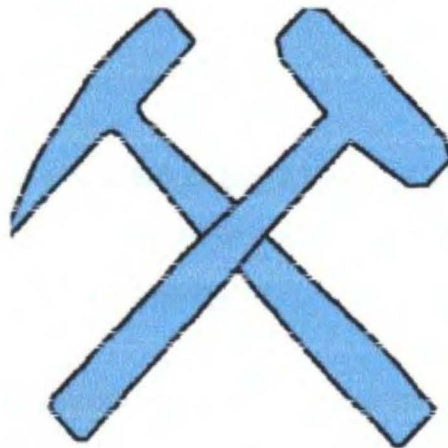


REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR DE ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

ESTUDIOS GEOLÓGICOS PROPUESTOS POR LA
DIRECCIÓN DE CARTA GEOLÓGICA
NACIONAL PARA EL PERÍODO 2000 - 2005



INGEMMET

DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLOGÍA

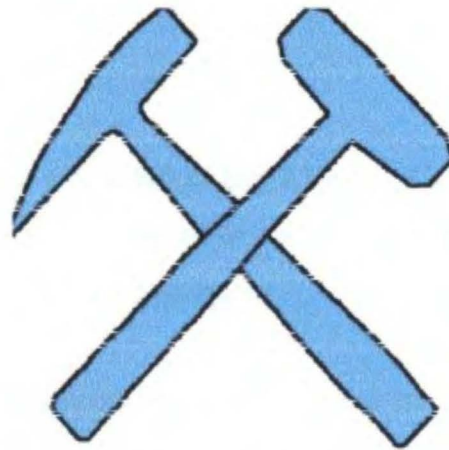
NOVIEMBRE 1998

LIMA - PERÚ

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR DE ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS PROPUESTOS POR LA
DIRECCIÓN DE CARTA GEOLÓGICA
NACIONAL PARA EL PERÍODO 2000 - 2005**



INGEMMET

DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLOGÍA

NOVIEMBRE 1998

LIMA - PERÚ

ESTUDIOS GEOLOGICOS PROPUESTOS POR LA
DIRECCION DE CARTA GEOLOGICA NACIONAL PARA EL
PERIODO 2000 – 2005

**IMPORTANCIA DE LA GEOLOGIA PARA EL DESCUBRIMIENTO DE
DEPOSITOS MINERALES**

En la región Circun Pacífica se encuentran muchos de los mayores depósitos de oro y metales base descubiertos en los últimos 27 años a nivel mundial.

De un total de 59 depósitos, 42 de oro y 17 de metales base (Cu, Pb, Zn), el 66% de ellos (39 depósitos) se encuentran en distritos mineros que han sido explotados y explorados antes de 1950.

La técnica de descubrimiento más acertada han sido los estudios geológicos (85%) – Tabla N° 1. En ellos se han hecho trabajos de rutina que involucran experiencia en la observación e interpretación de las características geológicas.

La segunda técnica más importante en el descubrimiento de tales depósitos ha sido la geoquímica en combinación estrecha con los estudios geológicos, siendo el muestreo de trozos de roca (rock chips) el más común.

De 8 descubrimientos en Los Andes Centrales, 7 de ellos se han iniciado con inspecciones de campo usando fotografías aéreas, pero no imágenes satélite, y empleando las anomalías visuales de color.

Se prevé que en los próximos decenios la exploración debe centrarse en las decenas de miles de distritos mineros antiguos y en las ocurrencias conocidas, sin ignorar los territorios no explorados.

Table 1. Methods used in discovery of major ore deposits in the circum-Pacific region since 1970

Discovery yr.	Deposit	Country	Principal metal(s)	Primary method(s)	Additional method(s)
1969	Los Pelambres	Chile	Cu	GC	R
1969	Ok Tedi	PNG	Cu	GC	
1970	Bajo de La Alumbra	Argentina	Cu-Au	GC	
1970	Pueblo Viejo	Dominican Rep.	Au	GC	R
1972	Round Mountain	USA	Au	C	R
1973	Jerritt Canyon	USA	Au	GC	RL
1977	Quebrada Blanca	Chile	Cu	GC	V
1977	Goonumbla	Australia	Cu-Au	C	
1977	El Indio	Chile	Au	GC	RP
1978	Kidston	Australia	Au	G	R
1979	Collahuasi	Chile	Cu	G	R
1979	Gold Quarry	USA	Au	GCS	R
1979	McLaughlin	USA	Au	GC	RLC
1979	Misima	PNG	Au	GC	R
1979	Porgera	PNG	Au	GC	R
1979	Kelian	Indonesia	Au	GC	R
1980	Far Southeast	Philippines	Cu-Au	G	RC
1980	Kori Kollo	Bolivia	Au	GC	R
1980	Hishikari	Japan	Au	GP	R
1981	Escondida	Chile	Cu	GC	V
1981	Zaldívar	Chile	Cu	GC	V
1981	Mt Leyshon	Australia	Au	G	R
1981	Fortitude	USA	Au	GP D	R
1981	Mesquite	USA	Au	GC	RC
1982	Marte-Lobo	Chile	Au	GC	V
1982	Goldstrike	USA	Au	GCP	C
1983	Montana Tunnels	USA	Au-Zn	GC	R
1983	Paradise Peak	USA	Au	C	
1983	La Coipa	Chile	Au	GC	RVL
1983	Ladolam	PNG	Au	GC	VL
1983	Hellyer	Australia	Zn-Pb-Cu	GCP	
1984	Sleeper	USA	Au	GC	RV
1985	Twin Creeks	USA	Au	C	
1985	Yanacocha	Peru	Au	GC	RL
1985	Eskay Creek	Canada	Au	GCP	RP
1985	Macraes	New Zealand	Au	GC	R
1986	Refugio	Chile	Au	GC	
1986	Candelaria	Chile	Cu-Au	S	R
1986	Bullfrog	USA	Au	G	RC
1987	Cove	USA	Au	GC	
1987	Fort Knox	USA	Au	GC	R
1988	Grasberg	Indonesia	Cu-Au	GC	RL
1988	Crown Jewel	USA	Au	GCP	R
1989	Lone Tree	USA	Au		RC
1989	Mesel	Indonesia	Au	GC	P
1989	Nevada-Pascua	Chile	Au	GC	
1989	McDonald	USA	Au	GC	R
1990	MM	Chile	Cu	DS	R
1990	El Tesoro	Chile	Cu	G	R
1990	Gunung Pongkor	Indonesia	Au	GC	
1991	Batu Hijau	Indonesia	Cu-Au	GC	
1991	Pipeline-South Pipeline	USA	Au	DS	
1991	Cerro Vanguardia	Argentina	Au	GC	R
1992	Damiana	Chile	Cu	G	RC
1992	Archimedes	USA	Au	GC	R
1993	Cadia Hill	Australia	Cu-Au	GC	R
1995	Spence	Chile	Cu	DS	
1995	Midas	USA	Au	G	RC
1996	Pierina	Peru	Au	GC	RV

Primary methods. G: Geological inspection/field work; C: Geochemistry; P: Geophysics; D: Drilling (as sole method); S: Serendipity. Additional methods. R: Re-examination of old district; V: Follow-up of visual/air-photo anomaly; C: Conceptual geology; P: Prospector/non-technical person; L: Literature review

Deben integrarse con mayor efectividad en los procesos de exploración, los rasgos geológicos y la teoría, en particular los modelos genéticos y empíricos de yacimientos.

La geología conceptual ha llevado solamente al descubrimiento del 14% de depósitos en los últimos 27 años.

