

INFORME
SOBRE EXPLORACION DE MINERALES
DEL AREA OESTE DE
LA REPUBLICA ARGENTINA

FASE I

JICA LIBRARY



1103151151

24706

MARZO 1993

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

国際協力事業団

24706

PROLOGO

En respuesta a la solicitud del gobierno de la República Argentina, el gobierno del Japón ha decidido realizar estudios geológicos y la exploración de minerales con el fin de identificar la potencialidad de recursos minerales metálicos en el área Oeste de la República Argentina y encargando la investigación a "Japan International Cooperation Agency", la cual ha decidido confiar la realización de los estudios a "Metal Mining Agency of Japan" debido a que el contenido de la investigación se refiere a campos especializados de geología y examen de recursos minerales. Para la primera fase del estudio, "Metal Mining Agency of Japan" organizó una misión de estudios integrada por tres personas quienes permanecieron en el área de estudio desde el 12 de Septiembre hasta el 14 de Diciembre de 1992.

Los estudios de campo se realizaron de acuerdo a lo programado gracias a la cooperación de las instituciones pertinentes de la República Argentina, en especial la Secretaría de Hidrocarburos y Minera del Ministerio de Economía y Ministerio de Producción y Desarrollo de los gobiernos de La Rioja y de Salta.

El presente informe presenta los resultados de los estudios correspondientes a la primera fase y formará parte del informe final.

Finalmente, queremos expresar nuestro agradecimiento por la cooperación recibida a las agencias pertinentes del gobierno de la República Argentina, a "Ministry of Foreign Affairs", Ministry of International Trade and Industry", a la Embajada del Japón en Argentina, y a todo el personal de las relacionadas a esta investigación.

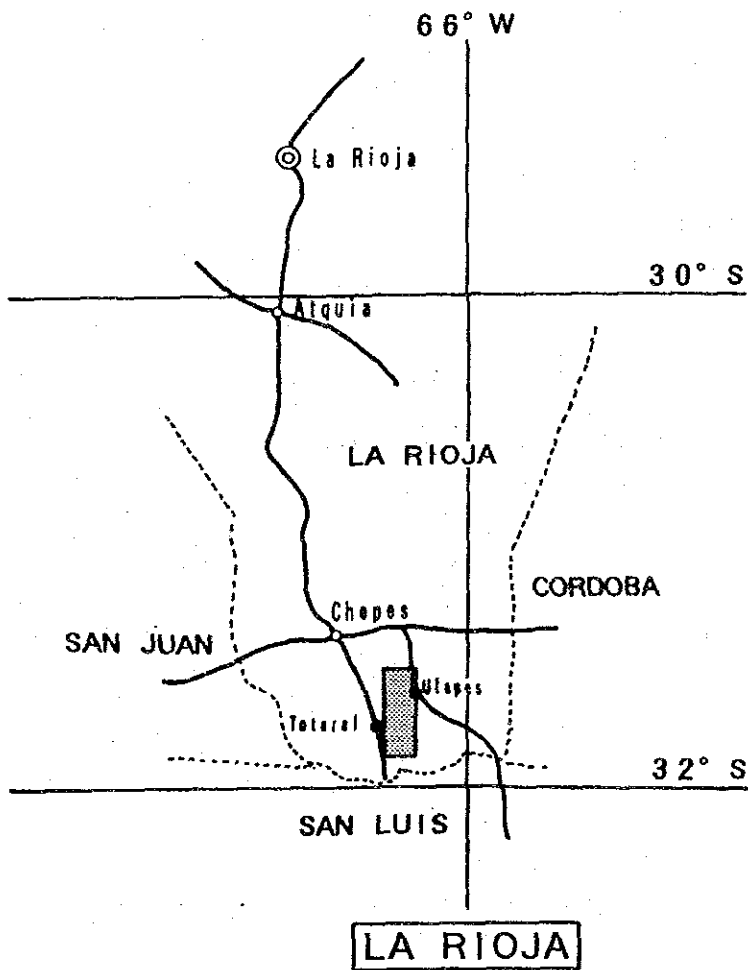
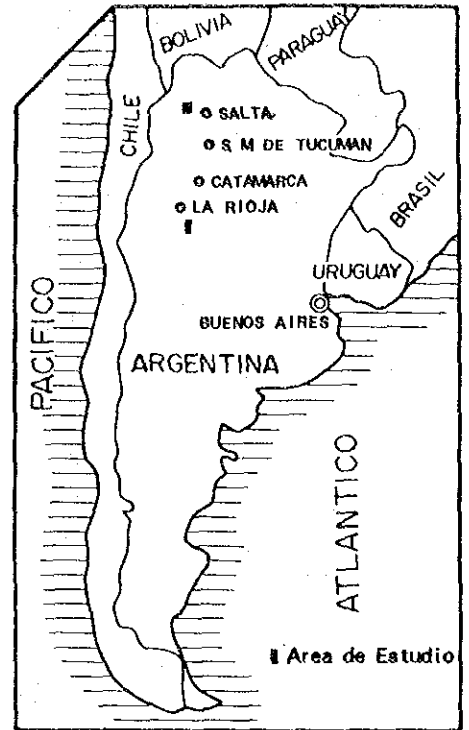
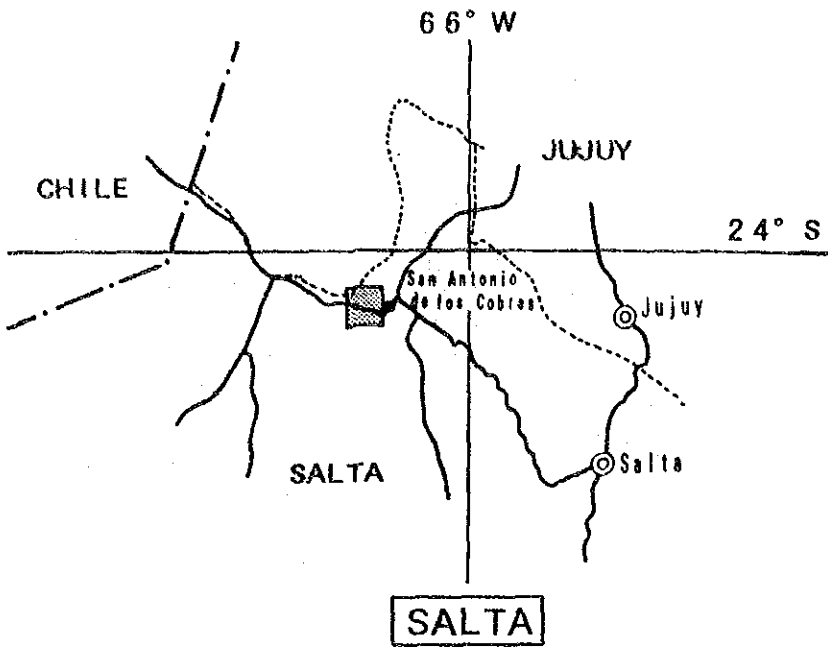
MARZO 1993



