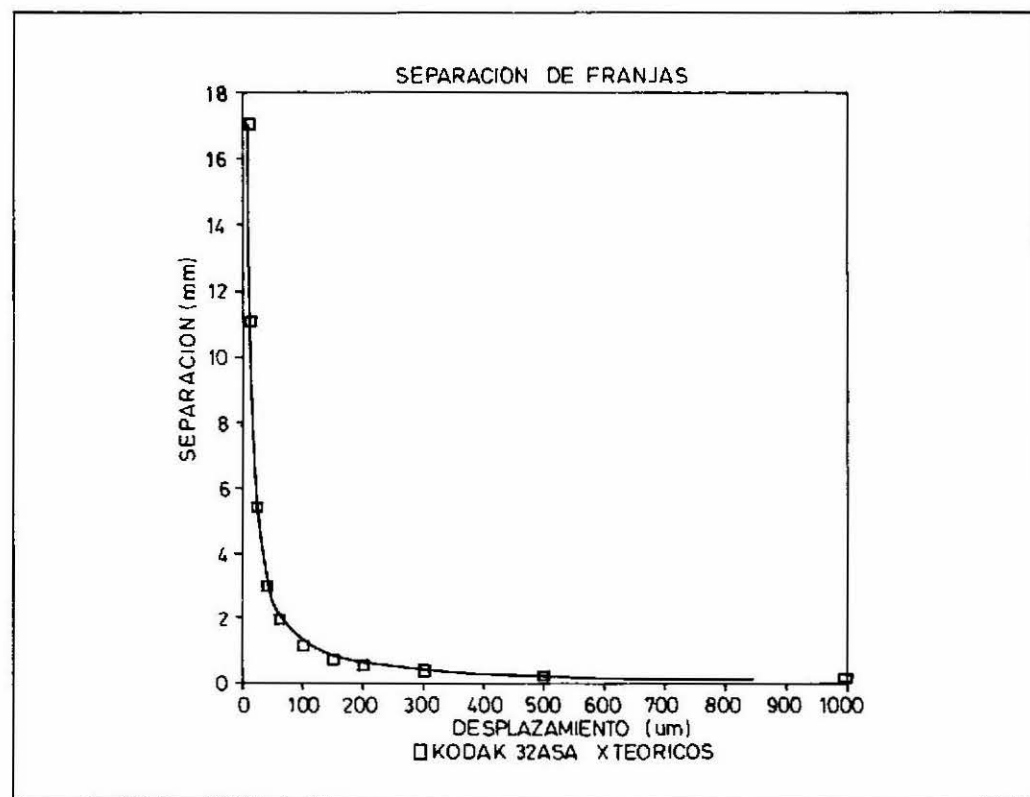


Gráfico N° 1. Curva experimental y curva teórica para la separación de las franjas a partir de desplazamientos controlados utilizando la película Kodak Panatomic x 32ASA. Información procesada por Transformada de Fourier óptica.