Los pasos claves en la implementación de un programa de exploración exitoso son y seguirán siendo la selección inicial del área, seguida de una efectiva depuración de blancos en base a colección y manipulación de un conjunto de datos de exploración. Estos pasos son mayormente de naturaleza geológica.

Las organizaciones corporativas deben impulsar al máximo el trabajo geológico de campo, tratando de minimizar su complicación con asuntos administrativos, de reportes y de computación.

La tendencia hacia las técnicas de exploración sofisticadas hace necesario que los equipos de exploración sean de carácter multidisciplinario, y por otra parte, debe reconocerse la necesidad de financiar la enseñanza (entrenamiento) y la investigación.

JUSTIFICACION

Las características geológicas regionales del territorio peruano que se han plasmado en los mapas a la escala 1:100,000 constituyen una primera aproximación que permite tener una visión general de las unidades estratigráficas y su arreglo estructural, facilitando la selección preliminar de áreas para diversos usos. Sin embargo, en áreas con evidente importancia en la búsqueda de yacimientos minerales metálicos y no metálicos que pueden llevar al desarrollo de centros mineros, se requiere mayor información en lo concerniente a petrografía, petrogenesis, dataciones de eventos, estructuras, magmatismo y procesos de metamorfismo asociados.

*en la Carta Geologica Nacional
+ actualizada*

y sobre todo actualizado

En el caso de estudios hidrogeológicos de riesgo geológico, planificación de grandes obras de ingeniería y urbanismo, otros usos de la tierra, aspectos que actualmente se involucran en lo que se conoce como Geología Ambiental, se requieren estudios que brinden información sobre la estratigrafía detallada, acuíferos, procesos exógenos (erosión, sedimentación, contaminación) y endógenos (volcanismo, plutonismo, metamorfismo, sismicidad), características de los macizos rocosos y su comportamiento en las diversas regiones, etc.

A nuestro entender cada área debe estudiarse en el futuro con cierto grado de especialización y profundización en los temas prioritarios, promoviéndose la participación de grupos de trabajo, teniendo en consideración que para el desarrollo de cualquier región concurren muchos factores, y en lo que se refiere a recursos naturales los estudios geológicos deben investigar tanto los recursos no renovables como los renovables y los efectos de su uso o explotación.

Al respecto, se está presentando tres alternativas de estudios geológicos, que son:

- 1.- Estudios Geológicos a escala 1:50,000

OBJETIVOS

- Promover la inversión privada para la exploración minera, de nuevas áreas
- Obtener un conocimiento más detallado de la geología de las ^{en forma} zonas,
- Contar con mapas que ^{de} faciliten ^{el} uso eficiente en las ^{en} actividades aplicadas que se den en el sector socio económico

PLAN A DESARROLLAR

Teniendo en cuenta que paralelo a ^{la} actualización de la CARTA GEOLOGICA se iniciará el INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES, se requiere que dicho trabajo se ejecute en forma simultánea pero independiente, toda vez que el conocimiento geológico actualizado servirá de base para un mayor resultado del INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES

Por lo expuesto se propone desarrollar dicho plan en forma sistemática por REGIONES, empezando por los departamentos del Sur del Perú ^{en} donde ^{se} actualice la plan de la Carta Geológica datada en la década del 60, pero en áreas selectivas.

ESTRUCTURA DEL ESTUDIO

- El plan de actualización de la Carta Geológica consistirá en lo siguiente:
 - a) Cartografiado geológico a escala 1:50,000
 - b) Revisión de la Estratigrafía
 - c) Dataciones radiométricas de las Roca Volcánica e Intrusiva ^{y por consiguiente de}
 - d) Revisión de las estructuras ^y Tectónicas Regionales
- La publicación de las hojas actualizadas se presentará en mapas que tengan leyenda explicadas (Descripción geológica general), por lo tanto no se considera la edición de nuevos boletines

- 2.- Revisión y actualización de 44 cuadrángulos a escala 1:100,000 con detalle a la escala 1:50,000
- 3.- Investigación de áreas con potencial minero

De ellas se está detallando la alternativa 1. En la opción 2, se consideran los estudios geológicos conjuntos para la producción de mapas binacionales con Chile y Bolivia.

AMBITO DEL ESTUDIO

El plan de estudios de la CARTA GEOLOGICA propuesto por REGIONALES y Departamentos comprendida en un plazo de 6 años (2,000 - 2,005) de las siguientes metas:

REGION SUR

Departamentos: Tacna - Moquegua - Puno
Cuadrangulos: Piquiza (34t) - Omate (34u) - Huaitiro (34v)
Mojocruz (34x) - Moquegua (35u) - Tarata (35v)
Maure (35x) - Pachia (36v) - Palca (36x)
Ichuña (33u)

Departamentos Arequipa - Apurimac - Cuzco

Cuadrangulos: Arequipa (33s) - Characato (33t) -
Andahuaylas (28p) - Abancay (28q) -
Cotabambas (28r) - Cuzco (28s) -
Livitaca (29s) - Sto Tomas (29r)
Atabamba (29q) - Chalhuanca (29p)
Chulca 30q - Coyaani (30r)

REGION CENTRO

Departamentos: Ayacucho - Ica - Huancavelica

Cuadrangulos: Nazca (30n) - Acañi (31n)
Santiago Chacorn (28m) - Paras (28n)
Tantara (27t) Castrovirrey (27m)
Pampas (25n) - Chavina (30p)
Huancavelica (26n) - Cordova (29m)
Coranca (26m) - Tantara 27 (l)

Departamentos: Lima - Pasco - Junín - Huancayo

Cuadrangulos de: Oyón (22j) - Canta (23j)
Tupe - (26l) - ~~Oyón 22j~~
Canta (23j) - Andamarca (24n)

REGION NORTE

Departamentos: Ancash - La Libertad - Lambayeque

Carhuaz (19h) - Huancayo (20h) - Paray (16h) - Cajabamba (16g)
Otuzco (16f) - Santiago Chino (17g) - Pailasa (17h)
Tollabamba (17i) - Corongo (18h)

1ra. ALTERNATIVA

ESTUDIOS GEOLOGICOS A ESCALA 1:50,000

CUADRANGULOS PRIORITARIOS

Según la información del Registro Público de Minería a Mayo de 1998, los cuadrángulos con mayor densidad de petitorios (Figura N° 1) son:

Las Lomas	10-c	San Antonio	10-e (25%)
Incahuasi	13-e	Chota	14-f
Celendín	14-g (30%)	Bolívar	15-h (80%)
✓ Otuzco	16-f	✓ Cajabamba	16-g
✓ Pataz	16-h	✓ Santiago de Chuco	17-g
✓ Tayabamba	17-i	✓ Carhuaz	19-h
✓ Huaraz	20-h	Chiquián	21-i
✓ Oyón	22-j	✗ Cerro de Pasco	22-k
✓ Canta	23-j	✗ Matucana	24-k
✗ Yauyos	25-l	✓ Tupe	26-l
✓ Conaica	26-m	✓ Tantarà	27-l
✓ Castrovirreyna	27-m	✗ Huachocolpa	27-n
✓ Stgo. de Chocorvos	28-m	✓ Paras	28-n
✓ Andahuaylas	28-p	✓ Marcapata	28-u
✗ Esquena	28-x	✓ Córdova	29-m
✓ Chalhuanca	29-p	✓ Antabamba	29-q
✓ Santo Tomás	29-r	✓ Livitaca	29-s
✓ Nazca	30-n	✓ Chaviña	30-o
Pacapausa	30-p	✓ Chulca	30-q
		✓ Pampas	25-u

