

2

701  
661  
1974

1974

JICA LIBRARY



1030013(6)

701  
66.1  
MPN

**INFORME DE ESTUDIOS BASICOS  
SOBRE  
LA EXPLORACION DE RECURSOS MINERALES  
EN  
LA ZONA PATAGONICA DE LA REPUBLICA ARGENTINA**

**(INFORME INTEGRAL DE LAS 3 ETAPAS)**

**MARZO 1984**

**GOBIERNO DEL JAPON  
AGENCIA DE COOPERACION  
INTERNACIONAL DEL JAPON  
ORGANIZACION MINERA METALICA  
DEL JAPON**

国際協力事業団	
輸入 期日 '84. 9. 25	701
登録No. 10734	66.1
	MPN

マイクロ  
フィッシュ

## INTRODUCCION

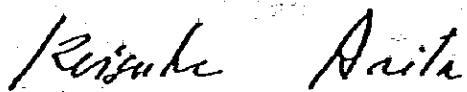
En respuesta a lo solicitado por el Gobierno de la República Argentina, y con el propósito de confirmar las posibilidades de los recursos minerales en la Zona Patagónica de ese país, el Gobierno Japonés decidió llevar a cabo tareas de investigación, tales como interpretación de imágenes satelitarias, de fotografías aéreas, relevamiento geológico regional y relevamiento geoquímico, encargando su ejecución a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón.

Dado el carácter geológico minero específico de los estudios a realizarse, dicha Agencia encomendó a su vez su concreción a la Organización Minera Metálica del Japón.

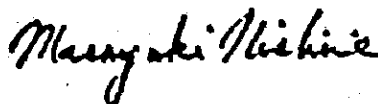
Los estudios fueron realizados durante los años 1981 a 1983, finalizando de acuerdo a lo programado, gracias a la colaboración de los distintos organismos oficiales argentinos. El presente informe integra los resultados obtenidos en estos 3 años.

Deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a las diversas entidades y personas que han intervenido y colaborado en la ejecución de los estudios: al Gobierno de la República Argentina y sus organismos competentes, a los Ministerios de Relaciones Exteriores y de Comercio Internacional e Industria del Japón, a la Embajada Japonesa en la Argentina y empresas privadas participantes.

Marzo de 1984.



Keisuke Arita,  
Presidente  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón



Masaki Nishiie,  
Presidente  
Agencia Minera Metálica del Japón

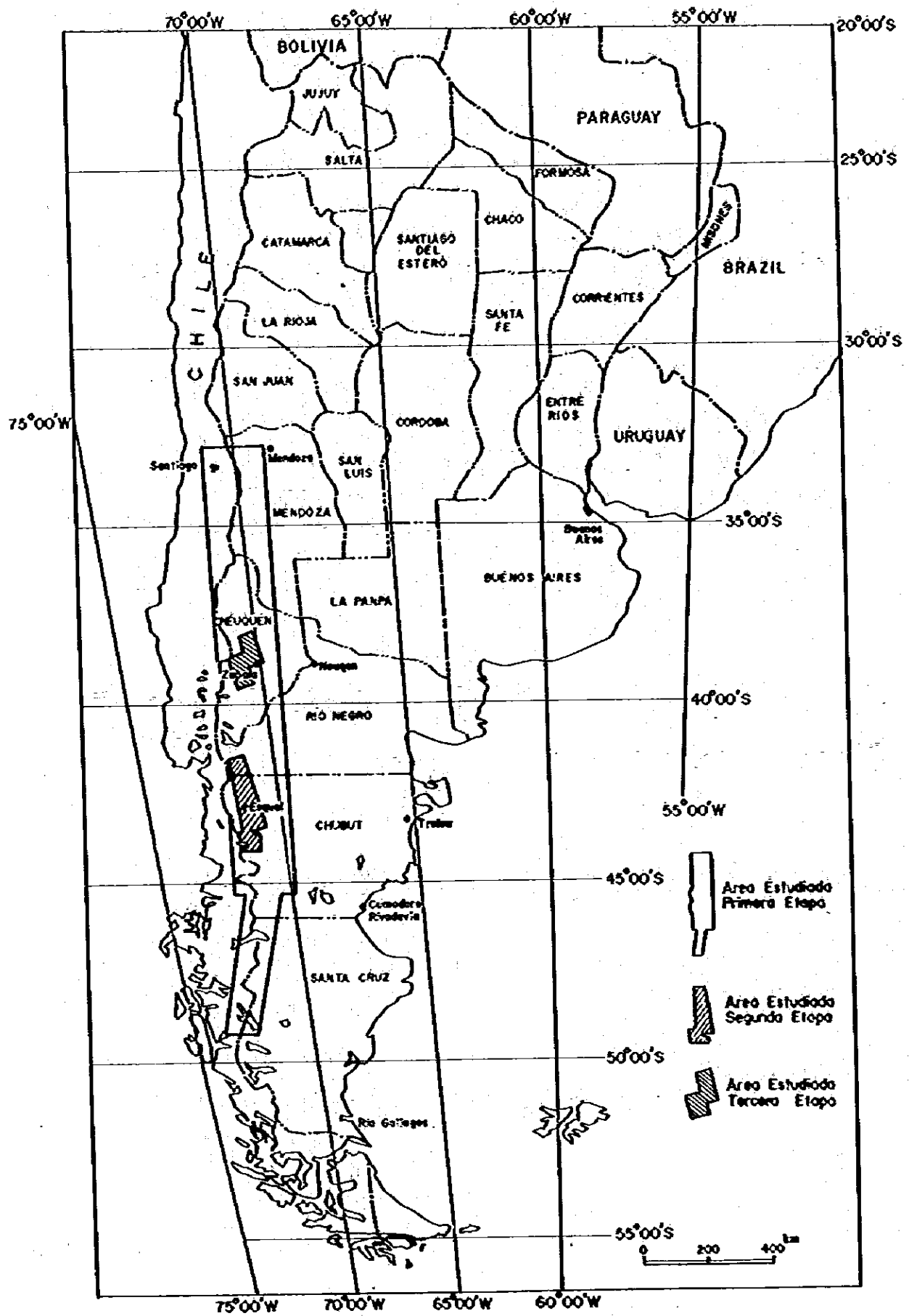


Fig.1 UBIACION DEL AREA ESTUDIADA

## RESUMEN

El presente estudio tiene como objeto realizar en la Patagonia argentina tareas de interpretación de imágenes satelitarias y de fotografías aéreas, con una evaluación paralela de la información bibliográfica existente, para contribuir al esclarecimiento de su geología y estructura, seleccionar los sectores con mayores posibilidades para la localización de yacimientos minerales, y elaborar la información básica necesaria para el desarrollo de los recursos.

En la primera etapa se llevó a cabo una compilación bibliográfica acerca de la geología y mineralizaciones en un área de 300.000 Km<sup>2</sup> entre las latitudes de 32°50' y 49°10' sur, realizándose posteriormente la interpretación de imágenes satelitarias y el subsiguiente reconocimiento de campo en la misma área.

Las tareas de la segunda y tercera etapas consistieron en la interpretación de fotografías aéreas y el reconocimiento del terreno, incluyendo el relevamiento geoquímico, en las dos áreas seleccionadas como resultado de la primera etapa.

Sus resultados quedan sintetizados de la siguiente manera:

### 1. Primera Etapa

Como sectores con posibilidades de localización de yacimientos de tipo cobre porfirico fueron seleccionados los correspondientes a la provincia del Neuquén en el norte y a la provincia del Chubut en el sur (ver en el cuadro siguiente los criterios utilizados y las tareas realizadas).

### 2. Segunda Etapa

Dentro de la provincia del Chubut, seleccionada en la primera etapa, fueron localizados como sectores con posibilidades en yacimientos de tipo cobre porfirico, el que corresponde al área de alteración de Caquel y sus alrededores, y el sector que comprende a las áreas de alteración de Condorcanqui y Cerro Coihue. Como sector con posibilidades en yacimientos vetiformes fue seleccionado el de distribución de la formación La Cautiva, rocas volcánicas jurásicas y de stocks graníticos en el NE de Esquel (ver en el cuadro siguiente los criterios utilizados y las tareas realizadas).

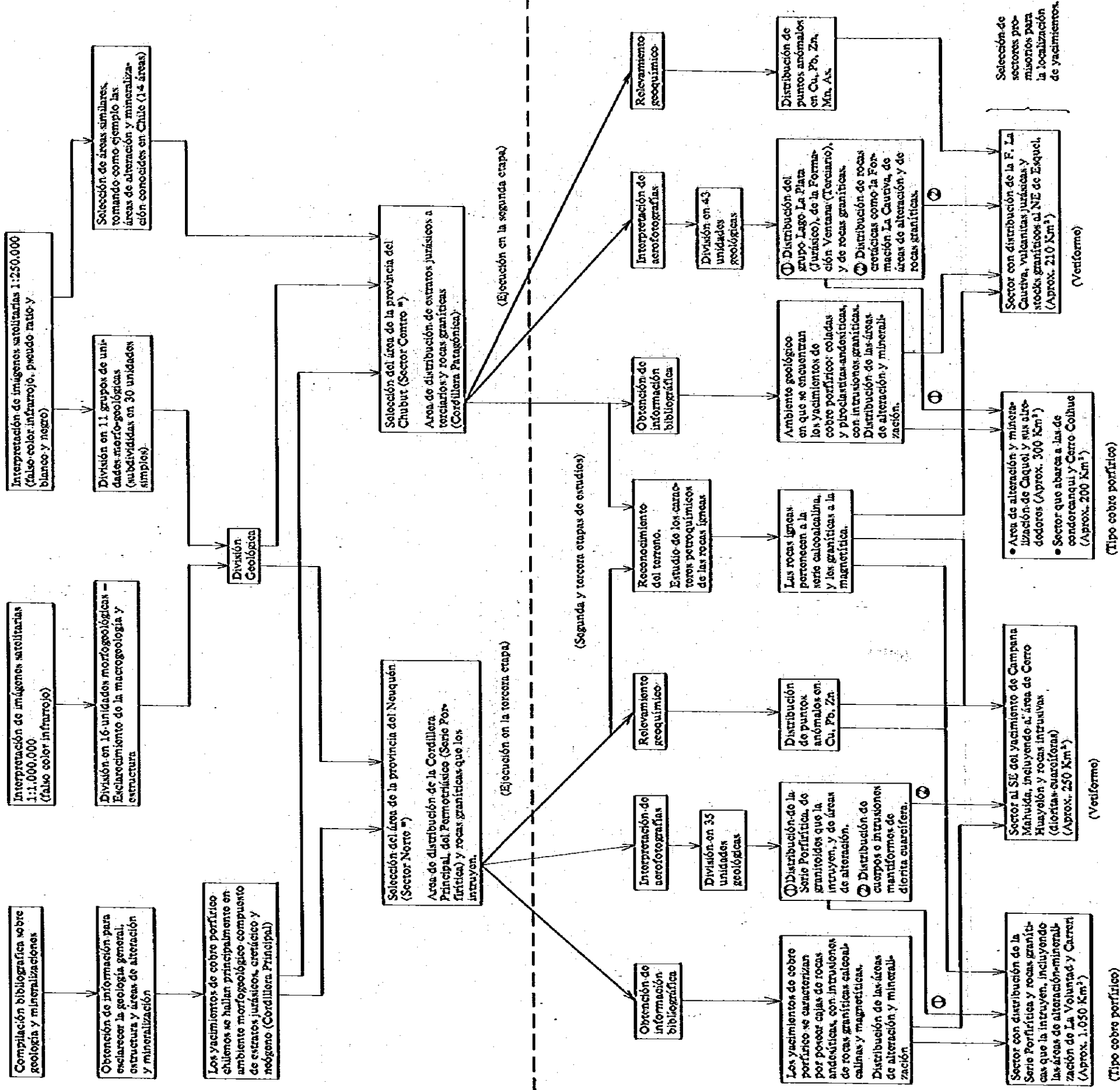
### 3. Tercera Etapa

Dentro de la provincia del Neuquén, seleccionada de la misma manera en la primera etapa, se localizó como sector promisorio en yacimientos de tipo cobre porfirico el de distribución de la Serie Porfirítica y de rocas graníticas que la intruyen, incluyendo a las áreas de alteración y mineralización de La Voluntad y Carreri. Como sector con posibilidades en depósitos vetiformes fue seleccionado el que contiene al área de alteración y mineralización de Cerro Huayelón, con distribución de rocas intrusivas, hacia el SE del yacimiento de Campana Mahuida (ver en el cuadro siguiente los criterios utilizados y las tareas realizadas).