Kensuke Yanagiya
Presidente
Japan International
Cooperation Agency



Takashi Ishikawa
Presidente
Metal Mining Agency
of Japan



REFERENCIAS

- Camino
- ⊙ Capital de Provincia
- ● Pueblo
- - - - - Limite Interprovincia
- · - · - Limite Internacional
- Area de Estudio



Fig. 1 PLANO DEL AREA DE INVESTIGACION

RESUMEN

El presente informe es el resultado de la primera fase de investigación de la exploración de minerales efectuada en el área de la parte oeste de la República Argentina.

El resultado de los estudios de cada área, evaluación general y recomendación área la siguiente fase estan resumidos en la forma siguiente:

[La Rioja]

(Resultado de los Estudios)

(1) Geología: Está formada principalmente por la roca granítica y metamórfica del Precámbrico y/o Paleozoico inferior. Se aclaró según el resultado de datación isotópica por método Rb-Sr que la edad del intrusivo igneo es del Ordovícico inferior (472.11 ± 4.12 Ma).

(2) Estructura: Es notable el lineamiento en rumbos N-S y NW-SE. El de rumbo N-S aparece muy notable por su relieve (Falla Ulapes). El de orientación NW-SE se puede descifrar por las aerofotografías.

(3) Mineralización: El yacimiento es un yacimiento aurífero epi-hidrotermal. Se cree que el Granito Asperezas tiene relación con la mineralización. Las manifestaciones se reconocen en aproximadamente 30 lugares y la mayoría de esas existen sobre el lineamiento NW-SE. La alteración de roca madre es muy débil. El mineral de oro es electrum que tiene mayor porcentaje de oro que de plata.

La relación entre temperatura de homogenización de inclusión fluida con la cantidad de oro es: De 270' C a 201' C se vuelve mediana; bajo 200' C se reconoció una tendencia a aumentar.

(Evaluación General)

Según el estudio geológico y las interpretaciones, la ley (Au; superior a 10 g/t) y escala (mayor de 30 m. de longitud), las mejores manifestaciones son:

El Espinillo II, La Florida, Las Callanas, La Pirca
El Cerco, Veta Ortiz

Las manifestaciones pequeñas pero que tienen ley alta de oro son:

El Espinillo I, Vallecito

(Recomendación para Exploración de la Proxima Fase)

Se desea una prospección geológica detallada y de perforación en cada una de las manifestaciones mencionadas en los párrafos e la evaluación general.

Prospección geológica detallada

Prioridad I La Florida

Prioridad II El Espinillo I, Las Callanas, Vallecito

Prioridad III El Cerco, Veta Ortiz

Perforación

Prioridad I Las Callanas, El Espinillo II, La Pirca

Prioridad II La Florida

[Salta]

(Resultado del Estudio)

(1) Geología: Formada por la roca metamórfica y granito del Precámbrico y/o Paleozóico inferior y las rocas volcánicas del Cenozóico. El resultado de la datación isotópica por el método Rb-Sr del granito de la Faja Eruptiva indica 578.80 ± 54.43 Ma. Por el método trazas fisión, la dacita del Complejo Agua Caliente indica 13.9 ± 0.2 Ma y la ignimbrita indica 10.0 ± 0.2 Ma (Mioceno).

(2) Estudio geoquímico: Se efectuó el estudio geoquímico del suelo teniendo como objeto Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb en Incachule. Como resultado, el valor absoluto de cada elemento es bajo pero hay una tendencia casi a concordar con la distribución de la zona de alteración de silicificación fuerte.

(3) Mineralización: Los yacimientos de La Concordia, La Poma e Incachule son epi-hidrotermales en relación con el Complejo Agua

Caliente. En La Concordia e Incachule se observa alteración de la roca madre del yacimiento.

(Evaluación General)

(1) La Concordia: Se reconocen 7 vetas en las zonas de alteración, especialmente están concentradas en la parte sur. Para confirmar la estructura de las vetas continuas en la parte profunda.

(2) La Poma: La veta principal corre 2 kilómetros en rumbo oriente-occidente. En esta se reconocen vetas paralelas en la parte sur y norte. Para aclarar la estructura de la veta de la parte profunda se necesitan otras prospecciones.

(3) Incachule: El resultado analítico de vena de cualquiera de sus elementos fué de ley baja. No obstante la veta de cuarzo acompañada de antimonita reconoce más de 8 vetas, además de la temperatura de homogenización inclusión fluida es de 166' C, se cree que la superficie observada es en extremo externo de la zona de mineralización. Por eso en esa parte profunda es necesario el nuevo estudio.

(Recomendación para Exploración de la Proxima Fase)

Se desea hacer una exploración geofísica de cada una de las áreas mencionadas en los párrafos de la evaluación general.