Departamento de Pura-Pajamorce-Amazonas

Bolivar (15A) Chota (14f) - Celeno (14g)

Incahuasi (13e) Cutervo (13f)

Olmos (12d) - Pomahuasi (12e)

Morropon (11d) - Huancabamba (11e)

Las Lomas (10e) - Ayabaca (10d)

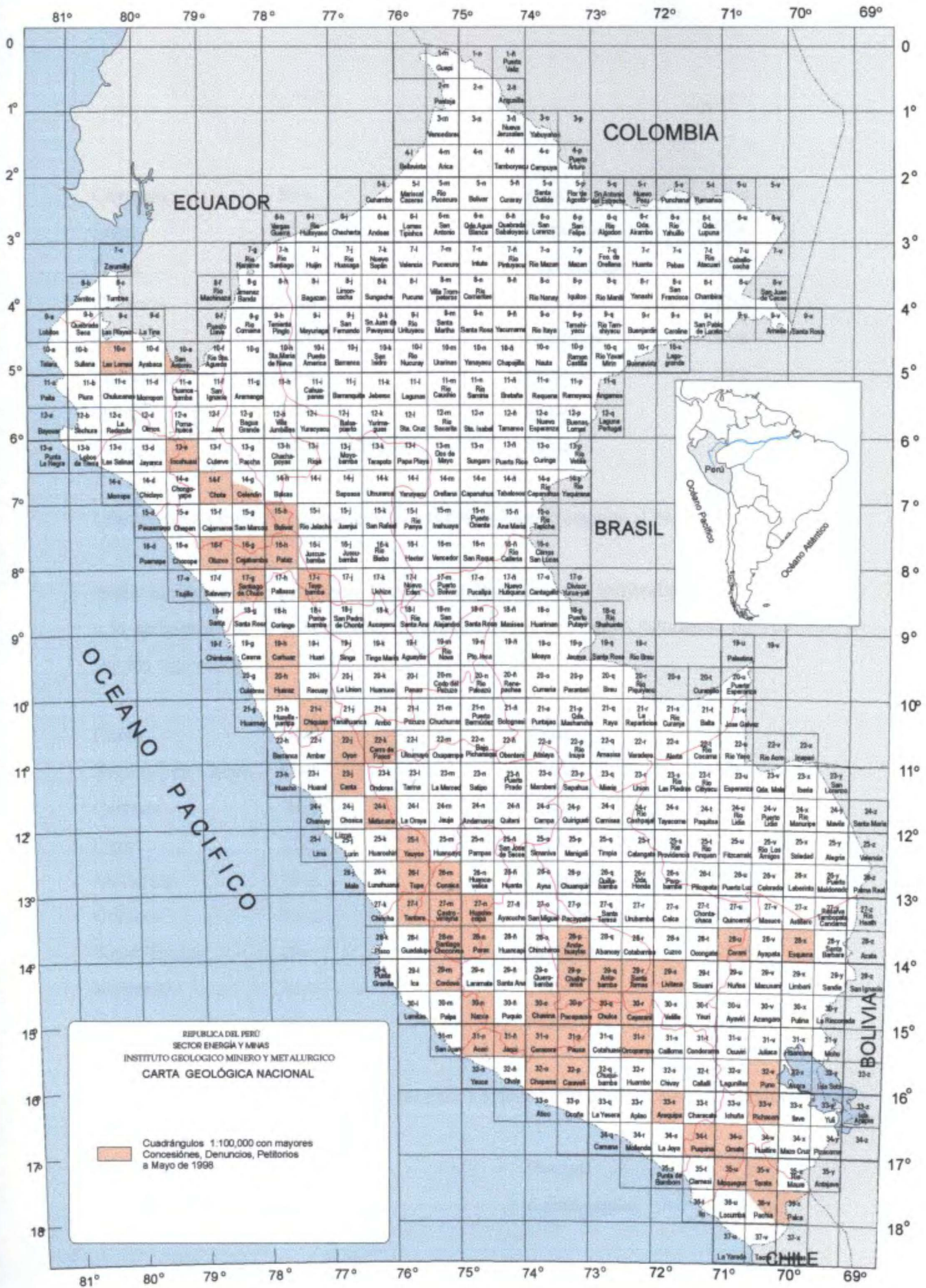


Fig. 1

Cayarani	30-r	Acari	31-n
Jaqui	31-ñ	Cora Cora	31-o
Pausa	31-p	Orcopampa	31-r
Chaparra	32-o	Caravelí	32-p
Puno	32-v	Arequipa	33-s
Pichanaqui	33-v	Puquina	34-t
Omate	34-u	Tarata	35-v
Pachia	36-v (45%)	Palca	36-x (50%)

Que suman en total 50 cuadrángulos al 100%, y 5 cuadrángulos al 46% en promedio

Según la densidad de petitorios, la densidad de ocurrencias minerales (Au, Cu, Ag, Pb, Zn) y la antigüedad de la publicación, los cuadrángulos que deben estudiarse prioritariamente son los siguientes:

Chota	14-f	Pataz	16-f
Santiago de Chuco	17-g	Tayabamba	17-i
Carhuaz	19-h	Huari	19-i
Oyón	22-j	Canta	23-j
Matucana	24-k	Pampas	25-n
Conaica	26-m	Andahuaylas	28-p
Santo Tomás	29-r	Livitaca	29-s
Moquegua	35-u	Tarata	35-v
Pachia	36-v	Palca	36-x

De ellos, se está programando ejecutar para los años 2000 al 2005 los cuadrángulos (Figura N° 2) de:

Chota	Pampas
Pataz	Andahuaylas

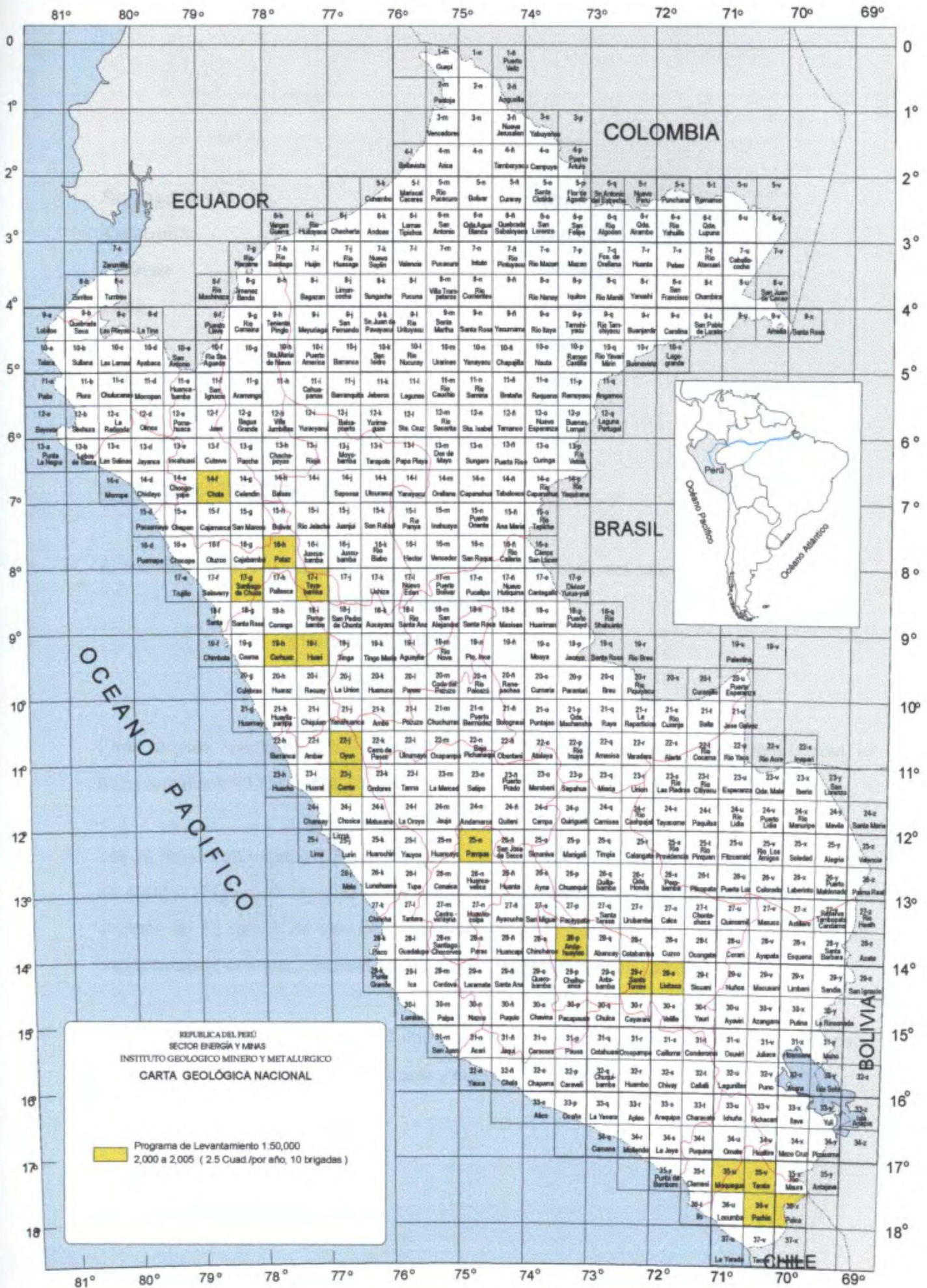


Fig. 2

GABINETE I

CAMPO

GABINETE II

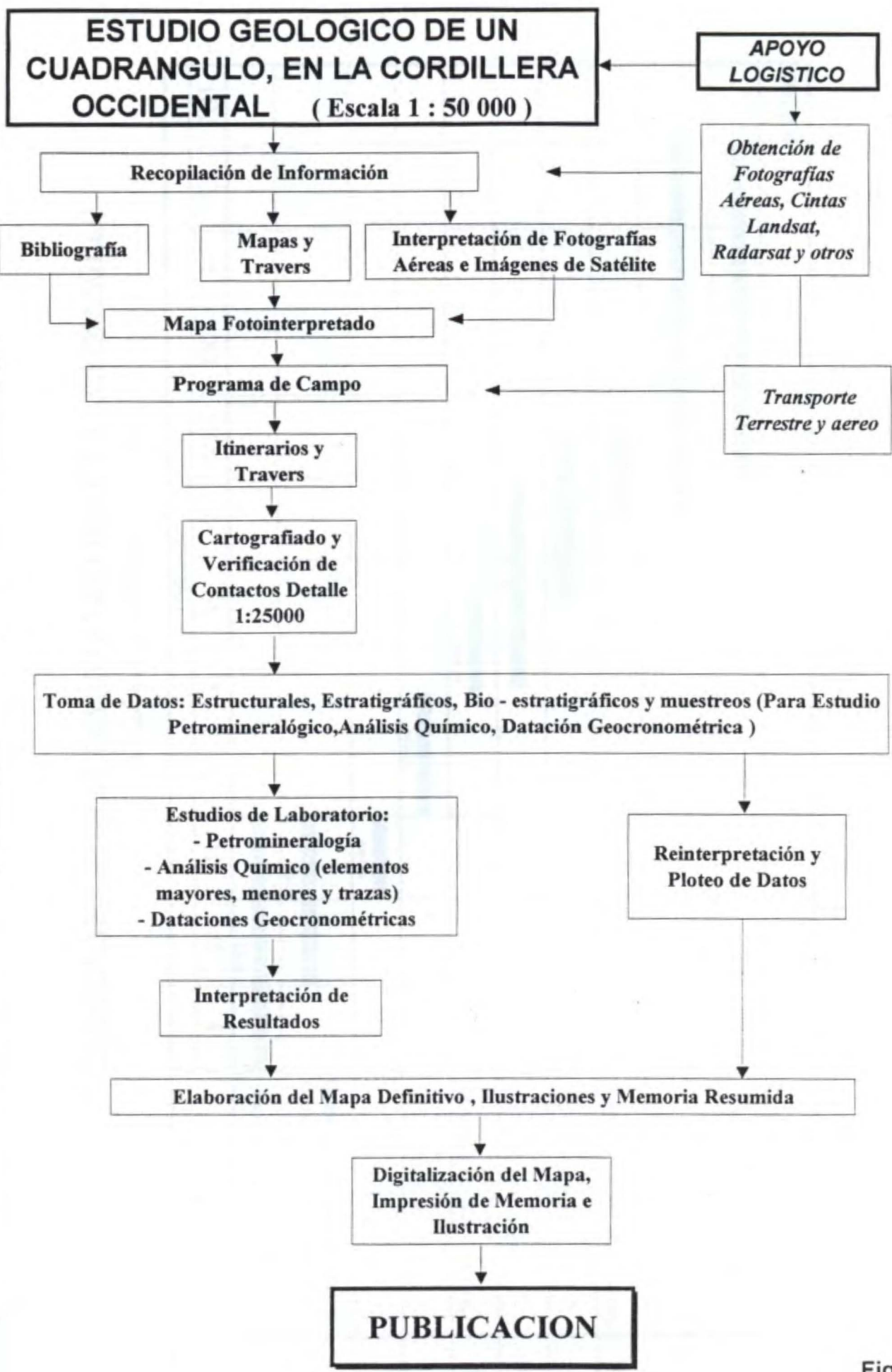


Fig. 3

CRONOGRAMA PARA EL LEVANTAMIENTO DE UN CUADRANGULO

ESCALA 1 : 50.000

ACTIVIDADES		MESES											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Gabinete I	Recopilación de Información	90 días											
	Interpretación de Fotografías Aéreas e Imágenes de Satélite		60 días										
	Mapa Preliminar (Digitalizado)			30 días									
Campo I	Toma de Datos y Cartografiado				40 días								
Gabinete II	Procesamiento de Datos de Campo I					20 días							
Laboratorio I	Análisis Químico y Petromineralógico					60 días							
Campo II	Toma de Datos y Cartografiado						40 días						
Supervisión	Revisión de Campo del Mapa Preliminar						20 días						
Laboratorio II	Petromineralogía, Análisis Químico y Dataciones Geocronométricas							130 días					
Gabinete III	Mapa Final y Memoria Resumida							150 días					
Publicación	Impresión												30 días

NOTA:

La toma de Datos en el Campo será a Escala 1 : 25 000 y la Publicación a Escala 1 : 50 000

Fig. 4

CONTENIDO DE LA MEMORIA RESUMIDA DE UN MAPA A ESCALA 1:50,000*

INTRODUCCION

GEOMORFOLOGIA

ESTRATIGRAFIA

- Columnas
- Secciones estratigráficas
- Estudios petromineralógicos de rocas sedimentarias
- Bioestratigrafía
- Estudios petromineralógicos, geoquímicos dataciones geocronométricas de rocas volcánicas estratificadas.