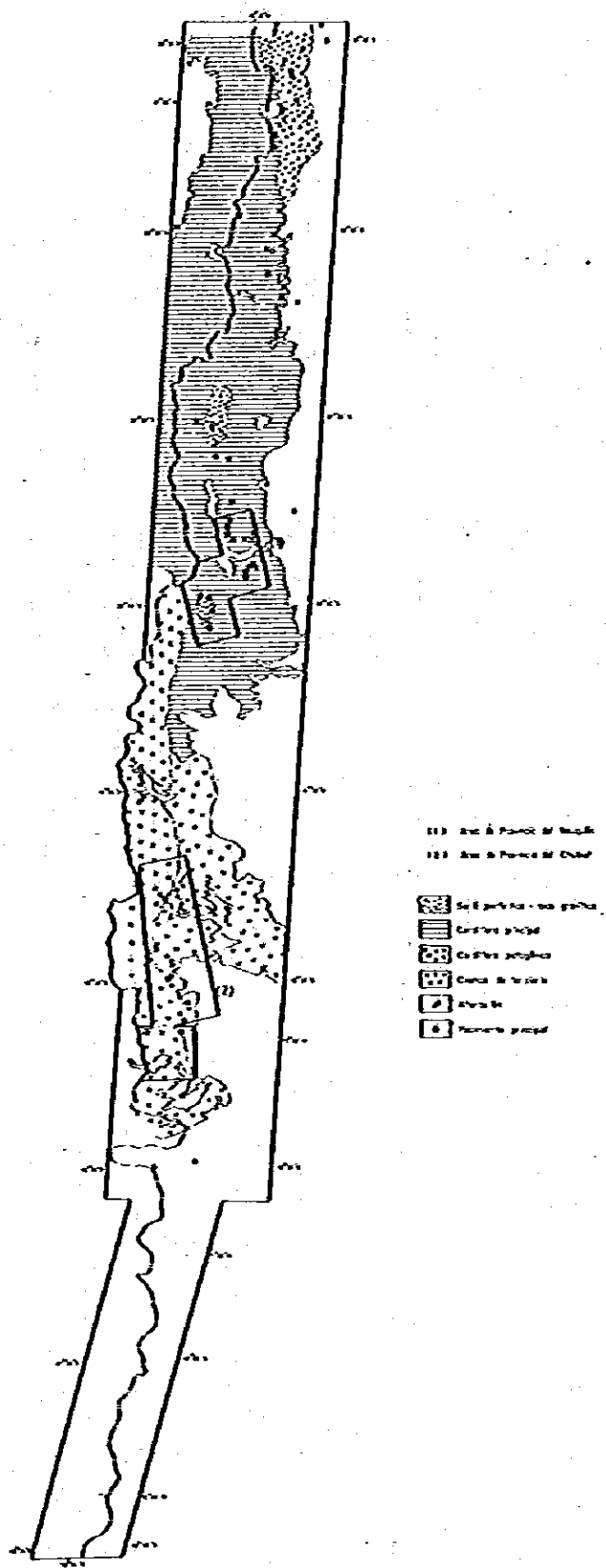
Flujo de tareas realizadas para la selección de sectores promisorios para la localización de yacimientos minerales en la Patagonia argentina.

= Sectores definidos en la primera etapa

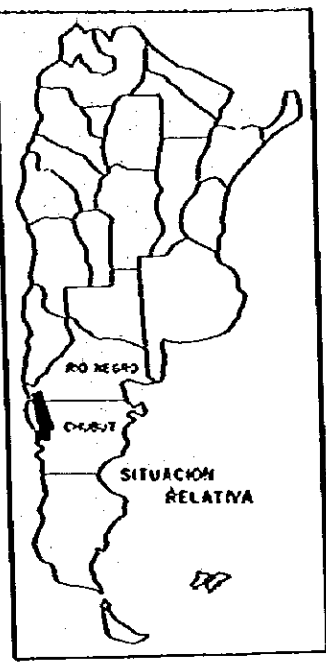
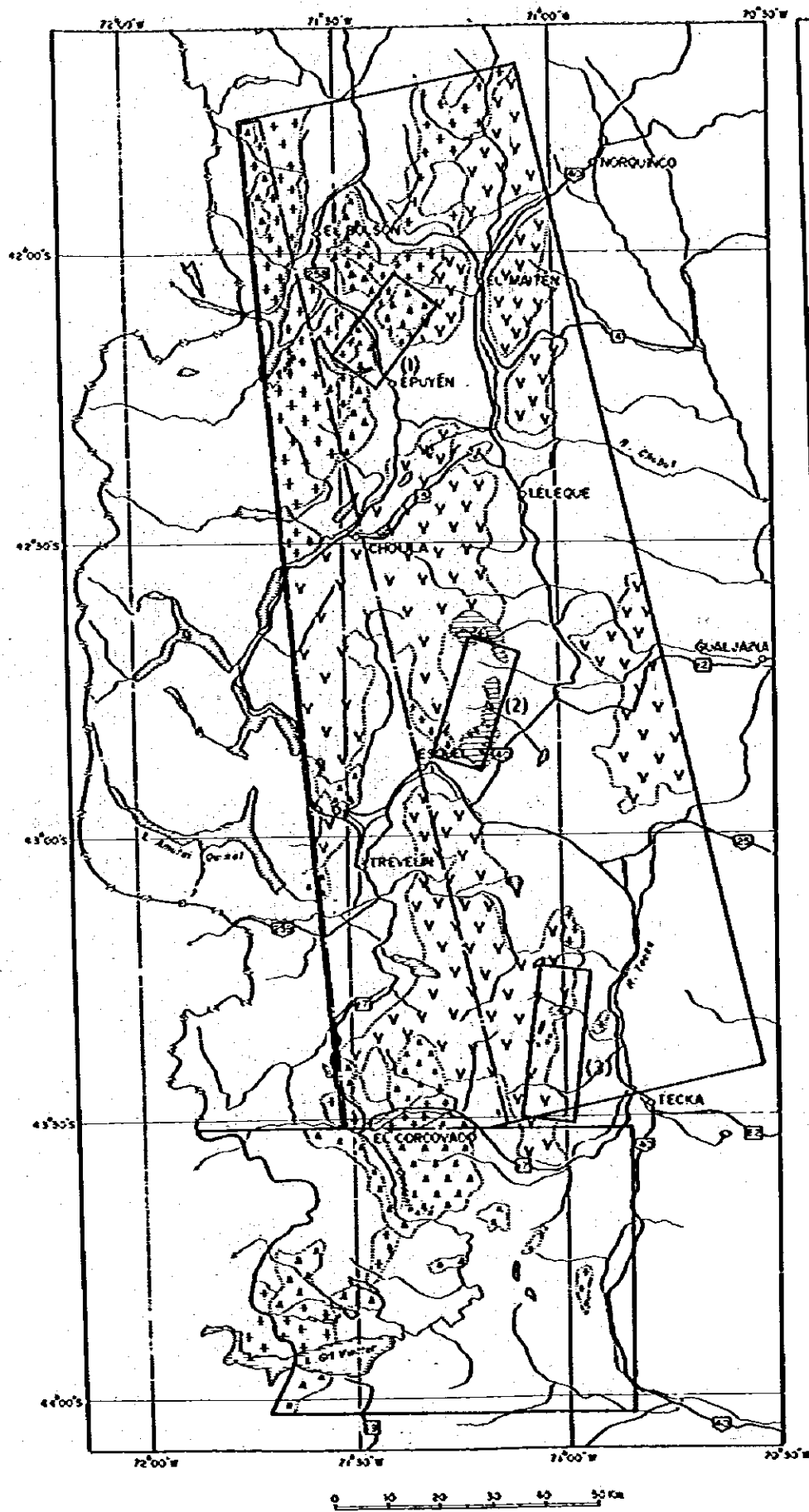
(Primera etapa de estudios)







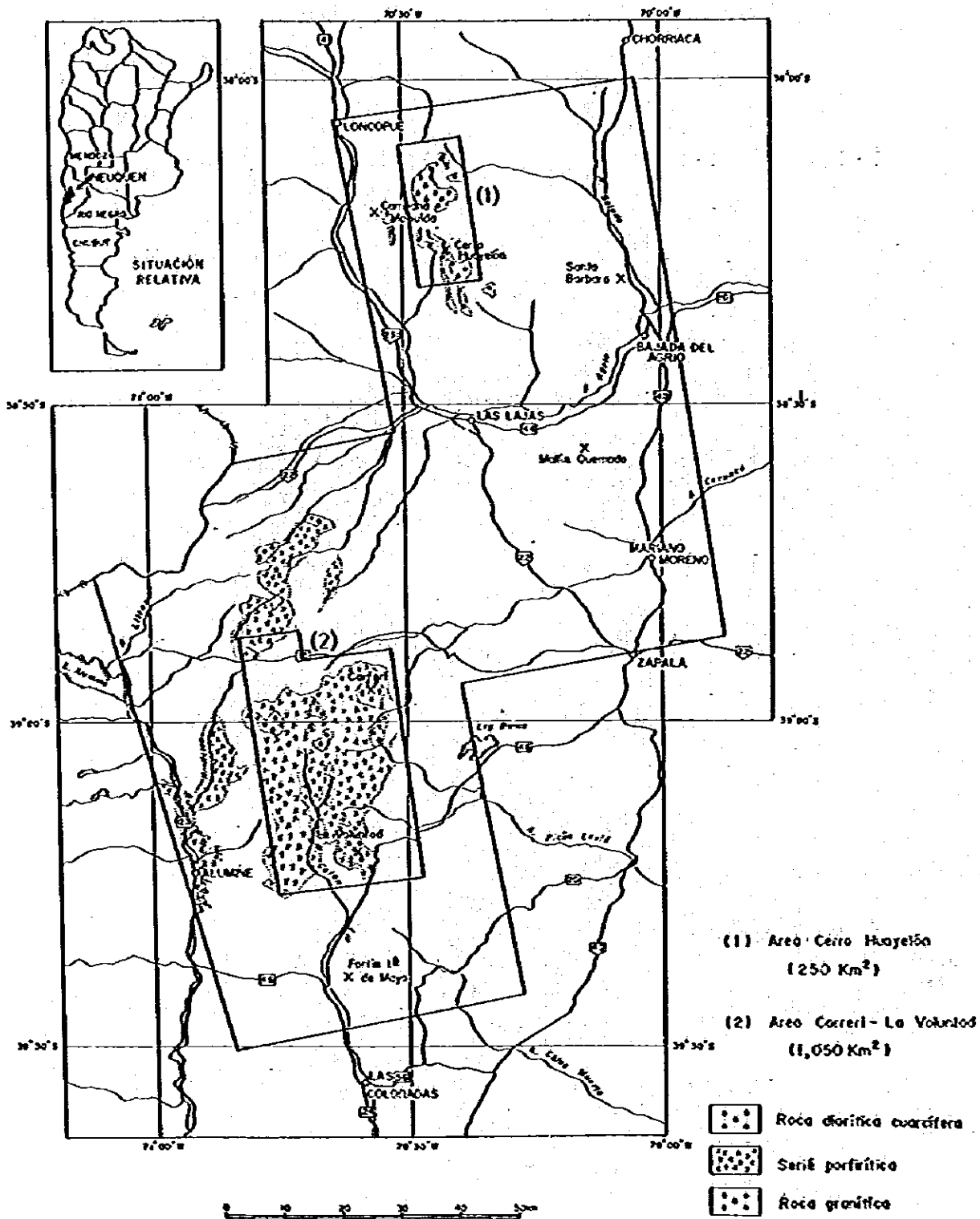
AREAS A RECOMENDARSE PARA UNA FUTURA PROSPECCION (PRIMERA ETAPA)



- (1) Zona de alteración mineralizada de Condoroangul a Cerro Cohive (200Km<sup>2</sup>)
- (2) Formación La Cautiva al noroeste de Esquel y zona en progresión de rocas volcánicas del Jurásico y stock de granito (250Km<sup>2</sup>).
- (3) Zona de alteración mineralizada de Coquel y alrededores (300Km<sup>2</sup>)

-  F. Ventana
-  F. La Cautiva
-  G. Lago La Plata
-  Roca granítica
-  Alteración

ÁREAS A RECOMENDARSE PAPA UNA FUTURA PROSPECCION (SEGUNDA ETAPA)



**AREAS A RECOMENDARSE PARA  
UNA FUTURA PROSPECCION (TERCERA ETAPA)**

# INDICE

## RESUMEN

<b>CAPITULO 1. GENERALIDADES</b>	
1-1	Objetivos ..... 1
1-2	Tareas realizadas ..... 1
1-3	Organización del personal participante ..... 1
<b>CAPITULO 2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO</b>	
2-1	Ubicación y medios de comunicación ..... 3
2-2	Topografía, vegetación y clima ..... 3
<b>CAPITULO 3. RESULTADOS DE LA COMPILACIÓN BIBLIOGRAFICA SOBRE GEOLOGIA Y MINERALIZACIONES</b>	
	..... 5
<b>CAPITULO 4. INTERPRETACION DE LAS IMAGENES SATELITARIAS</b>	
4-1	Información multispectral ..... 7
4-2	Interpretación fotogeológica de las imágenes satelitarias (escala 1:1.000.000) ..... 8
4-3	Interpretación fotogeológica de las imágenes satelitarias (escala 1:250.000) ..... 11
4-4	Comparación entre los resultados de la verificación de campo y la interpretación fotogeológica ..... 19
<b>CAPITULO 5. INTERPRETACION DE FOTOGRAFIAS AEREAS</b>	
5-1	Generalidades ..... 21
5-2	Resultados de la interpretación ..... 21
<b>CAPITULO 6. GEOLOGIA Y ESTRUCTURA</b>	
	..... 25
<b>CAPITULO 7. LAS ROCAS IGNEAS Y AREAS DE ALTERACION Y MINERALIZACIÓN</b>	
7-1	Composición química de las rocas ígneas ..... 27
7-2	Susceptibilidad magnética de las rocas ígneas ..... 28
7-3	Edades de intrusión de las rocas graníticas ..... 29
7-4	Relación entre la actividad ígnea y las áreas de alteración y mineralización ..... 30

## **CAPITULO 8. RELEVAMIENTO GEOQUIMICO**

<b>8-1</b>	<b>Objetivos y metodologías</b> .....	<b>31</b>
<b>8-2</b>	<b>Metodología de relevamiento</b> .....	<b>31</b>
<b>8-3</b>	<b>Metodología de análisis</b> .....	<b>31</b>
<b>8-4</b>	<b>Resultados de los análisis e interpretación</b> .....	<b>31</b>

## **CAPITULO 9. SELECCION DE LOS SECTORES PROMISORIOS PARA LA LOCALIZACION DE YACIMIENTOS**

<b>9-1</b>	<b>Primera etapa de estudios</b> .....	<b>33</b>
<b>9-2</b>	<b>Segunda etapa de estudios</b> .....	<b>33</b>
<b>9-3</b>	<b>Tercera etapa de estudios</b> .....	<b>34</b>
<b>9-4</b>	<b>Selección de los sectores promisorios para la localización de yacimientos</b> .....	<b>35</b>

## **CAPITULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>10-1</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>37</b>
<b>10-2</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>37</b>