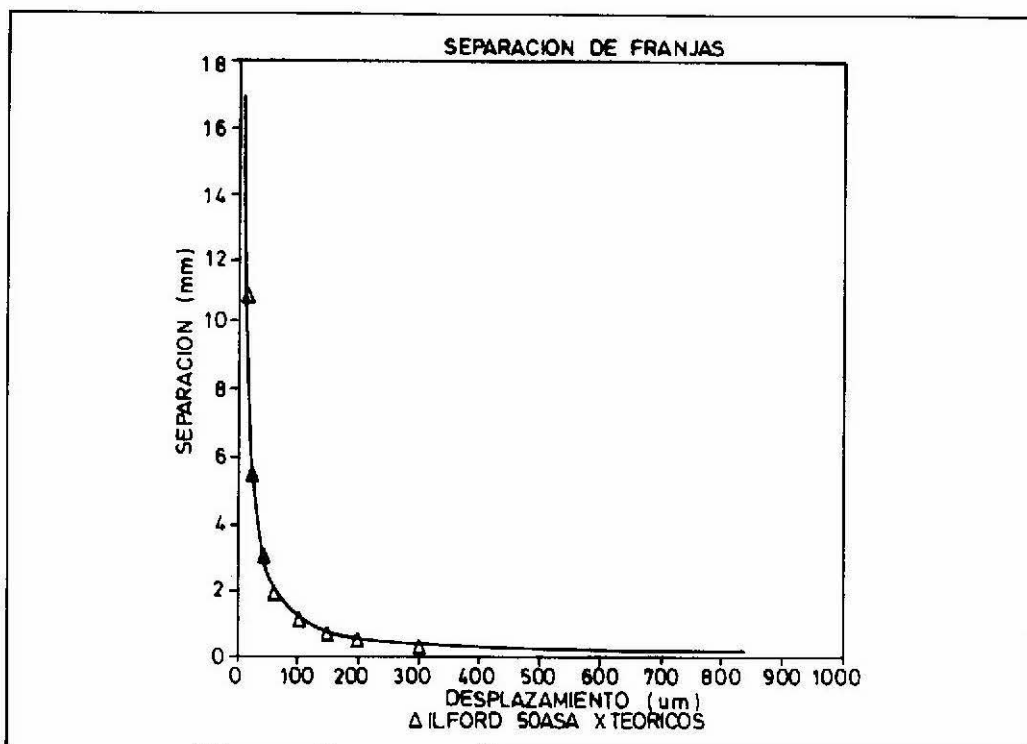


Gráfico N° 2. Curva experimental y curva teórica para la separación de las franjas a partir de desplazamientos controlados utilizando la película Ilford de 50ASA. Información procesada por Transformada de Fourier óptica.

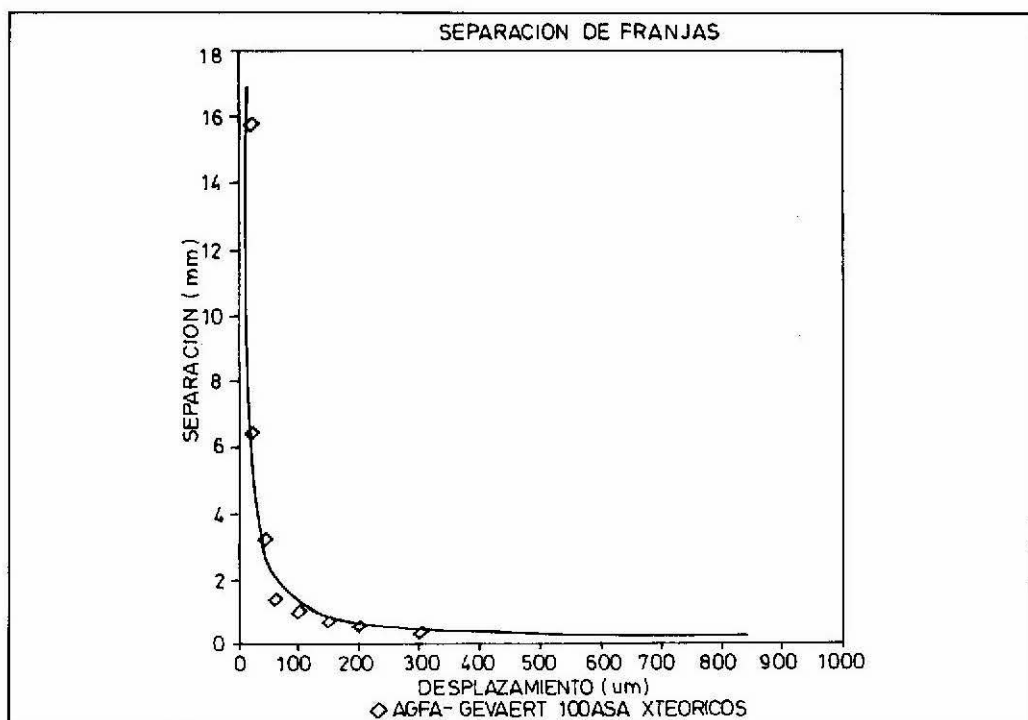


Gráfico N° 3. Curva experimental y curva teórica para la separación de las franjas a partir de desplazamientos controlados utilizando la película Agfa-Gevaert Pan 100 de 100ASA. Información procesada por Transformada de Fourier óptica.