ROCAS IGNEAS(Intrusivas e hipabisales)

- Estudios petromineralógicos
- Análisis geoquímicos de rocas
- Dataciones geocronométricas

TECTONICA

- Análisis estructural
- Evolución tectónica

GEOLOGIA ECONOMICA

- Alteraciones
- Listado y ubicación de yacimientos.

REFERENCIAS

*La toma de datos de campo se realizará a escala 1: 25,000 y la publicación 1:50,000.
La publicación de la memoria se haría en un folleto de 12 cm. de ancho por 23 cm. de largo, con mínimo de 20 páginas y un máximo de 50.

CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO

El estudio a realizar debe dar gran importancia a las observaciones detalladas de campo y minuciosos estudios de laboratorio, para la identificación de sustancias minerales y para la caracterización petrogenética de las unidades de roca y su asociación con minerales metálicos y no metálicos. Además, se considera importante las dataciones de rocas, eventos y secuencias.

Los estudios geológicos a la escala propuesta implican que los geólogos encargados de los estudios tengan un buen conocimiento de las características morfológicas, petrológicas, sedimentológicas, estratigráficas, estructurales, paleontológicas, tanto a escala local como regional.

La mejor forma de encarar estos estudios, sería con la participación parcial de diversos especialistas que constituirían un grupo de trabajo.

INFORMACION Y RECURSOS NECESARIOS

Para la ejecución de los estudios propuestos se requiere contar con:

- Mapas base a escalas 1:25,000 y 1:50,000
- Fotografías aéreas (blanco y negro, a color) a escalas entre 1:50,000 y 1:30,000)
- Imágenes de Satélite TM a escala 1:50,000
- Equipo de campo
- Equipo y herramientas de muestreo
- Vehículo de transporte

Según el índice de hojas de la Carta Nacional de IGN, los mapas base a las escalas indicadas existentes cubren casi todo el territorio nacional, a excepción de los cuadrángulos