## FIGURAS

- Fig. 1 Ubicación del Area de Estudio
- Fig. 2 Mapa de Compilación de Datos Geológicos y Recursos Minerales (I)
- Fig. 3 Mapa de Compilación de Datos Geológicos y Recursos Minerales (II)
- Fig. 4 Mapa Índice de las Imágenes Satelitarias
- Fig. 5 Mapa de Interpretación de Datos Satelitarias
- Fig. 6 Mapa de Interpretación de Datos Satelitarias (Sector Norte)
- Fig. 7 Áreas de Alteración y Mineralización y Lineamientos Interpretados de las Imágenes Satelitarias-I
- Fig. 8 Mapa de Interpretación de Datos Satelitarias (Sector Central)
- Fig. 9 Áreas de Alteración y Mineralización y Lineamientos Interpretados de las Imágenes Satelitarias-II
- Fig. 10 Mapa de Interpretación de Datos Satelitarias (Sector Sur)
- Fig. 11 Áreas de Alteración y Mineralización y Lineamientos Interpretados de las Imágenes Satelitarias-III
- Fig. 12 Diagrama Or - Cz - [Ab + An] Normativo (Integral)
- Fig. 13 Diagrama AFM (% en peso) - Integral
- Fig. 14 Diagrama de Oxidos de Elementos Mayoritarios con respecto al Índice de Diferenciación (Integral)
- Fig. 15 Diagrama de Or - Cz - Pl Modal para Rocas Graníticas (Integral)
- Fig. 16 Ubicación de Muestras para Dataciones Radimétricas (K/Ar) - Segunda Etapa
- Fig. 17 Ubicación de Muestras para Medición de Susceptibilidad Magnética y Dataciones Radimétricas (K/Ar) - Tercera Etapa
- Fig. 18 Ubicación de las Zonas de Alteración y Mineralización (Segunda Etapa)
- Fig. 19 Ubicación de las Zonas de Alteración y Mineralización (Tercera Etapa)
- Fig. 20 Histograma de los Elementos Analizados - Suelo (Cu, Pb, Zn, Mo, Au, Ag, Mn, As) - Segunda Etapa
- Fig. 21 Curva Acumulativa de los Elementos Analizados - Suelo (Cu, Pb, Zn, Mo, Au, Ag, Mn, As) - Segunda Etapa

- Fig. 22** Histograma de los Elementos Analizados – Suelo (Cu, Pb, Zn, Mo) – Tercera Etapa
- Fig. 23** Curva Acumulativa de los Elementos Analizados – Suelo (Cu, Pb, Zn, Mo) – Tercera Etapa
- Fig. 24** Bosquejo de Distribución de Áreas Anómalas según Relevamiento Geoquímico (Segunda Etapa)
- Fig. 25** Bosquejo de Distribución de Áreas Anómalas según Relevamiento Geoquímico (Tercera Etapa)

## TABLAS

- Tabla 1. Tareas Realizadas**
- Tabla 2. Personal Participante**
- Tabla 3. Selección de las Imágenes Satelitarias**
- Tabla 4. Claves para la Interpretación de Imágenes Satelitarias**
- Tabla 5. Cuadro de Características Obtenidas en la Interpretación de Imágenes Satelitarias**
- Tabla 6. Cuadro de Características Obtenidas en la Interpretación de Imágenes Satelitarias (Sector Norte)**
- Tabla 7. Cuadro de Características Obtenidas en la Interpretación de Imágenes Satelitarias (Sector Central)**
- Tabla 8. Cuadro de Características Obtenidas en la Interpretación de Imágenes Satelitarias (Sector Sur)**
- Tabla 9. Cuadro de Características Obtenidas en la Interpretación Fotogeológica (Segunda Etapa)**
- Tabla 10. Cuadro de Características Obtenidas en la Interpretación Fotogeológica (Tercera Etapa)**
- Tabla 11. Composición Química de Rocas Igneas (Segunda Etapa)**
- Tabla 12. Composición Química de Rocas Igneas (Tercera Etapa)**
- Tabla 13. Normas C.I.P.W. (Integral)**
- Tabla 14. Susceptibilidad Magnética de las Rocas Graníticas (Segunda Etapa)**
- Tabla 15. Susceptibilidad Magnética de las Rocas Graníticas (Tercera Etapa)**
- Tabla 16. Resultados y Método de Dataciones Radimétricas (Integral)**
- Tabla 17. Características de las Zonas de Alteración y Mineralización del Area de Estudio (Segunda Etapa)**
- Tabla 18. Características de las Zonas de Alteración y Mineralización del Area de Estudio (Tercera Etapa)**
- Tabla 19. Parámetros Estadísticos Geoquímicos**



## APENDICE

1. Yacimientos Metaríferos en el Area de Estudio (Argentina)
2. Yacimientos Metaríferos en el Area de Estudio (Chile)

## **PLANOS**

- PL. 1-1** Mapa Geológico -- por interpretación fotogeológica (Sector Norte)
- PL. 1-2** Mapa Geológico -- por interpretación fotogeológica (Sector Central)
- PL. 1-3** Mapa Geológico -- por interpretación fotogeológica (Sector Sur)
- PL. 2-1** Mapa Geológico -- por interpretación fotogeológica (Sector Norte)
- PL. 2-2** Mapa Geológico -- por interpretación fotogeológica (Sector Sur)

# **CAPITULO 1**

## **GENERALIDADES**

## CAPITULO 1 GENERALIDADES

### 1-1 Objetivos

El presente estudio tiene como objeto realizar en la Patagonia argentina tareas de interpretación de imágenes satelitarias y de fotografías aéreas, con una evaluación paralela de la información bibliográfica existente, para contribuir al esclarecimiento de su geología y estructura, y seleccionar las áreas con mayores posibilidades mineras, de manera de proponer las orientaciones adecuadas y útiles para la prospección subsiguiente.

### 1-2 Tareas realizadas

Las tareas realizadas y los períodos de trabajo figuran en la Tabla 1, y en la Fig. 1 se muestra el área abarcada.

### 1-3 Organización del personal participante

En la Tabla 2 se ha consignado el listado del personal que ha participado en este estudio.

Tabla 1. TAREAS REALIZADAS

PRIMERA ETAPA		SEGUNDA ETAPA		TERCERA ETAPA	
Periodo de estudio (En la Argentina) (En Japón)	10 agosto 1981 - 30 agosto 1981 14 enero 1982 - 31 marzo 1982 14 septiembre 1981 - 17 enero 1982 4 marzo 1982 - 31 mayo 1982	Periodo de estudio (En Japón) (En la Argentina)	15 septiembre 1982 - 16 enero 1983 4 marzo 1983 - 31 mayo 1983 17 enero 1983 - 3 marzo 1983	Periodo de estudio (En Japón) (En la Argentina)	22 agosto 1983 - 30 octubre 1983 14 diciembre 1983 - 10 marzo 1983 31 octubre 1983 - 17 diciembre 1983
Tareas realizadas	Cantidad	Tareas realizadas	Cantidad	Tareas realizadas	Cantidad
Compilación bibliográfica sobre geología y mineralizaciones	300.000 Km <sup>2</sup>	Interpretación fotogeológica	Área abarcada: 17.850 Km <sup>2</sup> Cantidad de fotos: 310	Interpretación fotogeológica	Área abarcada: 9.318 Km <sup>2</sup> Cantidad de fotos: 374
Interpretación de imágenes satelitales	300.000 Km <sup>2</sup> - 24 imágenes	Verificación geológica del terreno	Longitud: 400 Km.	Verificación geológica del terreno	Longitud: 403 Km.
Verificación geológica del terreno	Longitud: 2.490 Km, 10 perfiles	Cortes dejados	50 cortes	Cortes dejados	51 cortes
Cortes dejados de rocas	10 cortes	Preparados de pulidos	50 preparados	Preparados de pulidos	50 preparados
Preparados pulidos de minerales	20 preparados	Difracción de Rayos X	10 muestras	Difracción de Rayos X	10 muestras
Cantidad de muestras	20	Análisis químicos I (rocas)	20 muestras, por SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , FeO, MnO, TiO <sub>2</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , LOI, P, Cl.	Análisis químicos I (rocas)	20 muestras, por SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , FeO, MnO, TiO <sub>2</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , BaO, LOI, P, Cl.
Cantidad total de elementos analizados	100 elementos	Análisis químicos II (mena)	50 muestras, por Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, S	Análisis químicos II (envolturas)	20 muestras, por CaCO <sub>3</sub> , BaSO <sub>4</sub> , SrSO <sub>4</sub> , MgO, SiO <sub>2</sub>
Elementos analizados	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, Ba, Sr, S	Análisis químicos III (rocas granitoides)	20 muestras, por S	Análisis químicos III (mena)	50 muestras, por Au, Cu, Pb, Zn, Mo, S
Difracción de Rayos X	5 análisis	Detección de halógenos	5 muestras (KAP)	Detección de halógenos	5 muestras (K-Ar)
		Medición de susceptibilidad magnética	20 muestras	Medición de susceptibilidad magnética	6 muestras
		Análisis de muestras de suelo	400 muestras, 3.200 elementos por Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Mo, Mn	Análisis de muestras de suelo	505 muestras, 3.030 elementos por Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo
Muestras procesadas		Muestras procesadas		Muestras procesadas	

Tabla 2. PERSONAL PARTICIPANTE

Parte japonesa		Primera etapa (1981)	Segunda etapa (1982)	Tercera etapa (1983)
Planificación y contactos		Kyuzo Tadokoro Tsunekazu Aziki Toshio Koizumi Kenji Nakamura	Makoto Ishida Tsunekazu Aziki Yoshitaka Hosoi	Masao Tsuge Tsunekazu Aziki Kazuhiko Uematsu
Equipo técnico	Jefe	Kazuo Shuto	Kazuo Shuto	Kazuo Shuto
	Integrantes	Akitsura Shibuya Masataka Ochi Susumu Takeda	Hirofuka Nishimoto Masahiro Hase Masataka Ochi	Masataka Ochi Susumu Takeda
Parte argentina		Primera etapa (1981)	Segunda etapa (1982)	Tercera etapa (1983)
Planificación y contactos		Oscar V. Reverberi Horacio G. Laguinde	Oscar V. Reverberi Horacio G. Laguinde	Oscar V. Reverberi Horacio G. Laguinde
Equipo técnico		Pedro Alcantara Cayetano Parisi Hugo Pezzuchi Juan Carlos Herrero Marcelo Marquez Nestor Ronconi Ana Maria Sato	Pedro Alcantara Mario Griznik Horacio Prez Daniel Martos Ana Maria Sato Ricardo Bagakiaga	Pedro Alcantara Adolfo Genini Cayetano Parisi Nestor Ronconi

## **CAPITULO 2**

# **CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO**

## CAPITULO 2 CARACTERES GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

### 2-1 Ubicación y medios de comunicación

Como se puede observar en la Fig. 1, el área de estudio se ubica al sudoeste del país, en las cercanías del límite internacional con Chile. En la primera etapa se abarcó desde los  $32^{\circ}50'$  hasta los  $49^{\circ}10'$  de latitud sur, incluyendo las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz y parte de la República de Chile. Su longitud N-S fue de 1.800 Km y E-O de 170 Km. El área estudiada en la segunda etapa se extiende desde los  $41^{\circ}40'$  hasta los  $44^{\circ}05'$ , incluyendo las provincias de Río Negro y Chubut. En la tercera etapa se estudió el área entre los  $38^{\circ}00'$  y  $39^{\circ}30'$ , íntegramente en la provincia del Neuquén.

Con respecto a los medios de comunicación, la ruta nacional 40 se desarrolla de norte a sur uniendo las ciudades más importantes, como se observa en la Fig. 4. Aparte, en cada provincia existen rutas provinciales, las cuales unen las grandes ciudades con los pueblos menores, de manera que la comunicación entre pueblos y ciudades es fluida. Sin embargo, una vez que se sale de estas rutas nacionales o provinciales, son muy escasos los caminos transitables en vehículo, especialmente en las áreas montañosas, en donde los traslados se deben hacer a lomo de animales.

### 2-2 Topografía, vegetación y clima

#### 2-2-1 Topografía

Se denomina Patagonia a todo el terreno que ocupa la mitad austral del país, aproximadamente desde los  $40^{\circ}$  de latitud sur, en donde el río Negro hace de límite septentrional. Este terreno se extiende también del lado chileno, desde Valdivia hacia el sur. De los 1.100.000 Km<sup>2</sup> que posee la Patagonia, corresponde a la Argentina aproximadamente 850.000 Km<sup>2</sup>.

Por lo tanto, en sentido riguroso, del área abarcada por el presente estudio, sólo aproximadamente las 2 terceras partes pertenecen a la Patagonia. Debido a que el área estudiada posee una extensión meridiana de 1.800 Km, y en consecuencia la topografía es variada, se darán sus características, dividiéndola en 3 sectores: norte, centro y sur.

#### (1) Sector Norte ( $32^{\circ}40' - 40^{\circ}00'$ latitud sur)

Topográficamente se lo puede dividir en Cordillera Principal, Cordillera Frontal, Graben de Uspallata y Valle Central. La Cordillera Principal corresponde a la Cordillera de los Andes propiamente dicha, que se desarrolla tanto del lado argentino como del chileno en la parte central del sector, con una dirección NNO-SSE. Es una cordillera de plegamientos, que hacia el norte alcanza más de 4500 m sobre el nivel del mar, y hacia el sur llega a los 1.500 - 2.000 m. La Cordillera Frontal es un ámbito constituido con anterioridad a la formación de la Cordillera Principal, se ubica a su oriente con una altura que oscila entre los 3.000 y 4.500 m. El Valle Central es un bajo que se extiende al oeste de los Andes, desde el extremo norte hasta los alrededores de los  $35^{\circ}$  de latitud. La capital de Chile, Santiago, se ubica dentro de este bajo. El Graben de Uspallata ocupa el borde oriental del sector, y es un bajo en donde se acumularon los sedimentos provenientes de la cordillera. Su altura es de 1.000 a 1.500 m.