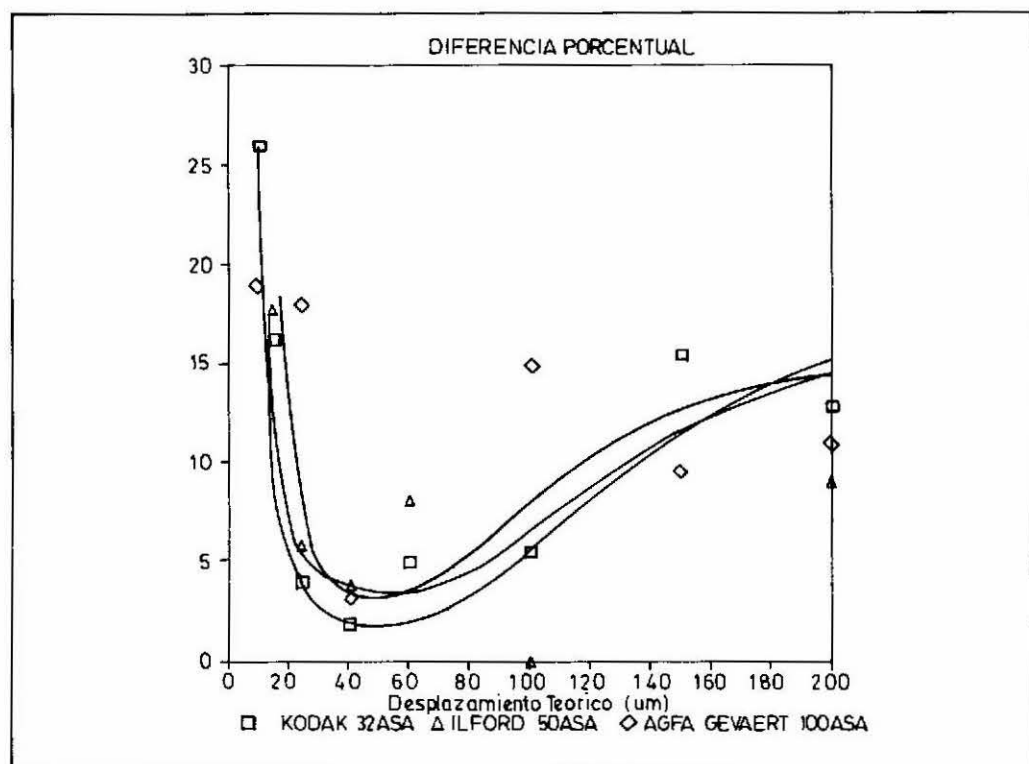


**Gráfico N° 4.** Curvas de Error Porcentual en la medida experimental con respecto a los valores controlados con el micro-desplazador para las tres películas: Agfa-Gevaert Pan 100 de 100ASA, Ilford de 50ASA y Kodak Panatomic x de 32ASA.

La VISIBILIDAD describe cuantitativamente la calidad de las franjas producidas por el sistema interferométrico en las películas consideradas, y está definida por:

$$\gamma = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \quad (5)$$

Donde  $I_{\max}$  e  $I_{\min}$  son las irradiancias correspondientes a los máximos y mínimos consecutivos es el sistema de franjas en la película fotográfica. Los resultados se muestran en el gráfico (5).