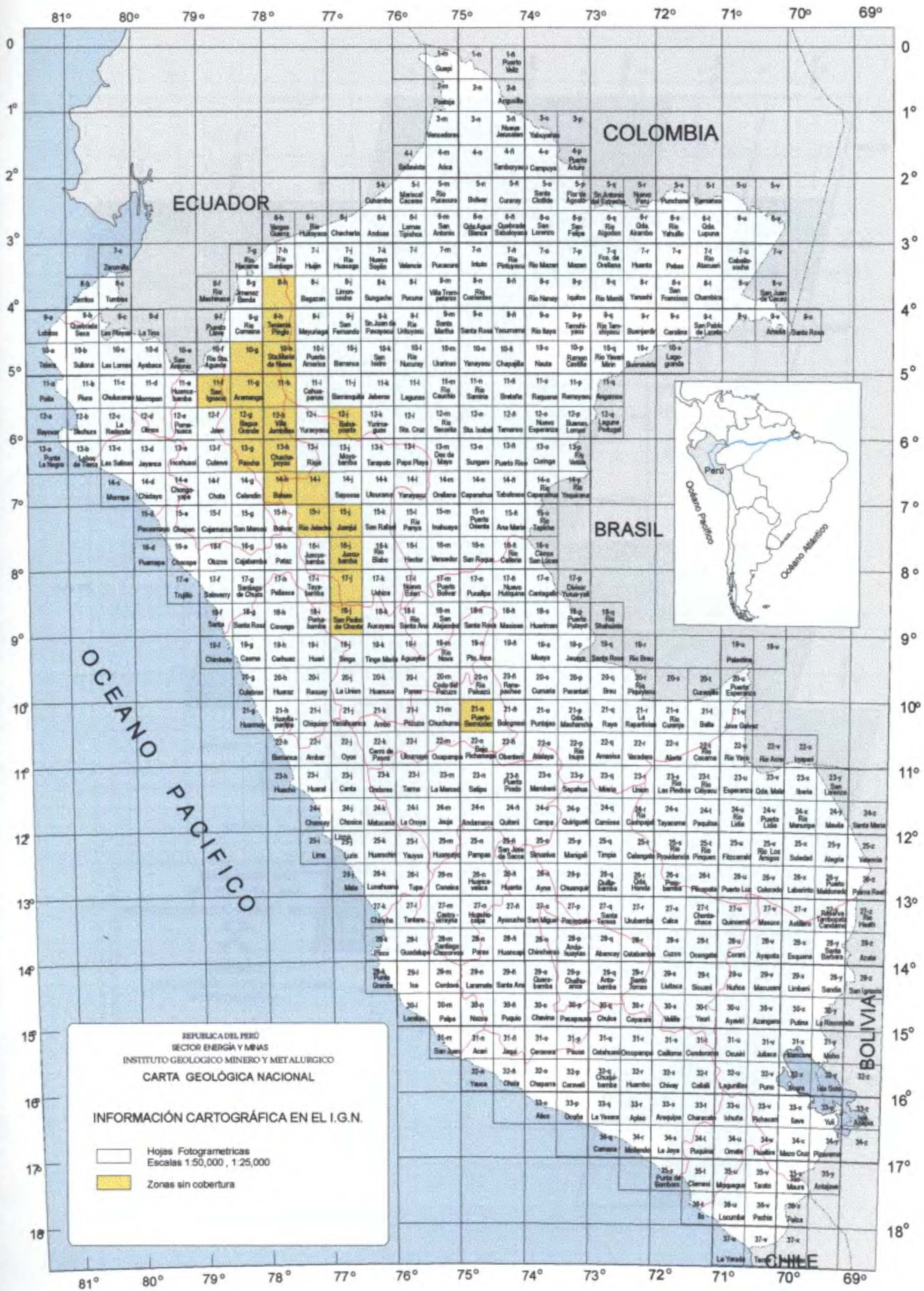


Fig. 5

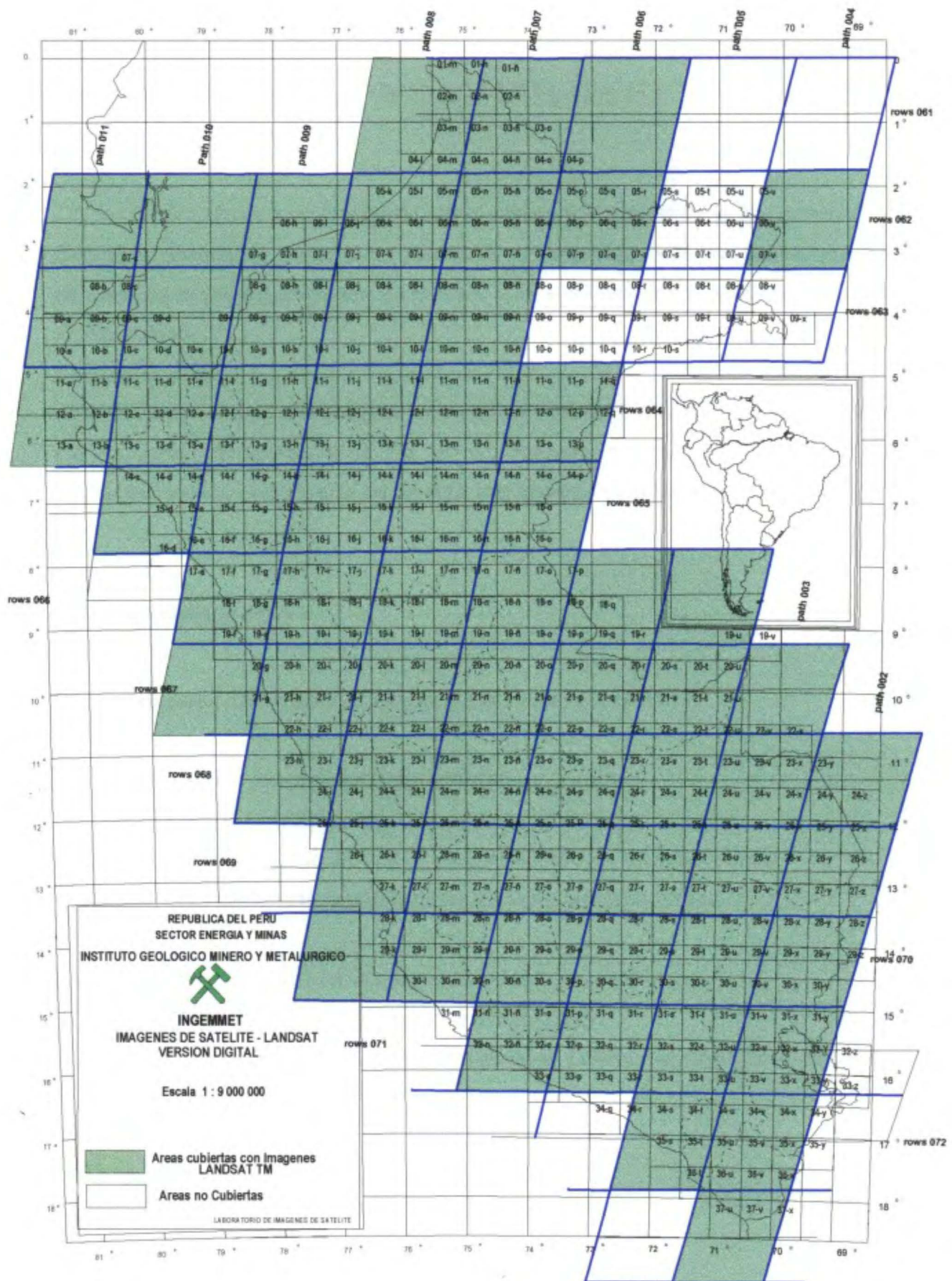


Fig. 6

8-h, 9-h, 10-g, 10-h, 11-f, 11-g, 11-h, 12-g, 12-h, 12-j, 13-g, 13-h, 14-h, 14-i, 15-i, 15-j, 16-j, 17-j, 18-j y 21-n (Figura N° 5).

Las fotografías aéreas a las escalas señaladas cubren buena parte de la faja costanera y la Cordillera Occidental, aunque su ubicación y extensión aún se desconoce; dicha información se encuentra dispersa en el SAN, IGN y la Oficina de Catastro del Ministerio de Agricultura.

El INGEMMET cuenta con imágenes de satélite LANDSAT con una resolución de 30 m., cuya cobertura se observa en la Fig. N° 6. Además, son importantes la información publicada e inédita existentes en las diversas instituciones vinculadas al trabajo geológico.

REQUERIMIENTOS

Para la realización de los estudios propuestos se requiere el apoyo de:

- 1.- **Laboratorio con capacidad para realizar:**
 - Análisis Químicos (metálicos y no metálicos)
 - Análisis Geoquímicos de elementos mayores, menores y trazas
 - Estudios petrográficos, minerográficos, sedimentológicos

- 2.- **Laboratorio de Paleontología, especializado en estudios de:**
 - Macrofósiles (vertebrados e invertebrados)
 - Microfósiles (foraminíferos, diatomeas, radiolarios, nanofósiles, etc.)
 - Palinomorfos

- 3.- **Dataciones Geocronométricas (numéricas)**

- 4.- **Microscopios binoculares, 1 por cada 2 brigadas**

Además, teniendo en consideración las características geológicas del territorio nacional, es necesario que la Dirección de Carta Geológica cuyo nombre más adecuado sería DIRECCION DE GEOLOGIA REGIONAL, cuente con geólogos que dominen por lo menos, una especialidad de las que se emplean frecuentemente en los estudios que realiza, de manera que los trabajos a ejecutarse tengan mayor base científica y mejor calidad.

Las especialidades que deben fomentarse son: Geomorfología, Sedimentología, Petrología Sedimentaria, Ignea y Metamórfica, Vulcanología, Estratigrafía, Tectónica (Estructural), Paleontología.

COSTOS

Los costos por brigada en el lapso de un año, incluyendo sueldos, seguros, viáticos, gastos de campo, análisis, materiales, equipos, etc. son los siguientes:

COSTOS POR HOJA 1 : 50,000

(1 año)

Remuneraciones	S/.	180,000.00
Viáticos	"	42,000.00
Bienes y Servicios	"	37,000.00
Laboratorio	"	<u>90,000.00</u>
Subtotal	S/.	349,000.00
Gastos Administrativos 10%	"	<u>34,900.00</u>
TOTAL	S/.	<u>383,900.00</u>

Costo de 10 hojas 1:50,000 = S/. 383,900.00 x 10 = 3'839,000.00

Estos costos son válidos para el caso de los estudios de revisión y actualización de cuadrángulos antiguos.

2da. ALTERNATIVA

REVISION Y ACTUALIZACION DE CUADRANGULOS

El objetivo propuesto es realizar la revisión y actualización de 44 cuadrángulos geológicos estudiados en la década del 60 (Fig. N° 7):

- Seis (6) de ellos se han publicado en 1967, originalmente a la escala 1:200,000 : Mollebamba (17-h), Tayabamba (17-i), Huaylas (18-h), Pomabamba (18-i), Carhuaz (19-h) y Huari (19-i). Posteriormente en 1995, se publicó una ampliación de los mismos cuadrángulos a la escala 1:100,000 sin revisión de campo.
- Otros han empleado como base topográfica una ampliación de la escala 1:200,000 , tal es el caso de Pataz (16-h), Puemape (16-e), Otuzco (16-f), Trujillo (17-e), Salaverry (17-f), Santiago de Chuco (17-g), Santa (18-f), Santa Rosa (18-g), mostrando imprecisión en la información toponímica y en geología sobrepuesta.

Los 44 cuadrángulos fueron cartografiados sin el apoyo de imágenes de satélite, y aún con los conceptos e ideas anteriores a la tectónica global.

Considerando las características geológicas observadas en los 44 cuadrángulos su revisión y actualización se haría a la escala 1:50,000 para publicarse a la escala 1:100,000

El estudio de cada cuadrángulo lo concluiría una brigada en el lapso de 1 año.

Los 44 cuadrángulos expresados en cuadrángulos de áreas completas serían 36, los mismos que serían estudiados en el lapso de 4 años (2000-2003): por 10 brigadas los 3 primeros años y 6 brigadas el cuarto año.

Los resultados se presentarían como mapas escala 1:100,000 acompañados de una memoria, con información actualizada y resultados de laboratorio.