#### (2) Sector Central ( $40^{\circ}00' - 44^{\circ}00'$ latitud sur)

Se caracteriza por la Cordillera Patagónica y el Macizo Norpatagónico. La Cordillera Patagónica es la continuación austral de la Cordillera de los Andes, exhibe una altura de 1.500 a 2.000 m y se localiza tanto del lado argentino como chileno en dirección casi meridiana. El Macizo Norpatagónico es un núcleo que se extiende entre los  $40^{\circ}$  y  $43^{\circ}$  de latitud sur, con una dirección NO-SE, oscilando su altura entre los 1.000 y 1.500 m.

#### (3) Sector Sur ( $44^{\circ}00' - 49^{\circ}10'$ latitud sur)

Se halla compuesta por la Cordillera Patagónica. Esta Cordillera se ubica del lado chileno con una dirección NS a una altura media de 1.500 m. Hacia el este de la misma en el lado argentino se observan numerosas lagunas y bajos resultantes de la erosión glaciaria.

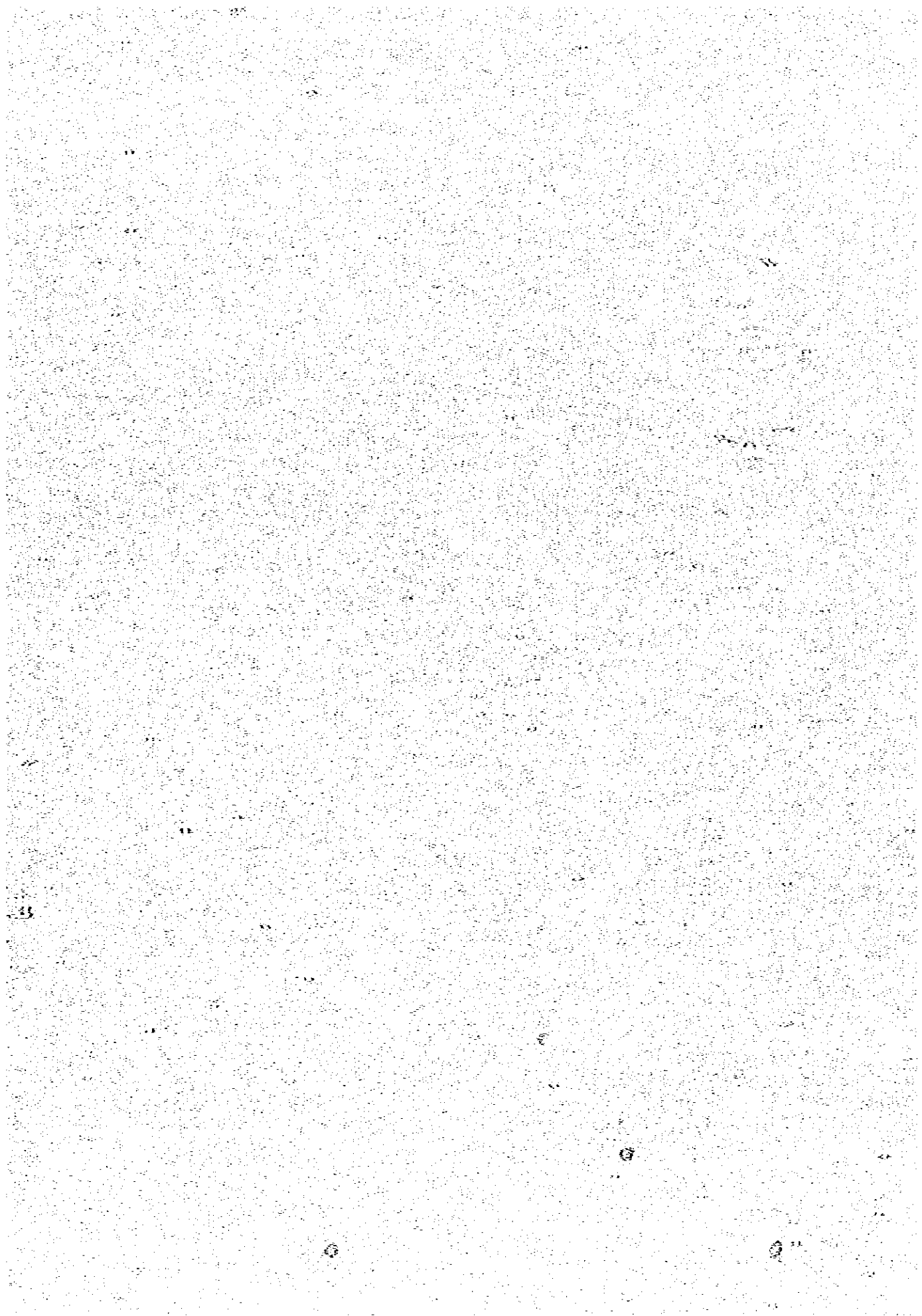


## 2-2-2 Vegetación

El lado oriental del área estudiada constituye una estepa en donde el frío y fuerte viento y la sequía hacen que los suelos sean pobres, arenosos y salinos, y en consecuencia la vegetación es escasa y arbustiva. El calafate y el piquillín son ejemplos de amplia distribución. En el sector montañoso se desarrollan bosques de árboles de hojas perennes, en especial en las provincias de Río Negro y Chubut entre los 40° y 43° de latitud, en donde conforman importantes recursos forestales.

## 2-2-3 Clima

Debido a que la Cordillera Patagónica presenta menor altura en comparación con el ambiente cordillerano más septentrional, la Patagonia recibe constantemente los vientos fríos provenientes del Océano Pacífico. La región pertenece a un clima frío, el sector Central está dominado por el clima patagónico andino húmedo, mientras el Sur por el patagónico andino seco. El sector Norte pertenece a un clima de estepa seca. El dominio patagónico andino húmedo se localiza a lo largo de la Cordillera Patagónica y se caracteriza por una precipitación anual mayor a los 300 mm. En particular, entre los 30° y 42° de latitud sur conforma el sector más lluvioso de la Argentina, con una precipitación que oscila entre los 1.500 y 3.400 mm por año. En la Patagonia seca la temperatura anual promedio es menor a los 12°C, la precipitación anual menor a 300 mm, y se acumula nieve durante el invierno.



## **CAPITULO 3**

# **RESULTADOS DE LA COMPILACION BIBLIOGRAFICA SOBRE GEOLOGIA Y MINERALIZACIONES**

## CAPITULO 3 RESULTADOS DE LA COMPILACION BIBLIOGRAFICA SOBRE GEOLOGIA Y MINERALIZACIONES

En el continente sudamericano la Cordillera de los Andes se ubica en el borde occidental. Hacia el este se halla el escudo precámbrico, que ocupa buena parte del continente. Si bien la actual cordillera surgió como consecuencia de los movimientos de ascenso que comenzó en el Terciario, su historia geológica es mucho más antigua y compleja. Este sistema Andino es generalmente dividido geológicamente en 3: Andes meridionales (desde el extremo sur hasta la latitud de 47°S), Andes centrales (entre las latitudes 47° y 3°S) y Andes septentrionales (hacia el norte de los 3°S).

A continuación se describe la geología general del área estudiada, para lo cual se dividirá el área en 3 sectores:

### (1) Sector Norte

En este sector afloran rocas sedimentarias, volcánicas y plutónicas, que varían desde el Precámbrico al Cuartario, y rocas metamórficas correspondientes al Paleozoico-Mesozoico. De acuerdo a los caracteres geológico-estructurales y topográficos, y como se observa en la Fig. 2, estos afloramientos son agrupados en las siguientes provincias geológicas, de este a oeste: Precordillera, Cordillera Frontal, Cordillera Principal, Valle Central y Cordillera de la Costa.

La Precordillera se localiza en el extremo nororiental y presenta una extensión meridiana. Conformando un núcleo estable insular constituido por rocas sedimentarias marinas del Precámbrico al Devónico, sedimentitas marinas y continentales del Carbónico, rocas volcánicas y sedimentarias continentales del Pérmico al Triásico y sedimentitas continentales del Terciario. Las rocas metamórficas aflorantes en el extremo sur de esta provincia es asignada al Precámbrico. Dentro de este sector, este núcleo es denominado Macizo de Uspallata.

La Cordillera Frontal se localiza en el noreste del sector, presenta una elongación N-S y limita al este con el Macizo de Uspallata y al oeste con la Cordillera Principal.

Esta provincia se compone fundamentalmente de rocas metamórficas asignadas al Precámbrico-Paleozoico inferior, sedimentitas carbónicas y vulcanitas permotriásicas. Hay rocas graníticas que intruyen a las sedimentitas y metamorfitas, y localmente también a las vulcanitas permotriásicas.

La Cordillera Principal se extiende tanto en la Argentina como en Chile, limitando al este con la Cordillera Frontal y al oeste con el Valle Central, con una dirección de elongación NNO-SSE. La Cordillera Frontal mencionada anteriormente corresponde a la cuenca sedimentaria paleozoica, mientras en la Cordillera Principal se ubica la cuenca mesozoica elongada en dirección N-S. Esta cordillera abarca en la Argentina a todo el sector, exceptuando la parte sur de Mendoza y el sudoeste de Neuquén. En el lado chileno ocupa el este de los estados de Santiago y O'Higgins. Está compuesta fundamentalmente de sedimentitas marinas y continentales y vulcanitas del Jurásico y Cretácico, vulcanitas del Terciario y vulcanitas y sedimentos lacustres del Cuartario.

El Valle Central es una depresión desarrollada al oeste de la Cordillera Principal y al este de la Cordillera de la Costa. Dentro de este sector se ubica entre las latitudes de 33° a 35°S y está compuesta de estratos continentales cuartarios.

En el extremo occidental de este sector se localiza una ínfima parte del borde oriental de la Cordillera de la Costa. Se constituye principalmente de rocas graníticas paleozoicas.

Las zonas de alteración y mineralización ubicadas dentro de este sector se localizan en todas las provincias geológicas constituyentes. El listado de estas áreas figuran en el Apéndice. A su vez, sus ubicaciones se consignaron en la Fig. 3.

## (2) Sector Central

Este sector se caracteriza por presentar un predominio de rocas volcánicas jurásicas a cretácicas, con escasas sedimentitas, en comparación con los sectores norte y sur. Fundamentalmente se distinguen las tres provincias siguientes: el Macizo Norpatagónico, constituido por metamorfitas del Basamento y plutonitas paleozóicas; la Cordillera Patagónica, caracterizada por vulcanitas del Terciario; y la llamada Cuenca Paleozoica Superior, compuesta de sedimentitas del Paleozoico superior.

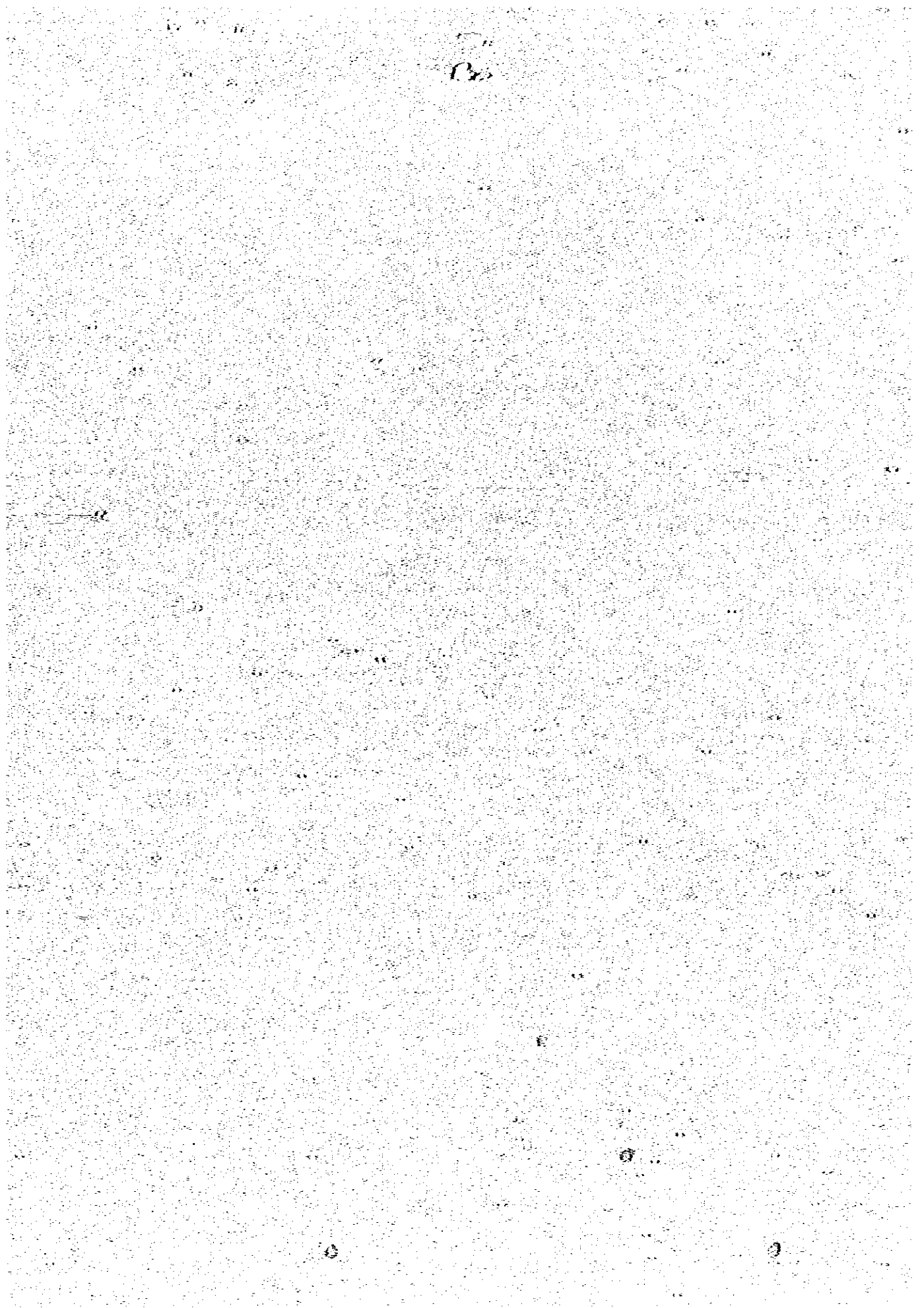
La Cordillera Patagónica se extiende en dirección N-S a ambos lados del límite internacional. El Macizo Norpatagónico conforma un núcleo estable insular correlacionable con la Precordillera (Macizo de Uspallata) y ocupa la mitad oriental del sector, entre las latitudes de 40° y 43° S. La Cuenca Paleozoica Superior tiene su límite septentrional alrededor de los 42°30' - 43°00' S, y se compone de sedimentitas del Devónico-Carbónico y vulcanitas permotriásicas, extendiéndose hasta el norte del sector Sur.