Prospección geofísica

Prioridad I La Concordia

Prioridad II La Poma

Prioridad III Incachule

INDICE

PROLOGO	
MAPA DE UBICACION DEL AREA DEL ESTUDIO	
RESUMEN	

PARTE I INTRODUCCION

CAPITULO 1 GENERALIDADES DEL ESTUDIO	
1-1 Objeto del Estudio	1
1-2 Sinopsis de la Fase I	2
1-3 Composición de la Misión del Estudio	3
1-4 Período del Estudio y Contenido del Estudio	4
CAPITULO 2 GEOGRAFIA	
2-1 Ubicación y Medios de Comunicación y Transportes	5
2-2 Orografía y Drenaje	5
2-3 Clima y Vegetación	6
CAPITULO 3 INVESTIGACIONES ANTERIORES	
3-1 Generalidad de Estudios Anteriores	8
3-2 Geología General	10
3-3 Generalidad de Yacimientos Conocidas	14

PARTE II DISCUSION DETALLE

CAPITULO 1 LA RIOJA	
1-1 Método del Estudio	17
1-2 Resultado del Estudio Geológico	21
1-3 Resultado del Estudio de las Manifestaciones	32
1-4 Interpretación Integral	76
CAPITULO 2 SALTA	
2-1 Método del Estudio	83
2-2 Resultado del Estudio Geológico	86
2-3 Resultado del Estudio Geoquímico	101
2-4 Resultado del Estudio de las Manifestaciones	109
2-5 Interpretación Integral	148

PARTE III CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES

CAPITULO 1 CONCLUSIONES	155
CAPITULO 2 PROPOSICIONES PARA LA FASE II	159
LISTA BIBLIOGRAFICA	163

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1 PLANO DEL AREA DE INVESTIGACION
- Fig. 2 MAPA GEOLOGICO Y ZONA DE MINERALIZACION
- Fig. 3 MAPA GEOLOGICO DE LA RIOJA
- Fig. 4 ESQUEMA PERFIL GEOLOGICO DE LA RIOJA
- Fig. 5 CLASIFICACION DE ROCAS GRANITICAS (LA RIOJA)
MgO-FeO-(Na₂O + K₂O)
- Fig. 6 CLASIFICACION DE ROCAS GRANITICAS (LA RIOJA)
Q-an-(or+ ab)
- Fig. 7 DISTRIBUCION DE LOS LINEAMIENTOS (LA RIOJA)
- Fig. 8 DISTRIBUCION DE LAS MINAS Y MANIFESTACIONES (LA RIOJA)
- Fig. 9-1 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL ARBOLITO (LA RIOJA)
- Fig. 9-2 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL ESPINILLO II (LA RIOJA)
- Fig. 9-3 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL ESPINILLO I (LA RIOJA)
- Fig. 9-4 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA CUESTA DE LA FLORIDA
(LA RIOJA)
- Fig. 9-5 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA CALLANA V (LA RIOJA)
- Fig. 9-6 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LAS CALLANAS III, IV, VI
(LA RIOJA)
- Fig. 9-7 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL GRUPO NORTE (LA RIOJA)
- Fig. 9-8 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL GRUPO SUR (LA RIOJA)
- Fig. 9-9 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL VALLECITO (LA RIOJA)
- Fig. 9-10 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA PIRCA (LA RIOJA)
- Fig. 9-11 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL CELCO (LA RIOJA)
- Fig. 9-12 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA VETA ORTIZ (LA RIOJA)
- Fig. 9-13 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA BRAVA (LA RIOJA)
- Fig. 10 HISTOGRAMA DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION DE LA
INCLUSION FLUIDA (LA RIOJA)
- Fig. 11 DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION (LA RIOJA)
- Fig. 12 DISTRIBUCION DE LA LEY DE ORO (LA RIOJA)
- Fig. 13 MAPA GEOLOGICO DE SALTA
- Fig. 14 COLUMUNA ESTRATIGRAFICA DE SALTA
- Fig. 15 CLASIFICACION DE ROCAS VOLCANICAS (SALTA)
SiO₂-(Na₂O+K₂O)
- Fig. 16 CLASIFICACION DE ROCAS VOLCANICAS (SALTA)
(FeO/MgO)-SiO₂
- Fig. 17 CLASIFICACION DE ROCAS VOLCANICAS (SALTA)
MgO-FeO-(Na₂O+K₂O)
- Fig. 18 CLASIFICACION DE ROCAS GRANITICAS (SALTA)
MgO-FeO-(Na₂O+K₂O)
- Fig. 19 CLASIFICACION DE ROCAS GRANITICAS (SALTA)
Q-an-(or+ ab)
- Fig. 20 HISTOGRAMAS DE CONCENTRACIONES GEOQUIMICAS Y CURVAS DE
DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE VALORES GEOQUIMICOS DE LOS
SUELOS DE INCACHULE (SALTA)
- Fig. 21 PLANO DE ANOMALIA GEOQUIMICA DEL SUELO DE INCACHULE
(SALTA)
- Fig. 22 DISTRIBUCION DE LAS MINAS Y MANIFESTACIONES (SALTA)
- Fig. 23-1 MAPA GEOLOGICO DE LA CONCORDIA (SALTA)
- Fig. 23-2 PLANO MUESTREO Y LAS LABORES DE LA CONCORDIA (SALTA)
- Fig. 23-3 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL MATILDE, LA CONCORDIA
(SALTA)

- Fig. 23-4 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE VICUNA, LA CONCORDIA (SALTA)
- Fig. 23-5 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL FLAMARION, LA CONCORDIA (SALTA)
- Fig. 23-6 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL RECUERDO, LA CONCORDIA (SALTA)
- Fig. 23-7 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LAS POLVORILLAS, LA CONCORDIA (SALTA)
- Fig. 23-8 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA PAZ, LA CONCORDIA (SALTA)
- Fig. 23-9 MAPA GEOLOGICO DE LA POMA (SALTA)
- Fig. 23-10 PLANO MUESTREO Y LAS LABORES DE LA NEGRA, LA POMA (SALTA)
- Fig. 23-11 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA VIEJA ESPERANZA NORTE, LA POMA (SALTA)
- Fig. 23-12 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA VIEJA ESPERANZA SUR, LA POMA (SALTA)
- Fig. 23-13 MAPA GEOLOGICO DEL INCACHULE (SALTA)
- Fig. 23-14 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LAS LABORES DEL INCACHULE (SALTA)
- Fig. 23-15 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE ACARZOQUE (SALTA)
- Fig. 24 HISTOGRAMAS DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION DE LA INCLUSION FLUIDA (SALTA)
- Fig. 25 PLANO DE PRESENTACIÓN DEL METODO DE LA INVESTIGACION PARA FASE II