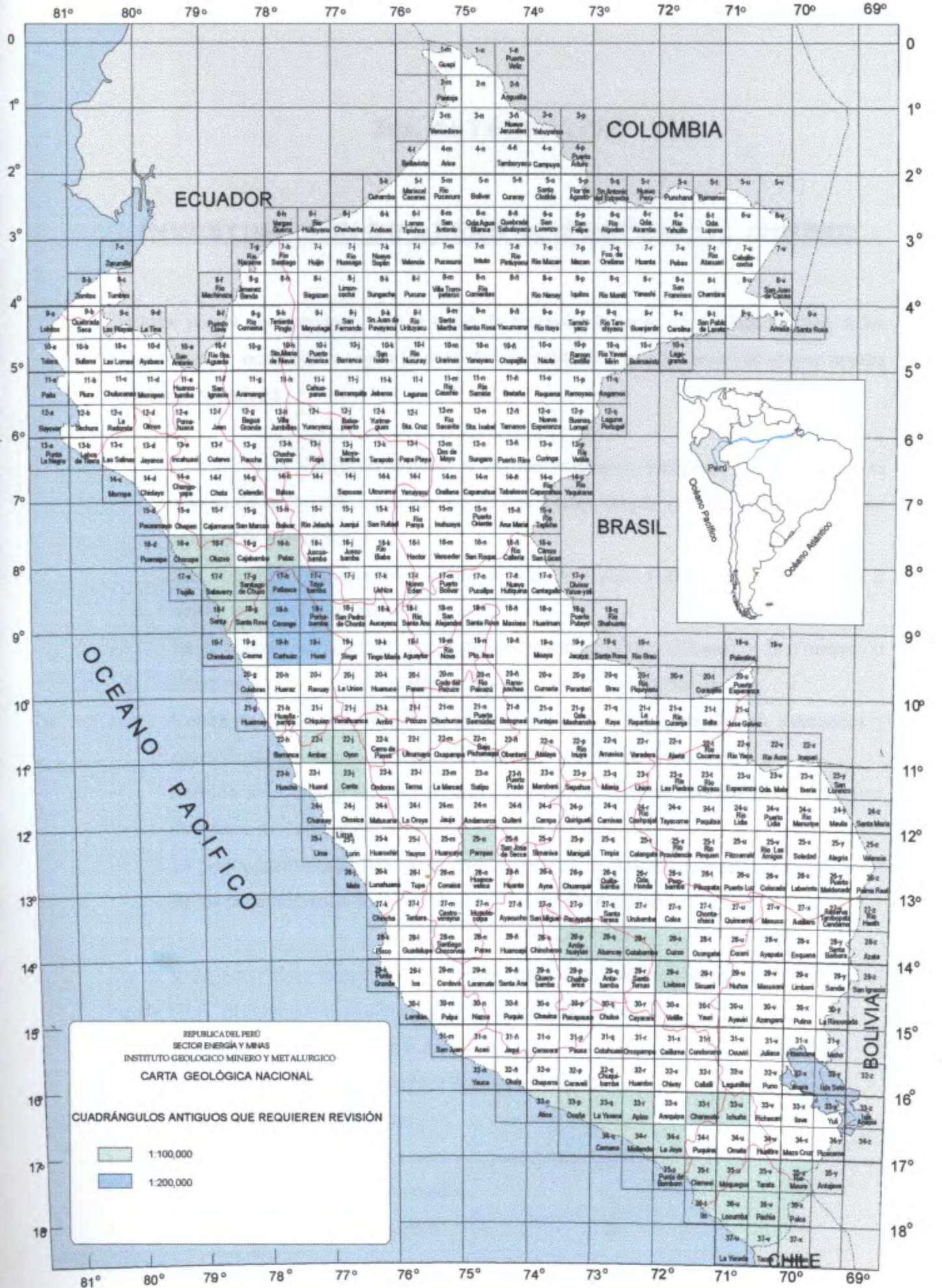


Fig. 7

3ra. ALTERNATIVA

INVESTIGACION DE AREAS CON POTENCIAL MINERO

Se sabe por el conocimiento que se tiene de la geología en la actualidad, en base a las ocurrencias de minerales y según la densidad de petitorios, que las áreas de mayor interés están relacionadas a:

- La Cordillera Volcánica (Figura N° 8) del Paleógeno-Neógeno, que constituye el núcleo de la Cordillera Occidental de Los Andes, donde se buscan yacimientos de oro, cobre, plata, plomo.
- Las volcanitas mesozoicas y el Batolito de la Costa, esencialmente vinculados a depósitos de sulfuros masivos.
- La secuencia carbonatada del Triásico-Jurásico (Grupo Pucará) y la Formación Santa del Cretáceo, relacionados a depósitos estratoligados de Zn, Pb.
- Cordillera Paleozoica donde se encuentran rocas metasedimentarias, volcanitas y rocas plutónicas asociadas a ocurrencias de oro principalmente.
- Batolito de Abancay que se ha emplazado dentro de rocas cretácicas asociado con depósitos de Cobre y Au.
- La prolongación en el Perú de la Faja Estanífera de Bolivia, que se encuentra dentro de los departamentos de Puno y Cuzco al Este del Altiplano.

Por lo cual, sería muy importante investigar estas áreas delineadas grosso modo en la Figura N° 8, programando estudios específicos que involucren:

- geología regional actualizada y especializada
- evolución de rocas intrusivas y volcánicas
- dataciones geocronométricas
- muestreos de orientación en trozos de roca (rock chips)
- delimitación de zonas de alteración
- inventario de recursos minerales