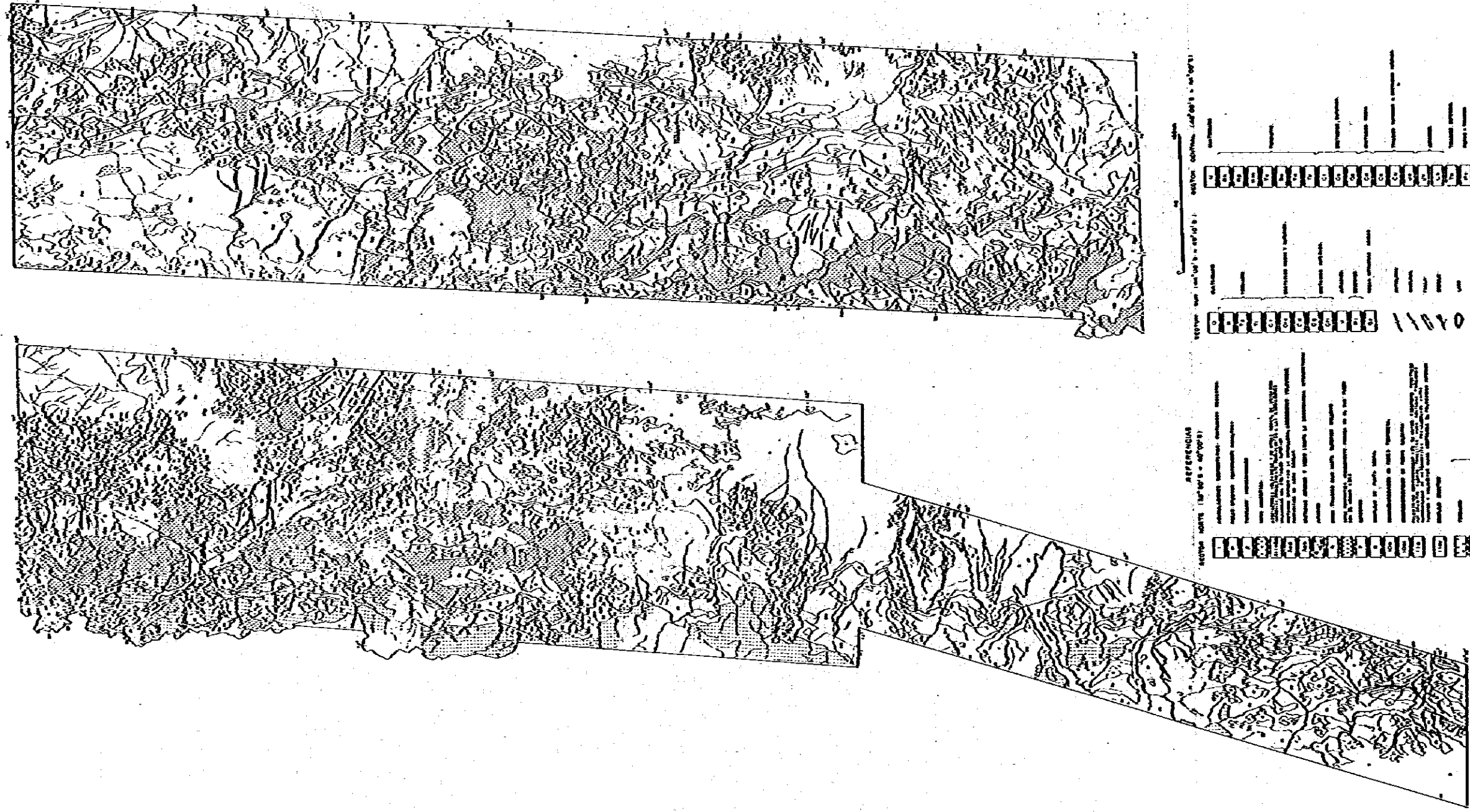
Se localizan áreas de alteración-mineralización en todas las provincias geológicas, y en especial en la Cordillera Patagónica y en sus alrededores, con una tendencia a constituir vetas y depósitos diseminados de Cu, Pb, Zn, Ag y Au, asociados a la "Serie Andesítica" del Terciario inferior y a las vulcanitas andesíticas del Cretácico inferior o Jurásico superior. En el Apéndice figura el listado de las áreas ubicadas en esta compilación bibliográfica. A su vez, sus ubicaciones se muestran en la Fig. 3.

## (3) Sector Sur

En este sector se ubican, por un lado, el borde occidental de la Cuenca Magallánica del Jurásico-Cretácico inferior, desarrollada ampliamente al este del Basamento compuesto por metamorfitas regionales (formación Río Lácteo) del Devónico-Carbónico inferior, y por el otro, el borde occidental de la Cuenca sedimentaria del Golfo de San Jorge, desarrollada en el Cretácico inferior. En consecuencia, las provincias geológicas que componen este sector son: 1) la Cordillera Patagónica Austral, que constituye la continuación meridional de la Cordillera Patagónica del sector central, caracterizada por la intrusión de batolitos graníticos en estratos del Río Lácteo; 2) Cuenca Magallánica; y 3) Cuenca del Golfo de San Jorge.

Las áreas de alteración y mineralización ubicadas dentro de este sector tienden a ser ricas en Pb y Zn, y se localizan dentro de la Cordillera Patagónica Austral. En los alrededores del lago Fontana (44°50' latitud sur), las vetas de cuarzo con minerales de Pb y Zn muestran un desarrollo de más de 1 Km (Mina La Ilusión en el lado argentino, y Mina Niréguao en el lado chileno, en donde se asocia también el Cu). Aparte, en los alrededores de los 47°25' de latitud sur, hacia el este del límite internacional se localiza un depósito vetiforme de Pb-Zn (área de Río Oro-Río Furioso), y hacia el lado occidental del límite, a los 46°30' a 40', hay una concentración de áreas mineralizadas con Pb, Zn, Cu y Mo, como la veta Río Arella (Cu). Se cree que las mineralizaciones de este sector se relacionan a los batolitos, stocks y diques graníticos del Cretácico superior. Dentro de este sector, debido a que estos cuerpos plutónicos afloran mayormente del lado chileno, es posible detectar un mayor número de áreas mineralizadas en ese lado. En el Apéndice figura el listado de las áreas ubicadas en esta compilación, cuya ubicación individual fue consignada en la Fig. 3.





REFERENCIAS

1. ...

2. ...

3. ...

4. ...

5. ...

6. ...

7. ...

8. ...

9. ...

10. ...

11. ...

12. ...

13. ...

14. ...

15. ...

16. ...

17. ...

18. ...

19. ...

20. ...

21. ...

22. ...

23. ...

24. ...

25. ...

26. ...

27. ...

28. ...

29. ...

30. ...

31. ...

32. ...

33. ...

34. ...

35. ...

36. ...

37. ...

38. ...

39. ...

40. ...

41. ...

42. ...

43. ...

44. ...

45. ...

46. ...

47. ...

48. ...

49. ...

50. ...

51. ...

52. ...

53. ...

54. ...

55. ...

56. ...

57. ...

58. ...

59. ...

60. ...

61. ...

62. ...

63. ...

64. ...

65. ...

66. ...

67. ...

68. ...

69. ...

70. ...

71. ...

72. ...

73. ...

74. ...

75. ...

76. ...

77. ...

78. ...

79. ...

80. ...

81. ...

82. ...

83. ...

84. ...

85. ...

86. ...

87. ...

88. ...

89. ...

90. ...

91. ...

92. ...

93. ...

94. ...

95. ...

96. ...

97. ...

98. ...

99. ...

100. ...

Fig. 2 MAPA DE COMPILACION DE DATOS GEOLOGICOS Y RECURSOS MINERALES (I)

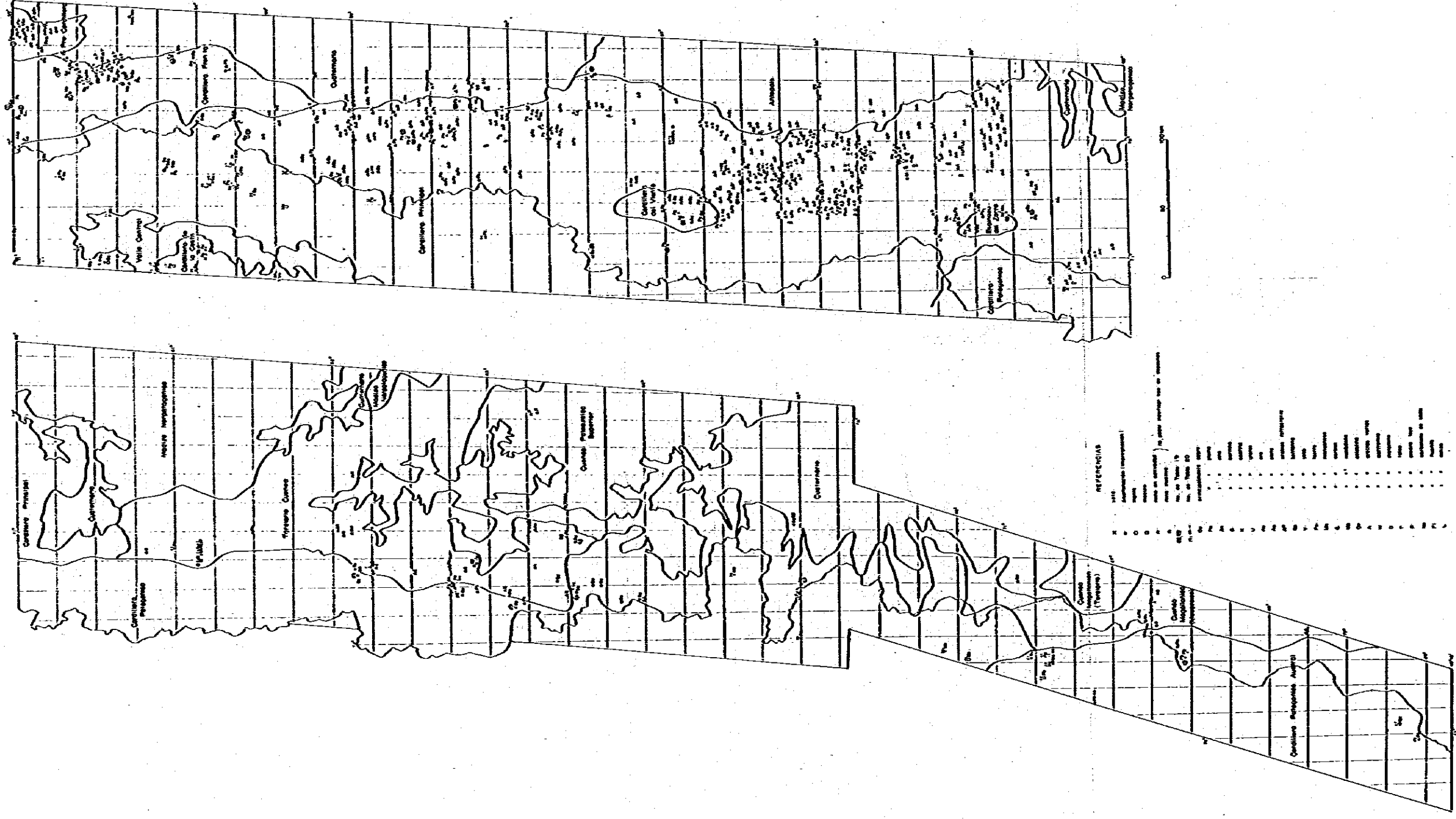


Fig. 3 MAPA DE COMPILACION DE DATOS GEOLOGICOS Y RECURSOS MINERALES (II)



**CAPITULO 4**  
**INTERPRETACION DE LAS IMAGENES**  
**SATELITARIAS**

## CAPITULO 4 INTERPRETACION DE IMAGENES SATELITARIAS

### 4-1 Información multispectral

#### 4-1-1 Selección de las imágenes satelitarias

La información multispectral fue seleccionada evaluando la calidad de la imagen, cobertura de nubes, estación y época en que se ha recibido la información, como se observa en la Tabla 4 para posibilitar la mejor interpretación fotogeológica. En esta selección se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- (1) Considerando que en la Cordillera Andina hay precipitación nival hacia fines de otoño — invierno — principios de primavera, la selección de las imágenes cuyo centro nominal se sitúa alrededor de la cordillera se ha limitado a aquellas cuyas informaciones se recibieron en marzo-abril (verano-otoño).
- (2) Si bien se trató de elegir las imágenes con una cobertura de nube cercana al 0%, se tuvo que incluir una de hasta 20%, debido a la calidad de la imagen.