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1 PLAN DE ESTUDIO Y NEGOCIACION
- Cuadro 2 MISION DE ESTUDIO EN EL TERRENO
- Cuadro 3 PERIODO DE ESTUDIO
- Cuadro 4 CUADRO ESTRATIGRAFICO, LA RIOJA (Caminos,1979)
- Cuadro 5 CUADRO ESTRATIGRAFICO, SALTA (Vilela,1969)
- Cuadro 6 CUADRO SINOPTICO DE LA MINA Y MANIFESTACION (LA RIOJA)
- Cuadro 7 CUADRO SINOPTICO DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION DE LA INCLUSION FLUIDA (LA RIOJA)
- Cuadro 8 CUADRO SINOPTICO DE RESULTADO DEL ESTUDIO (LA RIOJA)
- Cuadro 9 CUADRO SINOPTICO DE LA DESCRIPCION DE GEOLOGIA (SALTA)
- Cuadro 10 ANOMALIAS DE VALORES GEOQUIMICOS EN EL SUELO, INCACHULE (SALTA)
- Cuadro 11 CUADRO SINOPTICO DE LA MINA Y MANIFESTACION (SALTA)
- Cuadro 12 CUADRO SINOPTICO DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION DE LA INCLUSION FLUIDA (SALTA)
- Cuadro 13 CUADRO SINOPTICO DE RESULTADO DEL ESTUDIO (SALTA)
- Cuadro 14 CUADRO SINOPTICO DE PRESENTACION DEL METODO DE LA INVESTIGACION Y PRIORIDAD PARA FASE II

LISTA DE APENDICE

Apéndice A	CUADRO SINOPTICO DE LAS UBICACIONES DE LAS MANIFESTACIONES MINERALIZADAS (GPS)
Apéndice B	CUADRO SINOPTICO DE LOS INFORMES DE MANIFESTACIONES
Apéndice C	CUADRO SINOPTICO DE MUESTREO DE ROCA Y MENA
Apéndice D	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS PETROGRAFICOS DE LAS SECCIONES DELGADAS
Apéndice E	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE LAS SECCIONES PULIDAS
Apéndice F	RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS (MENA, ROCA Y SUELO)
Apéndice G	RESULTADOS DE DIFRACCION RAYO X
Apéndice H	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE LAS DATACIONES ISOTOPICA (METODO DE Rb-Sr)
Apéndice I	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE LAS DATACIONES ISOTOPICA (METODO DE TRAZAS FISION)
Apéndice J	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DEL EPMA

LISTA DE PLANOS

PL. 1	CARTA GEOLOGICA (LA RIOJA)	1:50,000
PL. 2	PERFIL GEOLOGICO (LA RIOJA)	1:50,000
PL. 3	UBICACION DE LAS MUESTRAS (LA RIOJA)	1:50,000
PL. 4	GEOLOGIA DE LAS CALLANAS (LA RIOJA)	1: 1,000
PL. 5	CARTA GEOLOGICA Y PERFIL(O-E) (SALTA)	1:50,000
PL. 6	UBICACION DE LAS MUESTRAS (SALTA)	1:50,000
PL. 7	GEOLOGIA DE LA CONCORDIA, LA POMA E INCACHULE (SALTA)	1:10,000

PARTE I. INTRODUCCION

CAPITULO 1 GENERALIDADES DEL ESTUDIO

1-1 Objeto del Estudio

La República de Argentina tiene aproximadamente 2,790,000km², geología su estrato se difunde desde la era precámbrica hasta el sistema del periodo cuaternario. Varias clases de recursos minerales están dispersos en todas partes del país pero su explotación con excepción del petróleo y gas natural, está retrasada. Respecto a los minerales metálicos, una gran mina de hierro se encuentra en la Sierra Grande de la Patagonia, su explotación la esta realizando la empresa del estado Hipasan. La producción anual de plomo y zinc se sigue sin variar y es de 7-8 y 4 toneladas respectivamente. Se han descubierto varias minas de cobre pero su explotación no se sigue avanzando.

La presente investigación fué solicitada por el gobierno de la República de Argentina, siendo el realizador de la investigación de recursos minerales el gobierno de Japón, fué firmando el 6 de Julio de 1992 y se empezó basandose en el Scope of Work.

El objetivo principal del presente proyecto es descubrir nuevos yacimientos a través del esclarecimiento de la condición geológica y el estado potencial de yacimientos minerales en el area de La rioja y Salta ubicados al Oeste del mismo país. Concretamente hacer un estudio del potencial industrial minero en cada una de las areas de escasos recursos minerales y en todo el area por medio de una investigación y estudio geológico de yacimientos minerales de las numerosas vetas auríferas existentes en las masificaciones de la Sierra de las Minas. Determinar el potencial industrial minero por medio de un estudio de las minas de antimonio y de plomo acompañada de plata difundidas en la Cordillera de los Andes en el area de Salta.

Medir las posibilidades de traslado, transferencia de técnica, métodos de análisis e investigación y presentarlas a la Secretaria de Estado de Minería a través del presente estudio.

1-2 Sinopsis de la Fase I

El presente estudio se efectuará durante un periodo de 3 años siendo su primera fase en 1992.

La primera fase comprende en el area de La Rioja una zona de 1,000km² y tiene como objeto la exploración de yacimientos de oro y plata. En el area de Salta abarca una zona de 500km² y como objeto los estudios geológicos, analisis de yacimientos antimoníferos y plumbo-zinquíferos con contenidos de oro y plata.

Resumen de las actividades: el estudio geológico fué realizado por 3 geólogos argentinos y 3 geólogos japoneses en ambas areas. Los analisis de laboratorio fueron efectuados en Japón.

Los informes ya existentes del area de estudio fueron recolectados y examinados adelantadamente en Japón. Un mapa topográfico de una escala reducida 1/100,000 se amplio a una escala de 1/50,000, se utilizó para hacer un mapa de la ruta y asi se pudo terminar de hacer el mapa geológico. Se examinaron los informes de estudio ya obtenidos para establecer la ruta de reconocimiento. La confirmación de la ubicación correspondiente al lugar de reconocimiento se hizo utilizando fotografias aéreas y GPS. Se tomaron fotos y se hicieron bosquejos en una escala de 1/100 a 1/200 de la manifestación. Se hizo una prospección geoquímica de las muestras tomadas desde el estrato B hasta el suelo en Incachule del area de Salta.