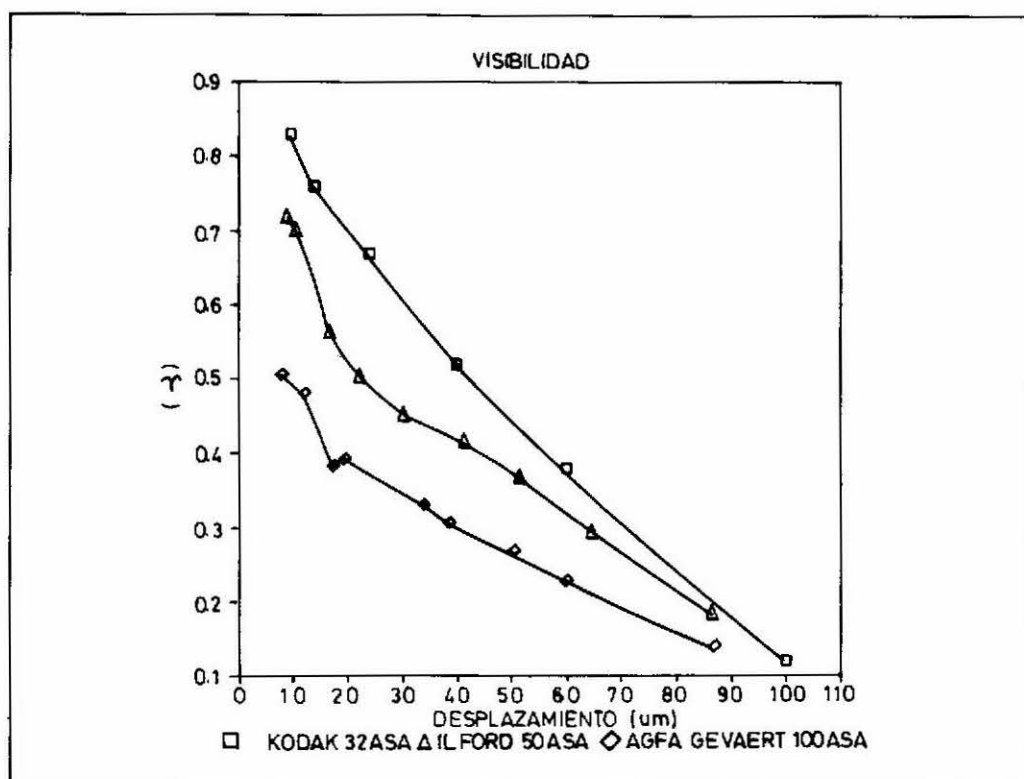


**Gráfico N° 5.** Curvas de la calidad de las franjas (Visibilidad) formadas en las tres películas para iguales desplazamientos, obtenidas para la relación de Michelson, para Agfa-Gevaert Pan 100 de 100ASA, Ilford de 50ASA y Kodak Panatomic x de 32ASA.

## CONCLUSIONES

Dado nuestro sistema óptico, el mínimo tamaño de Speckle que puede ser resuelto por las tres películas es igual, y corresponde a  $\sigma = 4.6 \mu m$ . Con este valor, ya es posible medir desplazamientos del orden de  $3\sigma$ . El límite inferior pareciera ser el mismo para todas las películas, pero no así el límite superior.

Es notorio que, en las tres emulsiones hay un rango en donde la desviación de los desplazamientos controlados con respecto a los rangos teóricos, disminuye en relación a los extremos, que corresponde aproximadamente a  $4\sigma$  hasta  $20\sigma$ ; por lo que se hace recomendable utilizar un adecuado tamaño de speckle para los desplazamientos estén dentro del mencionado rango.

A pesar del tamaño de grano (en comparación a granos de emulsiones holográficas) y de la baja visibilidad de las franjas, la película Agfa-Gevaert 100ASA se puede utilizar para medidas por sobre  $6\sigma$ . Dependiendo del sistema de análisis de la información es posible medir hasta  $20\sigma$ .

La película de mejor contraste, resolución y visibilidad de las franjas, es la Kodak Panatomic X 32ASA, con rangos mínimos de medida  $3\sigma$  hasta  $200\sigma$ .

La película Ilford 50ASA sitúa sus rangos de operación por sobre la película kodak en lo que refiere a su rango mínimo medible.

## SUMMARY

A comparative study on cheap photographic films are effectuated, considering low cost and less power of resolution than the usual holographic films.

In This work, the minimum range of measurement and visibility of three types of films are determinated, applying their use to speckles interferometry through the measurement of transversal microcreeps related to surfaces.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Laser Speckle and Related Phenomena. Topics in Applied Physics, Vol. 9, Springer Verlag.
2. E. Archbold and A.E. Ennos, Optica Acta, 19, 253 (1972).
3. E. Archbold, J.M. Burch and A. E. Ennos, Optica Acta, 17, 883 (1970).
4. F. P. Chiang and D. W. Li, Optical Engineering, 24, 936 (1985).
5. B. Bates, A. A. Murphy an M. Tweedie, Phys. Educ., 21, 54 (1986).
6. Leo Levi, Applied Optics, John Wiley & Sons.
7. P. M. Duffieux, Wiley Interscience, 2ª Ed.

**AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo corresponde a parte de resultados de un Proyecto de Investigación financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de La Frontera bajo el rol 22021636.

## NOTAS

### CRIMINALIDAD Y SOCIEDAD FRONTERIZA: LA ARAUCANIA DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX (1860-1910) (1)

Siempre fue la Frontera,  
la tierra clásica de la  
criminalidad.

(Guevara, 1904: 57)

#### I. Introducción

Las notas que presentamos constituyen el resultado de una reflexión sobre un tópico de la historia social regional: el problema de la conducta delictiva en una sociedad fronteriza, la Araucanía, durante el período 1860-1910.

Por una parte, este trabajo tiene su origen en relación al tratamiento teórico y empírico que la historiografía nacional y regional le ha asignado al problema de la conducta delictiva. En especial habría que referirse aquí a los trabajos de Mario Góngora, María Teresa Cobos y Jorge Pinto Rodríguez (3). Góngora, pionero en este tipo de estudios, se apoyó sólo en términos referenciales en las proposiciones desarrolladas por Robert Merton a propósito del concepto de *anomia*, propuesto ya en 1930 por Emile Durkheim. En tal sentido, Góngora puso énfasis en el rol que desempeña el medio social, histórico, económico y cultural, como elemento fundamental en el desenvolvimiento de la criminalidad. Por su parte, María Teresa Cobos destacó, el rol de las instituciones político-administrativas y judiciales en relación a las tareas de vigilancia, corrección y castigo que la sociedad y el Estado deposita en ellas, en el contexto de la historia chilena colonial. De este modo, la originalidad de su propuesta radica, fundamentalmente, en el problema del *control social*; un tópico extensamente desarrollado por la Sociología, la Criminología y la Filosofía del Derecho. Más adelante, Jorge Pinto propuso un análisis general de una forma histórica singular que adoptó la conducta delictiva en la región de la Araucanía durante el período 1880-1920: el "bandolerismo". En síntesis, el trabajo de Pinto tiene el mérito de sentar las bases para un análisis combinado de *conducta delictiva y frontera*.

Por otra parte, este trabajo nació en el contexto de un interés personal del autor por pesquisar comparativamente el impacto, alcances y profundo significado de la magnitud de la embestida de la *modernidad* en la sociedad chilena durante el período 1851-1914, especialmente, y la reciente experiencia histórica de un régimen autoritario-modernizante en Chile (1973-1990) (4).

#### II. Modernidad y rebeldía sociocultural

El concepto *bandolerismo* es una palabra que surge como categoría de análisis social en el campo de las ciencias sociales del siglo XIX. Durante la misma época surge el concepto de *criminalidad*, fundado más bien en el área del Derecho y la Criminología. Más tarde, en el siglo XX, surge el concepto de *conducta delictiva*, expresión acuñada en el seno de la Sociología como categoría de análisis social utilizada en el estudio del comportamiento anómico en general. Con todo, el campo semántico de estos tres conceptos -"bandolerismo", "criminalidad", "conducta delictiva"- es congruente, aunque se reconocen aplicaciones a campos específicos de los fenómenos sociales. "Conducta delictiva" es el más amplio y general de todos ellos, y se refiere a todo género de delitos, ya sea contra la ley, la moral o buenas costumbres, la tradición o el patrimonio cultural. Luego viene "criminalidad", asociado fundamentalmente al derecho positivo; es decir, a aquellos delitos contra la propiedad, las personas o el Estado. Finalmente "bandolerismo", que representa una forma histórica singular que adquirió la *conducta delictiva*.