Explicación de la Tabla 4:

DATE:	Fecha de recepción de los datos
SAT Nº:	Número del Satélite LANDSAT
SEN:	Tipo de sensor
IMAGE QURL:	Calidad de los datos (Orden: banda 4, 5, 6, 7) 8 y 9: mejor calidad; 0 y 1: no tan bueno
CLD COV:	Porcentaje de cobertura de nieve, con respecto a la superficie total de la imagen
CCT:	N: Existe Cinta Master en el Goddard Center de NASA. Se requiere tiempo para su procesamiento. Y: Existe Cinta Master en Eros Center de NASA. Su procesamiento se logra en lapso relativamente corto.
CENTER COORDINATES:	Latitud y longitud del centro nominal de la imagen
SCENE ID:	Número de la imagen
PATH, ROW:	Ubicación de la imagen
Nº OF REFERENCE:	Número de imágenes evaluadas

#### 4-1-2 Imágenes a partir de la información multispectral (Impresiones fotográficas)

Siguiendo los parámetros de evaluación consignados en el punto anterior, se ha verificado la información MSS y CCT necesarias para encomendar el preprocesamiento y procesamiento final de las imágenes por medio del Sistema Digital de Procesamiento de Datos de la Earth Satellite Corporation, y así se obtuvieron las siguientes imágenes:

- (1) Imagen en falso color infrarrojo  
Escala 1:250.000 y 1:1.000.000                      24 imágenes cada una.
- (2) Imagen en "Pseudo Raitio"  
Escala 1:250.000    24 imágenes.
- (3) Imagen en blanco y negro, banda 5  
Escala 1:250.000 y 1:1.000.000                      24 imágenes cada una.
- (4) Imagen en blanco y negro, banda 7  
Escala 1:250.000 y 1:1.000.000                      24 imágenes cada una.

#### 4-1-3 Características de las imágenes

##### (1) Imagen en falso color infrarrojo

Estas imágenes son compuestas asignando el azul a la banda 4 (banda verde), el verde a la banda 5 (banda roja), y el rojo a la banda 7 (banda infrarroja cercana). Su característica radica en que se producen reforzamientos de varios tipos, como por ejemplo de contraste, tanto en parte o en la totalidad de la imagen, variando la fuerza de los tonos, y logrando reforzar los objetos deseados, o bien el reforzamiento de borde, que permite clarificar las líneas o bordes borrosos. Esto hace que toda la imagen presente una alta resolución, y sea efectiva para la interpretación de estructuras geológicas regionales, drenajes, topografías y elementos culturales.

##### (2) Imágenes en "pseudo ratio"

Luego de realizarse las correcciones geométricas y radiométricas, se lleva a cabo el "image ratioing", una operación matemática entre los valores de reflexión de 2 bandas espectrales distintas. Se calcula por computadora la relación entre los niveles gris de una cierta banda A y otra banda B, resultando una nueva banda C, repitiéndose esta operación para cada elemento de la imagen.

$$\text{Nivel gris de la banda C} = \frac{\text{Nivel gris de la banda A}}{\text{Nivel gris de la banda B}}$$

Generalmente las relaciones banda 4/banda 5 (verde/rojo), banda 5/banda 6 (rojo/infrarrojo cercano (a)) y banda 6/banda 7 (infrarrojo cercano (a)/infrarrojo cercano (b)) son representadas respectivamente en azul, verde y rojo.

Estas son las imágenes en "spectral ratio", mientras la diferencia con el pseudo ratio radica fundamentalmente en el grado de tratamiento de los extremos claro y oscuro del nivel gris. Mientras en el spectral ratio las diferencias espectrales se pierden por el image ratioing, en el pseudo ratio estas diferencias son reforzadas. De esta forma, es efectiva para la interpretación de lineamientos o para observar diferencias sutiles en terrenos similares, cuando las reflexiones son extremadamente altas o extremadamente bajas. A diferencia del spectral ratio, el pseudo ratio pierde el carácter de espectro en la imagen (y por ello se utiliza el pseudo).

##### (3) Imagen en blanco y negro (banda 5)

Corresponde al espectro rojo de 0,6 - 0,7  $\mu\text{m}$  de longitud de onda. La vegetación absorbe la luz roja y se observa oscura, mientras las zonas sin vegetación se ven blancuzcas. Al combinar las bandas 5 y 7 se logra muy buena información sobre drenajes, y en terrenos con sedimentos jóvenes aluviales o diluviales se obtiene información tanto geológica como de los aprovechamientos de suelos.

##### (4) Imagen en blanco y negro (banda 7)

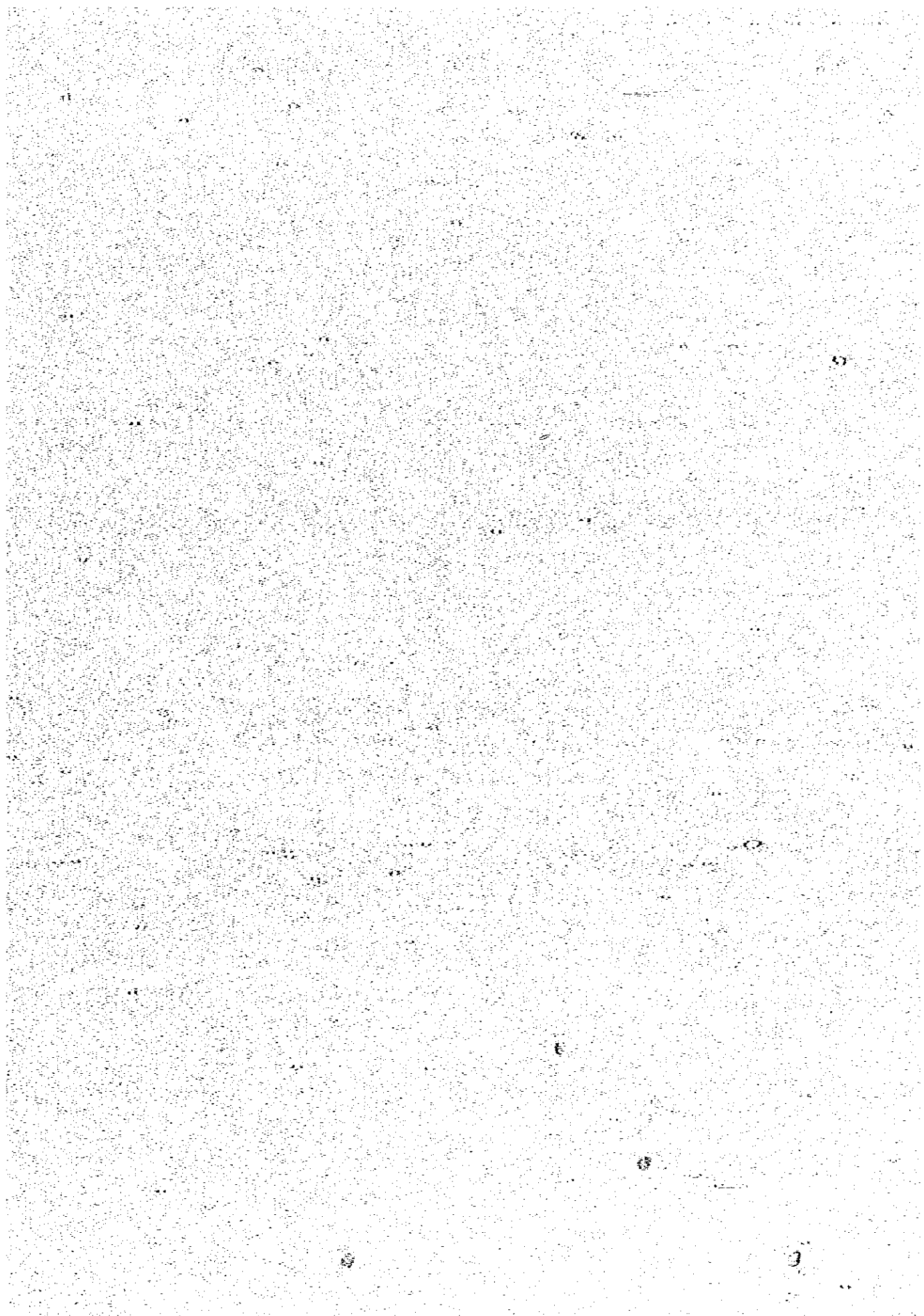
Se halla dentro del rango infrarrojo cercano de 0,8 - 1,1  $\mu\text{m}$  de longitud de onda. Es un rango que sensibiliza la película infrarroja, y las zonas con agua absorben los rayos infrarrojos y aparecen oscuras, mientras la vegetación los refleja y se resuelve en forma blancuzca. Si bien no es útil para diferenciar zonas con distinta vegetación, sí lo es para la interpretación morfológica y geológica.

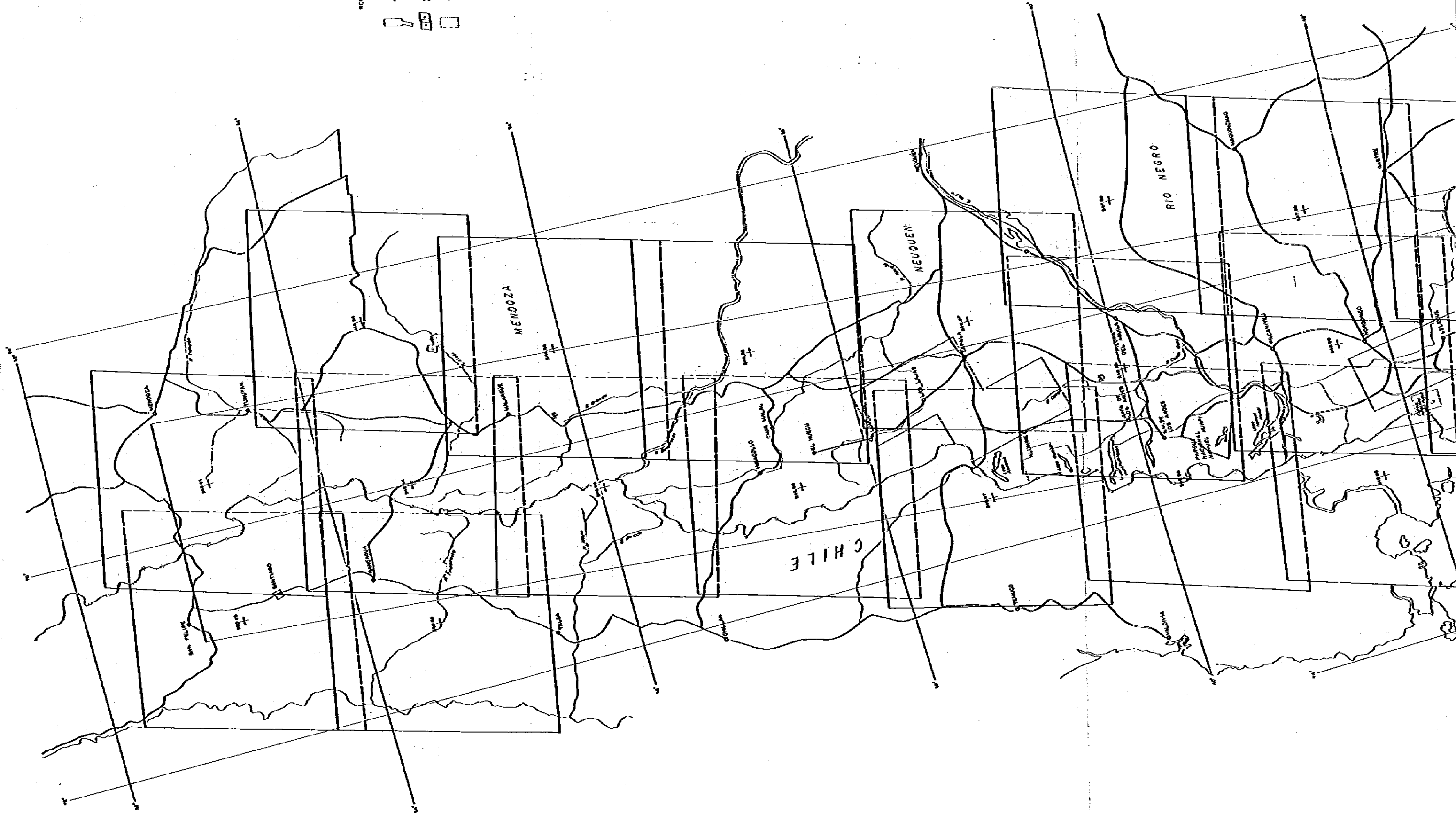
Las claves para la interpretación de las distintas imágenes figuran en la siguiente Tabla 4.

#### 4-2 Interpretación fotogeológica de las imágenes satelitarias (escala 1:1.000.000)

##### 4-2-1 Generalidades

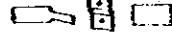
Se llevó a cabo la interpretación geológica del mosaico escala 1:1.000.000 de imágenes en falso color, para esclarecer la configuración de las grandes estructuras de toda el área de estudio y obtener la información regional suficiente para ser utilizada en la subsiguiente interpretación de las imágenes a escala 1:250.000. La interpretación basada en mosaico 1:1.000.000 es sumamente efectiva para comprender y abarcar en una sola vez las grandes divisiones morfológico-estructurales de una gran área como ésta, de 300.000  $\text{Km}^2$ . Pero por otro lado, debido a la pequeñez de la escala, tiene sus limitaciones para interpretar en las imágenes, detalles de los caracteres fotográficos y morfológicos, que constituyen los factores de interpretación. Especialmente, las diferencias de los caracteres fotográficos (tono y textura), la estratificación y diaclasamientos son parámetros difíciles de discernir en detalle, exceptuando unos pocos ejemplos. En consecuencia, se ha realizado una interpretación basada en las diferencias de los caracteres morfológicos, teniendo en cuenta el regionalismo de cada sector, obteniéndose divisiones "morfogeológicas". Finalmente, cada unidad interpretada fue correlacionada con la información bibliográfica compilada.