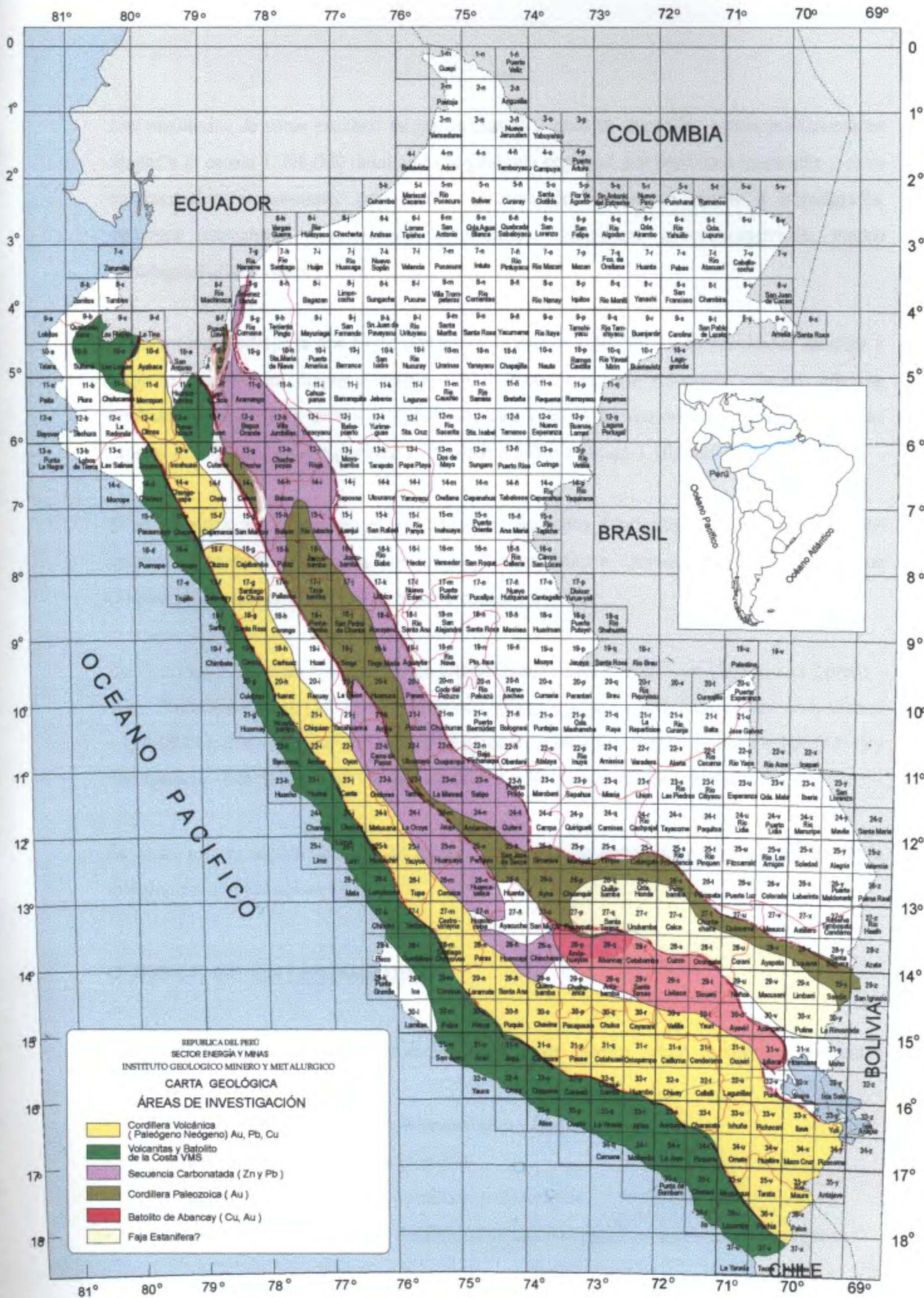


Fig. 8

Los resultados de estos estudios de por lo menos 3 años de duración, serían publicados en mapas a la escala 1:200,000 detallando la geología regional, los depósitos minerales y otras características importantes, presentando información valiosa en cuanto a estratigrafía, geología estructural, volcanología, plutonismo, dataciones geocronométricas, etapas metalogenéticas y otros.

Cada brigada trabajaría dos hojas por año a la escala 1:50,000. Los resultados anuales a publicarse serían en mapas a escala 1:50,000 con memoria resumida. Según ello, se tendrían 20 hojas a la escala 1:50,000 por año y en el transcurso de tres años 60 hojas (aprox. 45,000 km²) que equivalen a 15 cuadrángulos a escala 1:100,000.

Si se empieza por el Sur, en el transcurso de tres años 5 brigadas habrían estudiado los cuadrángulos de Pachia, Palca, Moquegua, Tarata, Maure, Omate, Huaitire y Mazo Cruz (Figura N° 9), que equivalen a 30 hojas a escala 1:50,000.

En el norte, 5 brigadas estudiarían los cuadrángulos: Las Playas - 9c (30%), Las Lomas - 10c, Chulucanas - 11c (30%), La Tina - 9d (10%), Ayabaca - 10d, Morropón - 11d, Olmos - 12d (30%), San Antonio - 10e (15%), Huancabamba - 11e, Santa Agueda - 10f (55%) y San Ignacio - 11f (Figura N° 9), que equivalen a 30 hojas a escala 1:50,000.

Se están programando áreas en las zonas fronterizas, en concordancia con la voluntad de integración con los países vecinos.

CURSOS DE ENTRENAMIENTO

Todos los geólogos involucrados en los trabajos de campo deben recibir los siguientes cursos de entrenamiento práctico:

- Curso de Petrografía Ignea, Metamórfica y Sedimentaria
- Curso de Petrología de Yacimientos
- Muestreo para Dataciones y análisis geoquímicos
- Curso de Interpretación de resultados de análisis geoquímicos y de Rocas Igneas

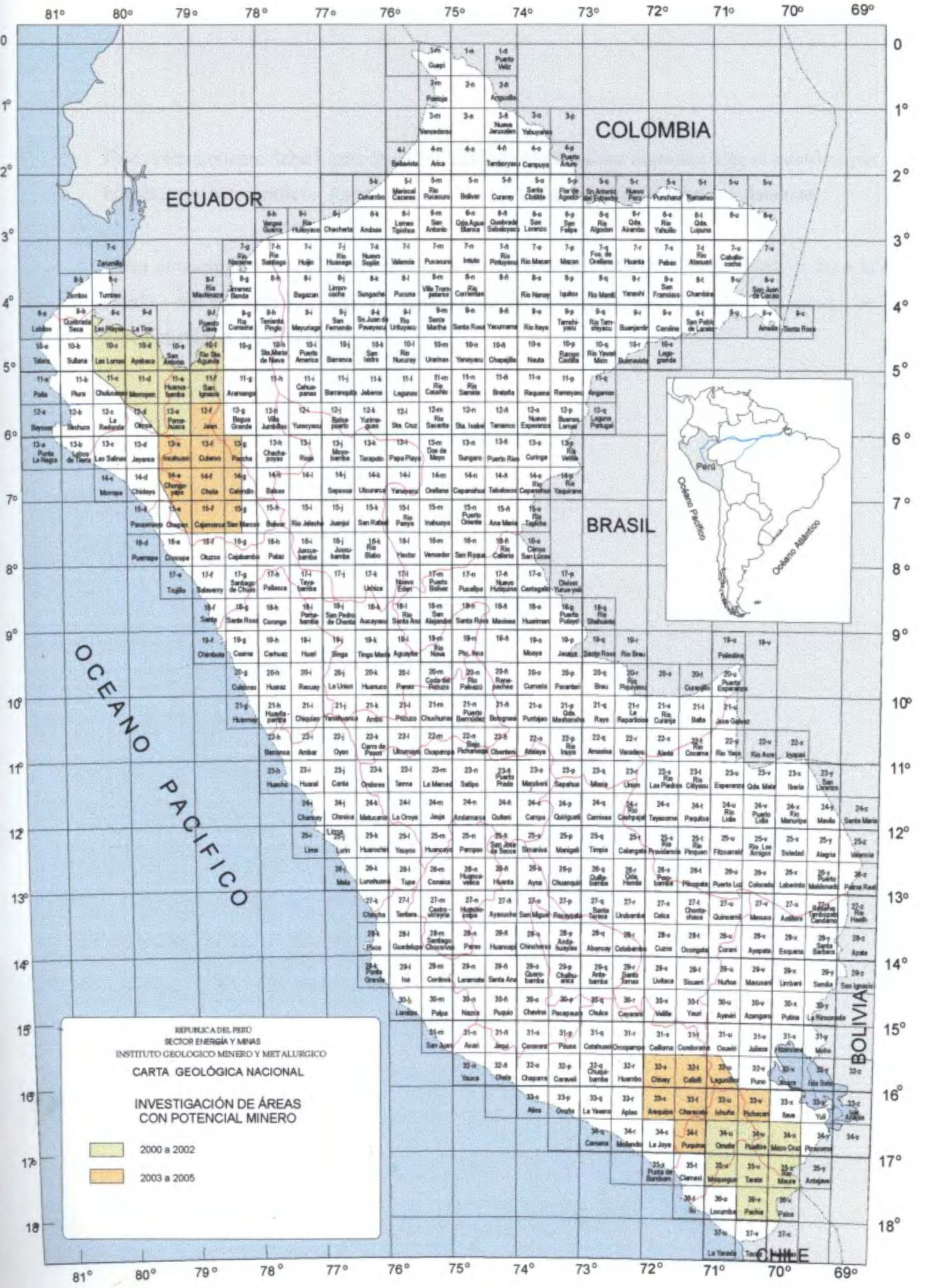


Fig. 9

Este entrenamiento debe lograr que cada geólogo examine sus muestras bajo el microscopio binocular, y petrográfico. Asimismo, que las muestras sean tomadas adecuadamente.

Estos conocimientos son necesarios para el logro de los objetivos propuestos, si bien la calidad de los estudios está en función de la investigación realizada y el grado de especialización del geólogo.