En la historia de Chile, tradicionalmente se asocia el *bandolerismo* con el proceso de

incorporación de la Araucanía durante la segunda mitad del siglo XIX. En este sentido, el "bandolerismo" refleja el estado de **anomia** sociocultural que impera en una sociedad dada en un momento histórico determinado. Por otra parte, en la historia de la sociedad chilena durante el siglo XIX, el "bandolerismo" puede ser considerado una expresión sociocultural singular de la sociedad agraria chilena de la época. Ya en 1878, Benjamín Vicuña Mackenna aclaraba que: "el bandolerismo es en Chile un mal tradicional, histórico i constitucional" (5). En adelante, cuidaremos de usar el concepto bandolerismo, para designar una forma histórica singular que adoptó la conducta delictiva en la región de la Araucanía durante el siglo XIX y primeras décadas del XX.

El bandolerismo que surgió en la Araucanía durante el período indicado, no llegó a constituir un "movimiento social", ni menos aún un movimiento prepolítico. Por el contrario, el bandolerismo se convirtió en un mecanismo que permitió a la población rural mapuche y no-mapuche, especialmente, superar y atenuar las dicotomías y contingencias propias de la vida social, económica, política y cultural de esa **sociedad fronteriza**. Por otra parte, el bandolerismo surge también como un mecanismo utilizado por los grupos de poder local para imponer sus intereses mediante la ejecución de delitos más complejos y sutiles, aunque no por eso menos arbitrarios y violentos, e influir de este modo sobre algunos aspectos políticos, económicos y sociales de la sociedad regional. Según Salustiano Moreta, es el primero -el "bandolerismo campesino"- el que le otorga auténtico relieve al bandolerismo (6).

El bandolerismo tampoco es un fenómeno social "marginal"; muy por el contrario, no puede desvincularse de las necesidades y actividades de la vida fronteriza en general. Su existencia misma está históricamente dada en relación con las estructuras políticas, económica, social y cultural vigentes en la región durante el siglo XIX y primeras décadas del XX. Sólo una sociedad que se estima a sí misma "moderna", pero que en la práctica no lo es, puede considerar el bandolerismo una amenaza y no un factor entre muchos otros. En este contexto, es factible interpretar el bandolerismo como una forma de rebeldía sociocultural de la sociedad tradicional frente a aquellos sectores que adhieren a la **modernidad** (7). Ahora bien, desde un punto de vista sociopolítico, el bandolerismo operó como un complejo mecanismo sociocultural que pone de manifiesto las tensiones y anomalías imperantes en las estructuras social, económica, demográfica y política de la sociedad regional durante el período 1880-1910, especialmente.

Los **bandoleros** de la Araucanía son individuos o grupos de individuos que viven en el marco de una sociedad agraria y sus actos son calificados delictivos, tanto por las autoridades regionales y la normativa legal vigente como por el propio campesinado. Este rasgo es, según sostiene Hobsbawm, el que nos impide calificar el bandolerismo que operó en la región durante el período indicado, con el apellido de "social" (8).

La imagen cultural del **bandido** como símbolo de libertad, heroísmo y justicia, está ausente del discurso de los distintos actores sociales de la Araucanía durante el período indicado. Constituye más bien, una construcción **a posteriori** de la historia social de la criminalidad en la región. "Los bandidos -afirma Hobsbawm- pertenecen a la historia recordada, que es distinta de la historia ocurrida" (9). Forman parte de esa historia que no consiste tanto en un registro de los acontecimientos y de los sujetos que los protagonizaron, sino de los símbolos que configuran y pueblan el mundo y la mentalidad de la tradición y del folklore de la sociedad y la población rural regional y nacional (10).

### III. Conclusión

En síntesis, se trata de demostrar que la conducta delictiva es el resultado de un conjunto de relaciones de interacción, interdependencia, complementariedad y, en el límite, de conflicto, que operan en el desenvolvimiento histórico de una sociedad dada: la Araucanía durante el período 1860-1910. Las precarias condiciones materiales de vida; las ásperas condiciones de trabajo; la débil constitución del poder público; el sentimiento de fatalidad que domina en la vida cotidiana de la población rural; la magnitud y difusión que alcanzó el problema del alcoholismo; el ambiente de inseguridad imperante; la escasa capacidad real de las instituciones de policía y la ineficacia del sistema judicial criminal para vigilar, corregir y castigar a los delincuentes; la despreocupación mostrada por parte de algunas autoridades regionales; la frecuente complicidad entre delincuentes y grupos de poder local; la singular geografía humana del territorio; la corrupción, venalidad y arbitrariedades en que incurrieron los cuadros administrativos; la discriminación etnojurídica y etnocultural; la presencia de un capitalismo expansivo y agresivo y el dominio de lo factual, son circunstancias históricas que conforman, en conjunto, **estructuras de oportunidad y estructuras de socialización** en el delito. En tal sentido, el espacio geohistórico de esa sociedad fronteriza presentaba una alta conductibilidad para un tipo singular de fenómeno sociocultural como es la conducta delictiva.