1-3 Composición de la Misión del Estudio

Cuadro 1 PLAN DE ESTUDIO Y NEGOCIACION

J a p ó n			A r g e n t i n a	
Yasuo	Noguchi	MMAJ	Alfredo R. Cordoba	SM
Yukiko	Nakano	MITI	Emore Borelli	SM
Yuji	Yamada	MMAJ	José Mendia	SM
Tetsuo	Suzuki	MMAJ	Héctor Leanza	SM
Kazuhiko	Uematsu	MMAJ	Roberto Page	SM

Cuadro 2 MISION DE ESTUDIO EN EL TERRENO

J a p ó n			A r g e n t i n a	
Tsuyoshi	Yamada	MINDECO	José Mendia	SM
Noboru	Fujii	MINDECO	Osvaldo D. Cravero	SM La Rioja
Takashi	Norikawa	MINDECO	Eduardo Masramon	MPD La Rioja
			Graciela C. Lujan	MPD La Rioja
			Jorge A. Guillou	SM Salta
			Sergio G. Tomsic	SM Tucuman
			Alfredo L. Castillo	DGMRE Salta
			Ricardo R. Battaglia	DGMRE Salta

MITI : Ministry of International
Trading Industry

MMAJ : Metal Mining Agency of Japan

MINDECO : Mitsui Mineral Development
Engineering Co., Ltd.

SM : Secretaria de Estado de Minería

MPD : Ministerio de Producción y
Desarrollo

DGMRE: Dirección General de Minería y
Recursos Energeticos

1-4 Período del Estudio y Contenido del Estudio

El presente estudio comprendió estudios geológicos y geoquímica. Los estudios de campo y los estudios del laboratorio es el siguiente:

Cuadro 3 PERIODO DE ESTUDIO

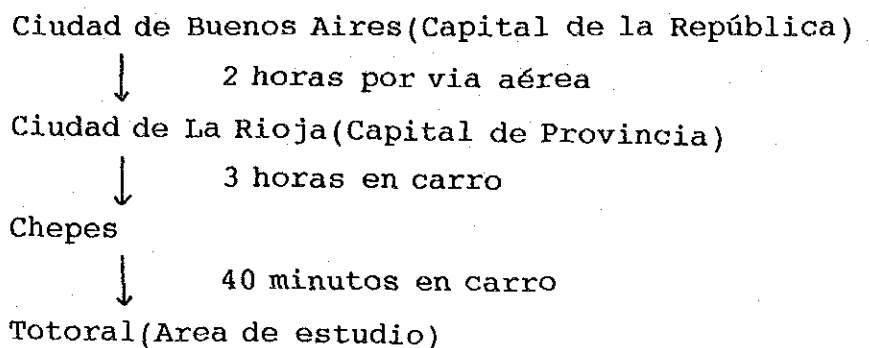
	1992					1993	
	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Fev.
Plan y preparación	———11						
Trabajo en campo		12 ———	—————	—————	—————14		
Trabajo en lab. e interpretación					—————	—————	25

	LA RIOJA	SALTA
Campo		
Geología	1.000km ²	500km ²
Laboratorio		
Sección delgada	20	30
Sección pulida	30	50
Ensayo Químico		
Ensayo Mineral	300	250
Ensayo de Roca	20	30
Ensayo de Suelos	—	81
Rayos X - Difracción	30	30
Inclusión fluida	20	5
Datación Isotópica	3	3
Datación por Trazas Fisión	—	2
EPMA	10	10

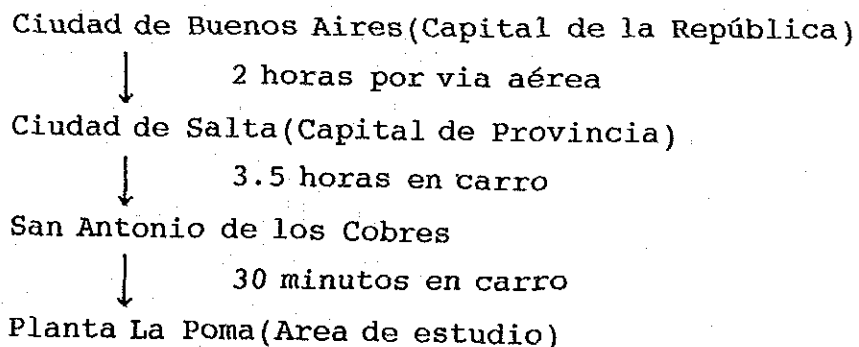
CAPITULO 2 GEOGRAFIA

2-1 Ubicación, Medios de Comunicación y Transportes

El area de estudio La Rioja está ubica en la parte sur de la provincia de La Rioja la cual se encuentra en la parte noroeste de la República Argentina. Para ir a la zona de estudio se hace de la siguiente forma:



El area de estudio de Salta está ubicada en la parte noroeste de la provincia de Salta, en el noroeste de la República. Para ir a esta área de estudio se hace de la siguiente forma:



2-2 Orografía y Drenaje

2-2-1 Area de La Rioja

El área de estudio está en la Sierra de las Minas y se extiende de norte a sur 40km. y de oriente a occidente 10km. con una elevación de 400m-912m sobre el nivel del mar constituyendose su topografía por llanuras y montañosas. La parte occidental

comparativamente es llanura pero la oriental es caracterizada por una fuerte pendiente. La red de drenaje es de tipo endorreica. Las quebradas y los ríos con excepción de la época de lluvias permanecen secos.

2-2-2 Area de Salta

El área de estudio se encuentra en el extremo occidental de la Cordillera Oriental con una altura de 3,800m a 5,000m sobre nivel de mar, es llamada la Puna. La forma del relieve es en general ligeramente inclinado pero se presenta claramente una fuerte pendiente de la serranía en la parte noroccidental cerca del Cerro Negro y la parte suroeste cerca del Cerro Agua Caliente en el área de estudio.