REPOUCIAS

- (dashed line)
- (solid line)
- (dotted line)
- (dash-dot line)



MENDOZA

CHILE

NEUQUEN

RIO NEGRO

SAN FELIX

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

LA ANTONIA

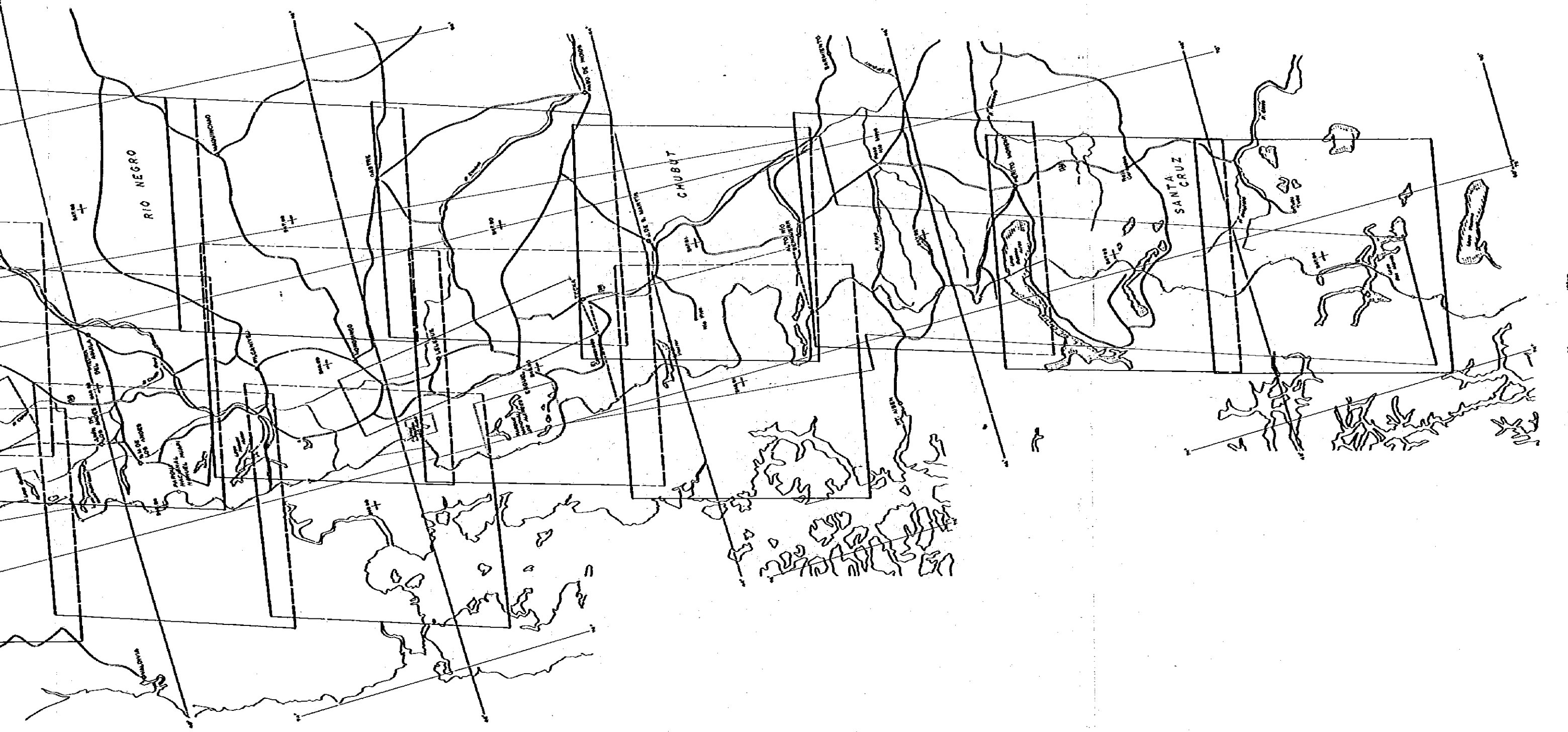


Fig. 4 MAPA INDICE DE LAS IMAGENES SATELITARIAS

Selección de las imágenes Satelitarias

Tabla 3.

DATE	SAT NO	SEN	IMAGE QURL	CLD COV	CCT	CENTER COORDINATES	SCENE ID	PATH, ROW	NR OF REFERENCE
11/09/73	1	MSS	2228	00%	N	S46°20'32", W70°37'25"	10.474 - 13.464	247 91	4
04/02/76	2	MSS	8888	20%	N	S40°16'00", W71°46'00"	20.436 - 13.431	249 88	5
03/13/76	2	MSS	8888	00%	N	S41°38'00", W69°27'00"	20.416 - 13.324	247 89	9
03/13/76	2	MSS	8888	00%	N	S45°54'00", W71°05'00"	20.416 - 13.340	247 92	5
11/09/73	1	MSS	8228	00%	N	S47°09'22", W71°46'34"	10.474 - 13.473	247 93	3
03/14/76	2	MSS	8888	00%	N	S41°37'00", W70°53'00"	20.417 - 13.383	248 89	7
11/09/73	1	MSS	8228	00%	N	S48°33'13", W72°22'57"	10.474 - 13.475	247 94	3
02/08/76	2	MSS	5555	00%	N	S38°49'00", W71°27'00"	20.382 - 13.442	249 87	21
04/02/76	2	MSS	8888	10%	N	S41°41'00", W72°16'00"	20.436 - 13.433	249 89	6
03/17/79	2	MSS	9999	10%	N	S44°24'00", W72°04'00"	21.515 - 13.324	248 91	8
03/13/76	2	MSS	8888	00%	N	S43°04'00", W69°59'00"	20.416 - 13.331	247 90	5
01/20/76	2	MSS	8888	00%	N	S37°20'00", W69°33'00"	20.363 - 13.383	248 86	44
04/19/78	3	MSS	9998	00%	N	S34°36'00", W70°00'00"	30.044 - 13.452	249 84	53
04/19/78	3	MSS	8888	00%	N	S36°02'00", W70°27'00"	30.044 - 13.455	249 85	49
08/18/77	2	MSS	8888	00%	N	S38°52'00", W69°44'00"	11.851 - 13.173	248 87	27
04/19/78	3	MSS	7776	00%	N	S37°27'00", W70°55'00"	30.044 - 13.461	249 86	40
03/22/75	2	MSS	5855	10%	Y	S33°08'00", W70°30'00"	20.059 - 13.512	250 83	60
03/21/73	1	MSS	8888	00%	N	S40°02'28", W70°35'44"	10.241 - 13.541	248 88	9
03/22/75	2	MSS	5555	00%	N	S34°33'00", W71°16'00"	20.059 - 13.514	250 84	58
06/14/79	2	MSS	8888	00%	N	S40°02'36", W69°11'35"	11.320 - 13.093	247 88	28
03/14/76	2	MSS	2222	00%	N	S43°02'00", W71°24'00"	20.417 - 13.385	248 90	7
04/19/78	3	MSS	9998	00%	N	S33°10'00", W69°34'00"	78.109 - 13.446	249 83	60
01/20/76	2	MSS	8888	00%	N	S35°55'00", W69°05'00"	20.363 - 13.381	248 85	48
03/21/73	1	MSS	8888	00%	N	S34°18'39", W68°44'39"	81.119 - 13.375	248 84	49





#### 4-2-2 Unidades morfo-geológicas

El área estudiada es dividida en 16 unidades morfo-geológicas, de acuerdo a las bases establecidas en 4-2-1. Ellas son las unidades K, L, M, N, P, R, S, T, U, V, W, X, Y y Z, ubicadas de norte a sur, y las unidades Q1 y Q2, que se dispersan en casi toda el área. Estas unidades se componen de distintos tipos de rocas (sedimentarias, volcánicas, piroclásticas, etc.), y sus caracteres morfológicos son también variados, dificultando su sintetización. En la Tabla 5 se han consignado los caracteres morfológicos promedio. A continuación se describirán la distribución y las generalidades de cada unidad, dividiendo para ello el área de estudio en 3 sectores: sector norte ( $32^{\circ}40' - 40^{\circ}00'$ ), centro ( $40^{\circ}00' - 44^{\circ}00'$ ) y sur ( $44^{\circ}00' - 49^{\circ}10'$ ).

##### (1) Unidad K

Aflora sólo en el extremo noreste del sector norte. Las características, como el drenaje, permiten interpretarla como rocas metamórficas y sedimentarias. Se corresponde aproximadamente con el sector ocupado por la Precordillera, según la compilación bibliográfica.

##### (2) Unidad L

Se extiende en dirección N-S hacia el norte del sector norte (al oeste de la unidad K), y en pequeños afloramientos en el extremo oriental, en los alrededores de los  $34^{\circ}30'S$ . De acuerdo a sus características, se infiere que se tratan de rocas volcánicas masivas y sedimentarias. Esta unidad se corresponde geográficamente con el sector ocupado por la Cordillera Frontal, según la compilación bibliográfica.

##### (3) Unidad M

Se distribuye en forma submeridiana y continua, desde el centro oeste (alrededor del límite internacional) del sector norte hasta el extremo norte del sector central (alrededor de los  $40^{\circ}30'$ ). La estratificación (con una inclinación media a suave) puede ser seguida con facilidad hasta los alrededores de los  $36^{\circ}30'$ , reconociéndose las grandes estructuras plegadas, aún a escala 1:1.000.000. Incluso en parte se reconocen también las escarpas frontales. De estas características se interpreta que se tratan de rocas sedimentarias, volcánicas y piroclásticas. Esta unidad sería aproximadamente correlacionable con la Cordillera Frontal de la compilación bibliográfica.

##### (4) Unidad N

Es un pequeño afloramiento en el extremo noroccidental del sector norte. Sus caracteres, tales como el diseño de drenaje, permiten interpretarla como rocas ígneas masivas. Geográficamente se corresponde aproximadamente con el sector ocupado por la Cordillera de la Costa, según la compilación bibliográfica.

##### (5) Unidad P

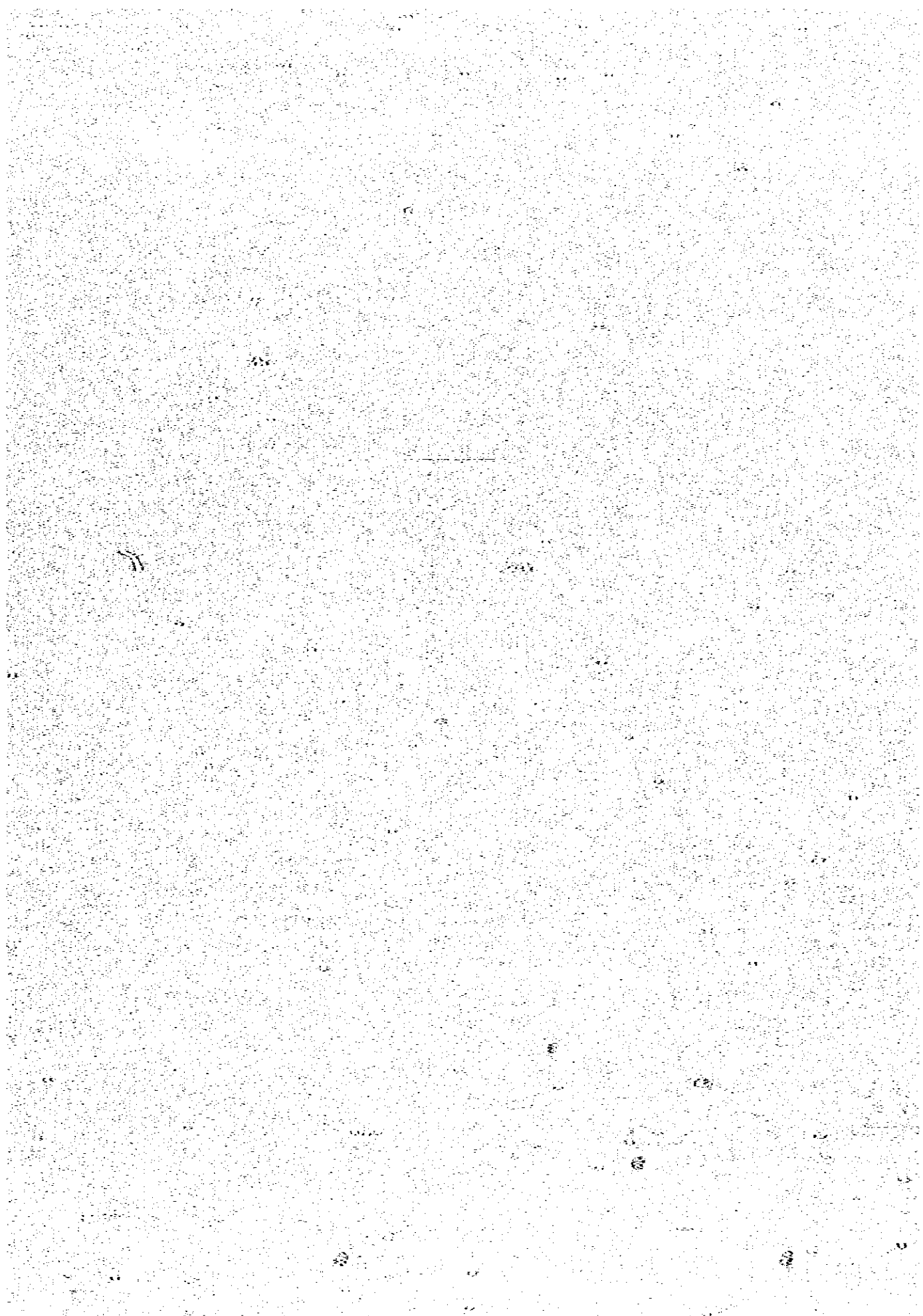
Es un afloramiento aislado, dentro de la unidad M, en el sector argentino del centro-sur del sector norte. Es masiva en general, pero se observa una ligera estratificación en sus bordes (con inclinaciones moderadas -  $30^{\circ}$  a  $59^{\circ}$ ). Estas características permiten interpretar como rocas volcánicas a piroclásticas masivas, en parte con estratificación. Geográficamente se corresponde aproximadamente con el sector ocupado por la Cordillera del Viento, de acuerdo a la compilación bibliográfica.

##### (6) Unidad R

Aflora en dirección N-S, bordeando el área de estudio por el lado este, en la parte centro sur del sector norte. Es masiva en general, pero se observa estratificación en las cercanías del contacto con la unidad M, y en parte se puede interpretar una estructura plegada. De estas características, se interpreta como sedimentitas de grano fino a grueso. Su área de distribución se corresponde aproximadamente con el Antepaís de la compilación bibliográfica.

##### (7) Unidad S

De la misma manera que la unidad P citada anteriormente, aflora en forma aislada dentro del ámbito de la unidad M, en el extremo sur del sector norte (alrededores de los  $39^{\circ}00'$ ). Si bien es difícil de interpretar su litología, debido a la pequeña magnitud del afloramiento, se puede afirmar por lo menos que se trata de una roca masiva con baja resistencia. Esta unidad integra parte del Espinazo del Zorro, ubicado en la compilación bibliográfica.