## Notas

- (1) Estas notas constituyen un resumen de la Tesis de Grado presentada en el Programa de Magister del Instituto de Historia de la Universidad Católica de Valparaíso (Valparaíso, otoño 1990).  
El autor desea expresar sus agradecimientos a María Teresa Cobos y Jorge Pinto Rodríguez, por la colaboración que recibió de ambos durante el desarrollo de la investigación.
- (2) Profesor de Historia (Universidad de la Frontera, Temuco) y Magister en Historia (Universidad Católica de Valparaíso).
- (3) cfr. Góngora, "Vagabundaje y Sociedad Fronteriza en Chile. Siglos XVII a XIX", pp. 341-390. En **Estudios de Historia de las Ideas y de Historia Social** (Valparaíso, 1980); Cobos, "La Institución del Juez de Campo en el Reino de Chile durante el siglo XVIII", pp. 85-165. En **Revista de Estudios Histórico-Jurídicos** (Valparaíso, 1980), t.V.; Pinto, "El Bandolerismo en la Frontera, 1880-1920. Una aproximación al tema", pp. 101-122. En Villalobos y Pinto (comp.), **Araucanía. Temas de Historia Fronteriza** (Temuco, 1985); y Pinto, "La Violencia en el Corregimiento de Coquimbo durante el siglo XVIII", pp. 73-97. En Chile, Universidad de, **Cuadernos de Historia** (Santiago, diciembre 1988), N° 8.
- (4) En relación al debate sobre la modernidad, cfr. Berman, Marshall, **Todo lo Sólido se Desvanece en el Aire. La Experiencia de la Modernidad** (Buenos Aires, 1989), esp. pp. 1-27; y Habermas, Jürgen, **El Discurso Filosófico de la Modernidad** (Buenos Aires, 1989).  
  
Sobre la experiencia histórica del Estado autoritario-modernizante en América Latina y Chile, cfr. Cardoso, Fernando H., "Sobre la Caracterización de los Regímenes Autoritarios en América Latina", pp. 39-62. En Collier, David, **Los Nuevos Autoritarismos en América Latina** (Méjico, 1983); y Graciarena, Jorge, "El Estado Latinoamericano en Perspectiva. Figuras, Crisis, Prospectiva", pp. 39-74. En ICI-CEPAL, **Pensamiento Iberoamericano. Revista de Economía Política** (Madrid, 1984), N° 5a.
- (5) Vicuña Mackenna, "El Bandolerismo antiguo i el bandolerismo moderno en Chile". En BNS, **El Ferrocarril** (Santiago), 21.09 y 10.10.1878.
- (6) Moreta, **Malhechores Feudales** (Madrid, 1978), p. 28.
- (7) cfr. Hobsbawm, **Bandidos** (Barcelona, 1976), esp. pp. 118-120.  
Aunque las dificultades que presentan las fuentes primarias manuscritas e impresas hacen difícil interpretar categóricamente la presencia histórica de un discurso consciente de parte de aquellos individuos o grupos de individuos que delinquen, asociados a la sociedad tradicional, ello no impide al investigador sugerir el hecho de que estamos en presencia de un grado de rebeldía sociocultural frente a la magnitud de la embestida de la modernidad en la región a contar de la década de 1880, especialmente.
- (8) Hobsbawm, *op. cit.*, p. 10.
- (9) *Ibidem.*, pp. 169 y 172.
- (10) cfr. Salinas, Maximiliano. **El Bandolero Chileno del siglo XIX. Su Imágen en la sabiduría popular**, pp. 57-75.