2-3 Clima y Vegetación

2-3-1 Area de La Rioja

El clima de la zona de estudio es medio seca, la temperatura promedio en el año es de 18° C. La precipitación pluvial anual es de 200mm, el grado promedio de humedad es de 55%. Los vegetales muestran las características del clima de ésta región, plantas espinosas como saboden y otras crecen comparativamente densamente.

2-3-2 Area de Salta

El clima de esta zona es frío. La temporada de las lluvias es de enero a marzo y la temporada seca es de abril a diciembre. La temperatura promedio anual es aproximadamente de 9° C, la temperatura más alta es de 27° C y la más baja pasa de los -26° C. La diferencia de temperatura entre el día y la noche alcanza también los 36° C. La precipitación pluvial anual promedio es de unos 100mm siendo la mayoría de esta en la temporada de las lluvias. Las nevadas son entre julio y septiembre pasando a veces un metro de potencia. La humedad promedio es 44%. La vegetación espontánea tiene también sus características particulares como consecuencia de la severidad de las condiciones climáticas. Predominan los

"pastos duros", diversos géneros de Gramíneas que cubren las laderas de las serranías. También hay formas subarborescentes como la "tola" que se utiliza como combustible. Abunda además la "pata de perdiz", que puede hallarse a grandes alturas. En las vegas son comunes algunas Cyperáceas y Gramíneas.

CAPITULO 3 INVESTIGACIONES ANTERIORES

3-1 Generalidad de Estudios Anteriores

3-1-1 La Rioja

Las primeras referencias geológicas de importancia acerca de la región se deben a Bondenbender(1911,1912), quien en su trabajo sobre el sur de la provincia de La Rioja y áreas vecinas incluyó a la sierra de las Minas. Este autor distinguió las principales unidades que afloran en esta región: esquistos, gneises y granitos de edad precámbrica o cámbrica(?), sedimentos de edad carbónica hasta triásica (Estratos de Paganzo), y depósitos terciarios (Estratos Calchaqueños) y pleistocenos. Se refirió también a las vetas metalíferas y a otros productos minerales de aplicación.

Luego por solicitud hecha a Grober(1940), él completo un mapa geológico de la provincia de La Rioja en una escala de 1:1,000,000. En los últimos años Mastrandrea(1961), Jutorán y Kejner(1961), Caminos (1979) y otras entidades como La secretaria de la Nación Plan La Rioja, La Dirección General de Minería,La Rioja, están realizando evaluaciones y estudios geológicos de yacimientos.

Entre esos se destacan las investigaciones geológicas y geoquímicas efectuadas por la Secretaria de Estado de Minería como las investigaciones geoquímicas de los sedimentos de fluvial y las observaciones microscópicas de las rocas. Se están haciendo análisis del cobre, plomo y zinc. Como resultado se vio que tienen una calidad demasiado baja que no es posible llegar a su extracción. Hay un informe de Sarudiansky(1988,1990) sobre la evaluación de manifestaciones de minerales. Casi todo este informe es acerca de la calidad, escala de los yacimientos, geología de las minas y las manifestaciones mineras difundidas dentro del área de estudio. Se llego a la conclusión de que San Isidro, El Espinillo, Las Callanas y otros de buena manifestación de minerales, transporte, comparativamente altura bajas de la parte occidental de los macizos de la sierra de las Minas necesitan después un nuevo estudio.