(8) Unidad T

Ahora en forma continua en los alrededores del límite internacional en los dominios occidentales del sur del sector norte, pasando por el sector central, y llegando hasta el norte del sector sur. Su área de distribución corresponde al ámbito en donde se concentran los lagos de origen glacial, y aún a escala 1:1.000.000 son notables los valles con perfiles en U. De los caracteres morfológicos que aparecen en las imágenes, se infieren varios tipos litológicos, pero en general se interpreta que constan de complejos de rocas plutónicas y volcánico-piroclásticas masivas. Esta unidad concuerda aproximadamente con el área de distribución de la Cordillera Patagónica de la compilación bibliográfica.

(9) Unidad U

Presenta una distribución relativamente amplia, desde el centro hacia el este del sector central. Se observa buen desarrollo de la estratificación en las cercanías de su contacto con la unidad T (con inclinación moderada). De estos caracteres se interpreta que se tratan de rocas sedimentarias de grano fino, y volcánico-piroclásticas. Esta unidad se corresponde aproximadamente con el "área de distribución del Terciario en el sector central" de la compilación bibliográfica.

(10) Unidad V

Se distribuye ampliamente hacia el noreste del sector central. Los caracteres tales como el drenaje, permiten interpretar como compuesta predominantemente por rocas metamórficas e igneas. Esta unidad concuerda aproximadamente con el área ocupada por el Macizo Norpatagónico de la compilación bibliográfica.

(11) Unidad W

Presenta una distribución relativamente amplia en la porción sudoriental del sector central. De los caracteres morfológicos se interpreta que se tratan de sedimentitas a vulcanitas o piroclastitas algo antiguas, con avanzado grado de disección. Se corresponde aproximadamente con el área de distribución de la Cuenca Paleozoica Superior de la compilación bibliográfica.

(12) Unidad X

Se extiende en todo el borde oriental del sector sur. Si bien en parte es notable la estratificación con moderado grado de inclinación, se limita a parte de las escarpas frontales. Estos caracteres permiten determinar como rocas sedimentarias y piroclásticas, con desarrollo de la estratificación. Esta unidad corresponde a parte (oriental) de la Cuenca Magallánica de la compilación bibliográfica.

(13) Unidad Y

Se extiende con una dirección NS en las partes centrales del sector sur. La mayor parte de ella se halla cubierta de nieve y vegetación. Solo en parte se observa la estratificación (inclinación suave a moderada), y su relación estratigráfica y estructural con la unidad X es clara (se desarrolla por debajo de ella). De los caracteres morfológicos se deduce que se tratan de rocas piroclásticas y menor cantidad de sedimentitas, en parte estratificadas o masivas. Corresponde a parte de la Cuenca Magallánica de la compilación bibliográfica (parte occidental).

(14) Unidad Z

Presenta amplia distribución en el centro oeste del sector sur. En parte, se observan estructuras similares a estratificación, pero no son claras. Los caracteres tales como el diseño de drenaje, permiten interpretarla como compuesta esencialmente por rocas metamórficas. Esta unidad muestra buena correspondencia con el área de distribución de la Cordillera Patagónica Austral de la compilación bibliográfica.

(15) Unidad Q1

Se extiende principalmente en los alrededores del límite internacional en el sector norte. Constituyen volcanes individuales, cuyo grado de disección topográfica permite inferir que se trata de una actividad volcánica holocena.

(16) Unidad Q2

Aparece con formas generalmente asociadas a los ríos actuales o en lomadas. Se tratan de sedimentos inconsolidados cuaternarios, glaciales y aluviales.

Tabla 5. Cuadro de Características Obtenidas en la Interpretación de Imágenes Satelitarias

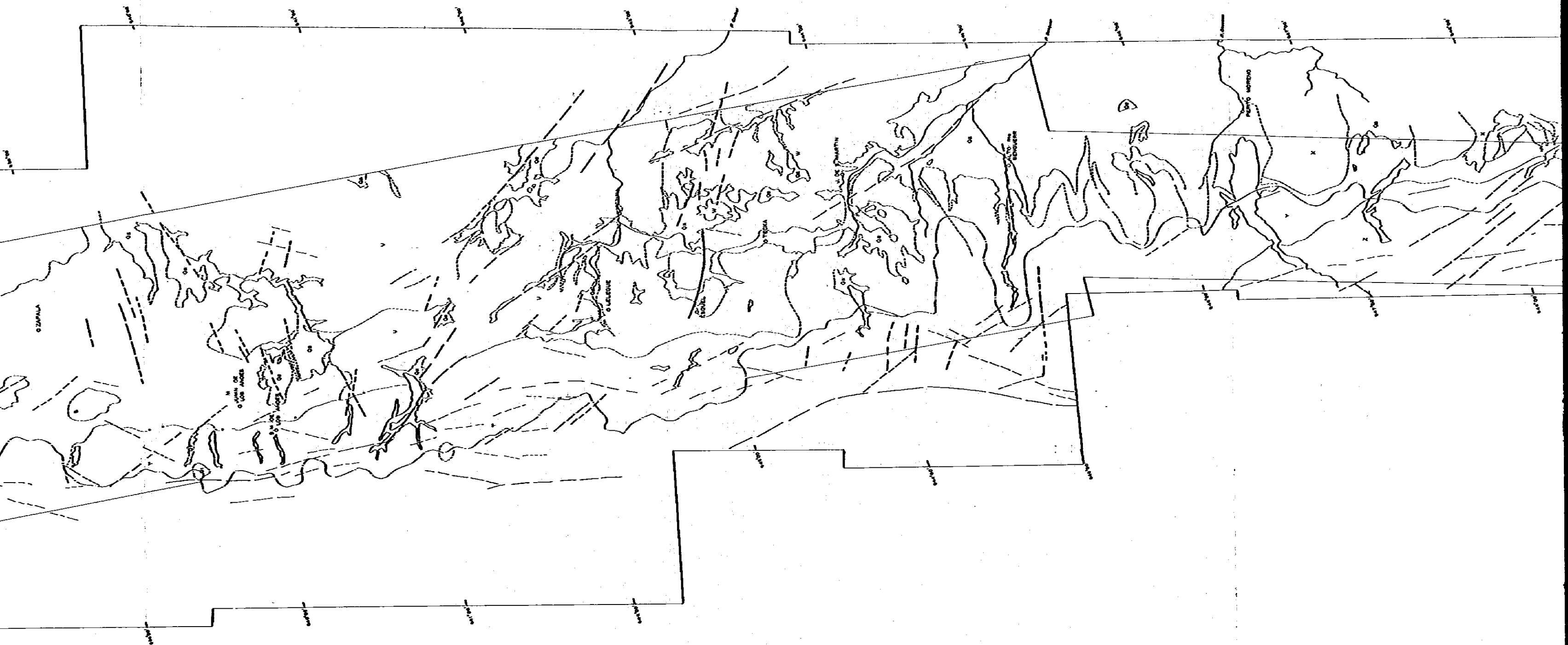
UNIDAD	CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS										CUBIERTA			CONCLUSIONES
	DRENALZ.					PROPIEDAD DE ROCA					MATERIAL DE SUPERFICIE	VEGETACION	CUIZINO	
	TIPO DE DRENAJE	DENSIDAD	PERFIL	RESISTENCIA	FORMA	RESISTENCIA	FORMA	TIPO DE ROCA	TEXTURA	COMPARACION				
Q <sub>2</sub>	percepción de riego y drenaje	baja	~	baja	nada	nada	clara	clara	-	diapirsa	-	aluvio sedimentario con glaciales flujo de lava		
Q <sub>1</sub>	percepción de riego y drenaje	baja	~	alta	id	id	id	id	-	muy diapirsa	-	volcanos independientes		
K	dendritico a irregular	alta	~	media	-	-	id	-	-	nada	-	psa cordillera		
L	dendritico a sub-paralelo	media	~	alta	localmente opacativa a blanca	moderado	vago	-	-	nada a diapirsa	-	cordillera frontal		
M	dendritico y sub-paralelo	id	~	media a alta	localmente opacativa a blanca	suave a moderado	clara	-	-	id	-	cordillera principal		
N	dendritico	alta	~	media	-	-	id	-	-	-	-	cordillera de la costa		
P	dendritico a sub-paralelo	media	~	alta	localmente opacativa a blanca	moderado	id	-	-	nada	-	cordillera del viento		
R	percepción de riego y drenaje	baja	~	media	localmente opacativa a blanca	suave	claro	-	-	id	-	anfipala		
S	percepción de riego y drenaje	media a alta	~	alta	?	-	vago	-	-	id	-	aplanado del norte		
T	dendritico a sub-paralelo	media	~	id	?	-	id	-	-	espesa	-	cordillera patagónica		
U	id	media a alta	~	media a alta	localmente opacativa a blanca	moderado	localmente claro	-	-	nada a diapirsa	-	cuena del cordillero		
V	dendritico	alta	~	alta	?	-	localmente vago	-	-	id	-	macizo norpatagónico		
V	dendritico a sub-paralelo	alta	~	media a alta	?	-	vago	-	-	id	-	cuena del paleozoico superior		
X	dendritico a sub-paralelo	baja y media	~	baja a media	localmente opacativa a blanca	suave	claro	-	-	diapirsa	-	cuena magallánica (Terciario)		
Y	dendritico a sub-paralelo	media a alta	~	media a alta	localmente opacativa a blanca	suave a moderado	claro	-	-	moderada a espesa	-	cuena magallánica (Mesozoico)		
Z	id	id	~	alta	vaga	-	media densidad	-	-	espesa	-	Cordillera patagónica Austral		



REFERENCIAS

Q	Alvaros	Diapas	Flujo de las
Q	Independencia	Volcanes	
R	Re	Corchilero	
L	Corchilero	Primer	
M	Corchilero	Principal	
N	Corchilero	de la costa	
P	Corchilero	del Viento	
R	Armeda		
S	Espinas	del Zorro	
T	Castillos	romanos	
U	Tercero	Cuerno	
V	Muelle	Interamericano	
W	Cuerno	Pescadero	
X	Cuerno	Magallanes (Terminado)	
Y	Cuerno	Magallanes (Iniciado)	
Z	Corchilero	Pescadero	Austral
Cerro			
Rio y faja			
Lago			





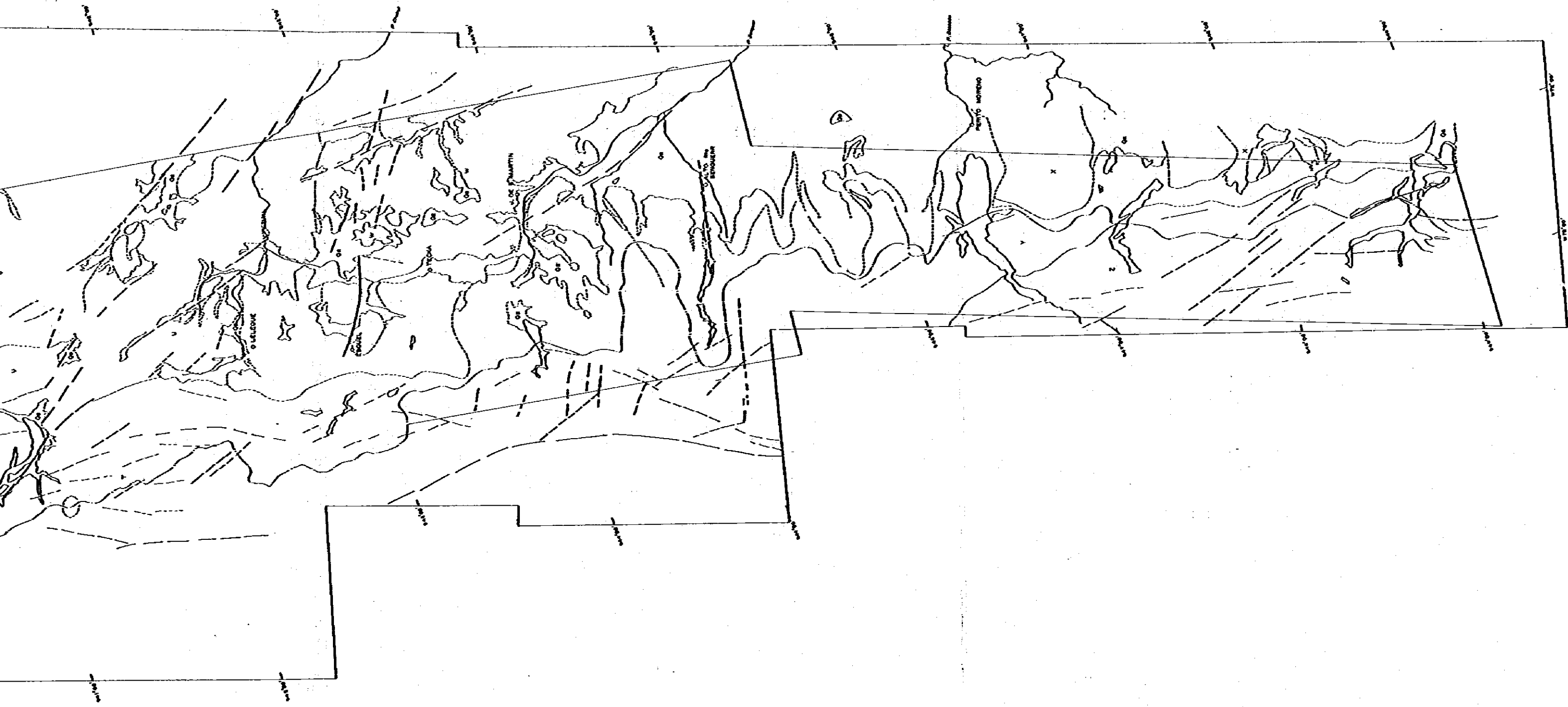


Fig. 5 MAPA DE INTERPRETACION DE DATOS SATELITARIAS