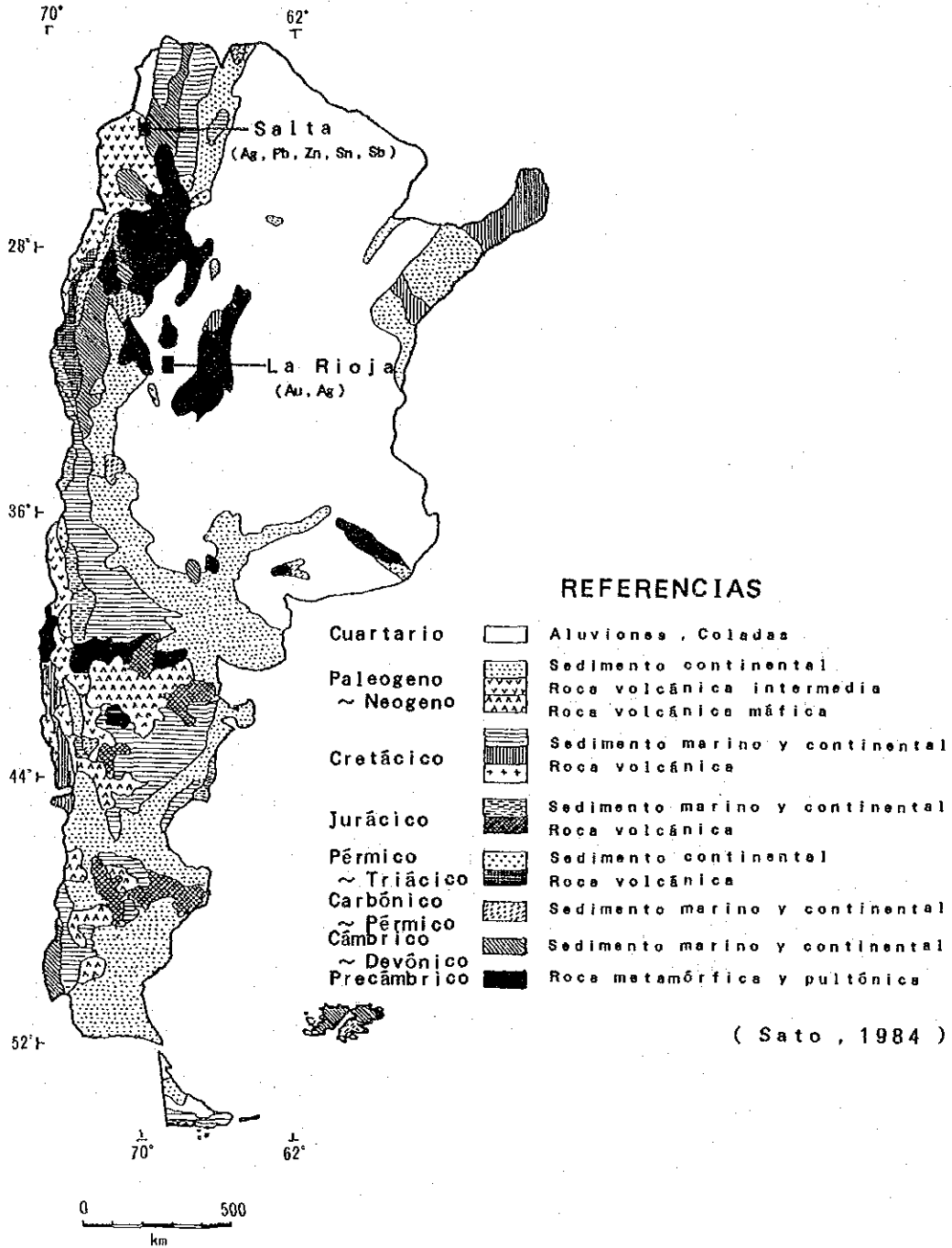


Fig. 2 MAPA GEOLOGICO Y ZONA DE MINERALIZACION

3-1-2 Salta

La región que se describe ha interesado a los investigadores, en especial desde el punto de vista minero. Barnabe (1915) hizo los informes acerca de las minas La Concordia, La Poma y los estudios geográficos y geológicos de los yacimientos de toda la región de Puna. Catalano (1926) realizó un estudio geológico de ésta área y aclaró básicamente la estructura y estratigrafía. Vilela (1969) hizo un estudio de las minas, estructura geológica, estratigrafía y un amplio mapa del área incluyendo San Antonio de los Cobres.

Muchos estudios e investigaciones están siendo efectuados como los siguientes: Estudio vulcanológico (Aquater, 1981), estudio de yacimientos (Sureda y otros, 1987), evaluación de las minas La Poma y La Concordia (Centro de Exploración de Salta, 1987) y otras, por los geólogos de la Universidad de Salta y organismos del gobierno de la provincia y especialistas en yacimientos.

3-2 Geología General

3-2-1 La Rioja

Se reconoce para el basamento Precámbrico y/o Paleozóico inferior tres formaciones diferentes. La Formación Chepes, en la que se reconocen tres facies de composición tonalítica, granodiorítica a veces migmatítica y porfiroidea. El granito Las Asperezas y Las Migmatitas Ulapes.

Sobre el basamento, discordantemente se apoyan los depósitos continentales de la Formación Malanzán (Carbónico) que pasa transicionalmente a la Formación La Colina (Pérmico). El Terciario (Plioceno inferior) está representado por la Formación Los Llanos.

El Cuartario está constituido por sedimentos limosos y loésicos consolidados, juntamente con aluviones y conos próximos a las sierras.

En el Cuadro 4 mostramos las características y la edad de las Formaciones.

Cuadro 4 CUADRO ESTRATIGRAFICO, LA RIOJA (Caminos, 1979)

ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDADES GEOLÓGICAS	LITOLOGIA	ESPESOR En Metros
Cenozoico	Cuartario	Holoceno	Depósitos aluviales y salinos	Arenas, limos y gravas Salares	1-2
		Pleistoceno	Depósitos eólicos y fluviales	Arenas, limos (loess) y conglomerados semiconsolidados	25
	Terciario	Plioceno	Formación Los Llanos	Conglomerados y areniscas cuarzosas y arcóscicas, calcáreas, friables, blanquecinas	>260
Paleozoico	Pérmico		Discordancia		
			Formación La Colina	Conglomerados y areniscas arcóscicas friables, rojizas	40
	Carbónico		Formación Malanzán	Conglomerados, areniscas arcóscicas, lutitas y limonitas, grisáceas	50-60
Precámbrico y/o Paleozoico Inferior			Discordancia		
			Migmatitas Ulapes	Migmatitas bandeadas (gnésicas), esquistos lit-par-lit, migmatitas y esquistos porfiroblásticos	
			Granito Asperezos	Granitos biotíticos y leucocráticos, foliados; microgranitos, aplitas	
			Formación Chepes	Facies normal Facies migmatítica Facies porfiroidea	Tonalites y granodioritas biotíticas hornblendíferas, macizas o foliadas, a veces porfiroideas

3-2-2 Salta

Las rocas que forman esta área estan constituidas por dos grupos: a) Unidades prevulcanismo cenozoico y b) Unidades volcánicas cenozoicas.

Dentro del primer grupo las rocas más antiguas son metamorfitas

de bajo grado (esquistos cuarcíticos, filitas y pizarras) asignados al Precámbrico que afloran en el oeste de San Antonio de los Cobres. Siguen cuarcitas, aflorantes en los alrededores de La Concordia, que pertenecerían al Cámbrico, areniscas cuarcíticas y lutitas asignadas al Ordovícico que se encuentran en la misma zona. Una gran parte del área esta cubierta por rocas graníticas, de origen metasomático, correspondientes a la llamada Faja Eruptiva que constituye el basamento de los eruptivos Cenozoicos, cuya evolución se habría iniciado en el Ordovícico culminando con procesos metasomáticos en el Devónico.

En el Mesozoico (Cretácico) se depositaron conglomerados y areniscas del grupo Salta) que constituyeron la roca de caja la mineralización de la Mina Concordia y otras manifestaciones al norte de la misma.

Dentro del segundo grupo las rocas volcánicas Cenozoicas son principalmente mantos ignimbríticos domos intrusivos y coladas lávicas cuya edad se extiende desde el Mioceno hasta el presente. Estas rocas volcánicas estan asociadas a una intensa actividad hidrotermal que dio origen a la mineralización del área.

El Cuadro 5 muestra la edad de las formaciones y características.

Cuadro 5 CUADRO ESTRATIGRAFICO, SALTA (Vilela, 1969)

EDAD		FORMACION	ESPESOR
CENOZOICO	CUARTARIO	Evaporitas Coladas basálticas Aluviones no aterrizados y conos de deyección	0,05 - 5 m — —
		Leves movimientos de ascenso (mov. póstumos)	
		Aluviones aterrizados Calizas travertínicas hidatógenas Dacitas y tobas de dacitas nuevas	0 - 40 m 12 - 18 " 4 - 4,30 "
	Plioceno superior y medio	<i>Discordancia</i> Primera etapa del movimiento principal de la 3ª Fase tectónica	
		Araucanense Andesitas y tobas de andesita	—
	Plioceno inferior	<i>Discordancia</i> Prefase de la 3ª Fase tectónica	
	Mioceno superior	Dacitas y tobas de dacitas viejas Estratos Calchaqueños	1.600 m
	Mioceno inferior	<i>Discordancia</i> Segunda fase tectónica	
	Eoceno	Formación Cerro Morado	1.700 m
		<i>Discordancia</i> Formación Yacorábito	189½ m
Mesozoico		<i>Concordancia</i> Formación Pirgua	139 m
	Protorozoico	<i>Discordancia</i> I. Granito y rocas afines II. Complejo metamórfico	— —

3-3 Generalidad de Yacimientos Conocidas

3-3-1 La Rioja

Según los informes de Sarudiansky (1988,1990) relacionados con las manifestaciones minerales de ésta área, dicen que las manifestaciones minerales de Sierra de las Minas y Ulapes consisten de vetas de cuarzo relleno de fisuras subverticales, controladas estructuralmente en sistemas regionales con orientación NW-SE y NE-SW principalmente. Tipo de yacimiento es la mineralización de epí-hidrotermal.

Las vetas se reconocen bastante en la Facies migmatítica de la Formación Chepes (Caminos,1979). El sistema del lineamiento que va de NW a SE es bastante prominente pero también hay algo que se muestra en el sistema que corre de NE-SW y el sistema E-W. Los minerales metálicos reconocidos en la veta de cuarzo son el mineral de oro y plata, cobre, plomo, zinc y otros como los minerales primarios. La edad de mineralización tiene relación con la actividad plutónica del Ordovícico o Carbónico.

La historia de la industria minera de esta zona no está muy detallada pero se encuentran muchas huellas de extracciones de oro desde la época de los Incas hasta la colonización. Se hicieron operaciones en la mina Las Callanas y en la mina El Espinillo en los últimos años pero por falta de capital no se están haciendo operaciones mineras en el presente.

El gobierno de la provincia de La Rioja hizo un pacto con el Consejo Federal de Inversiones para comprender bien la potencialidad de las manifestaciones minerales en todas partes. Se efectuó un estudio general de yacimientos entre el año 1987 al 1988. Como resultado se dice que su escala es comparativamente pequeña pero se confirmaron manifestaciones acompañadas de partes ricas de oro de alta ley frecuentemente.

Entonces, como objetivo para el desarrollo y estudio de estas manifestaciones el gobierno de la provincia estableció Yacimientos Mineros Riojanos - Sociedad Economía Mixta (YAMIRI-SEM) como sujeto del tercer sector industrial. Inicio una prueba de recolección de

oro a través de una planta de extracción y examen de clasificación de minerales. Por otro lado, la compañía Cuproaurífera S.R.L. de la empresa privada inició un plan para la extracción y recolección de oro.

El Apéndice 2 muestra y recopila los datos del resumen de manifestación de esta área.

3-3-2 Salta

Esta área se encuentra en la cordillera de los Andes ubicada hacia el occidente de la Cordillera Oriental. Esta región se comunica con la zona de polimetalogenico desde Peru, Bolivia hasta Argentina. Se está produciendo plata, plomo, zinc y estaño.

Según informes relacionados con las manifestaciones minerales, yacimientos y geología de Sureda et al (1987) es un yacimiento vetiforme hidrotérmico relacionado con la actividad volcánica de la era Cenozóica; la roca madre está afectada por alteración de la ninerización.

La historia de la industria minera de ésta area lo mismo que la del area de La Rioja no es muy detallada pero hay registros de extracciones de plomo y plata que se hicieron durante la edad de los Incas y la edad de la colonización. Desde principios del siglo XX se hicieron extracciones comparativamente organizadas en las minas La Concordia y La Poma, aunque fue discontinua, se hicieron extracciones hasta mediados de la decada de 1980, pero en el presente a causa del bajo precio de minerales metálicos y mantenimiento de las operaciones se complicaron y también algunas minas metálicas tienen suspendidas sus operaciones.

El Apéndice 2 muestra y recopila los datos del resumen de manifestaciones de minerales de esta área.

PARTE II. DISCUSION DETALLE

CAPITULO 1 LA RIOJA

1-1 Método del Estudio

1-1-1 Estudios de Campo

Se realizaron las siguientes actividades: reconocimiento de geología del área de estudios de 1,000km², estudio de afloramientos en los alrededores de las zonas mineralizadas.

Con respecto a la geología del área de estudios, existen numerosos informes apropiados sobre informe de estudios y tesis de investigación, especialmente por Caminos (1979) y Secretaria de Minería de la Nación (SM). Por lo tanto, la presente investigación realizó la obtención de las muestras para el estudio de la geología siguiendo la ruta planeada, con el propósito de confirmar el mapa geológico mencionado y comprender las características de las rocas graníticas y migmatíticas de la edad Precámbrica y/o Paleozóico inferior.

Un mapa topográfico, de escala 1:100,000 fue ampliado fotográficamente a escala 1:50,000 para ser utilizado en la investigación, la cual puso énfasis en el área de distribución de rocas graníticas y migmatíticas. El estudio fue restringido a la confirmación de los límites geológicos del mapa geológico existente.

Las condiciones de transporte dentro del área de estudios fueron peores. En la mitad oeste del área se pudieron utilizar varios caminos transitables por vehículos, mientras que en la mitad sureste la ausencia de caminos transitables obligó a la realización del estudio a pie.

Para la confirmación de la ubicación se utilizó GPS (hecho por la SONY), aerofotografías y brújulas. Para el estudio de la zona de mineralización e importantes afloramientos se utilizaron datos de SM, se hicieron mapeo de escala de 1:50 y estudio geológico de escala 1:10,000 y se tomaron fotografías a color, también se tomaron muestras de la mena y la roca.

En un mapa a escala 1:50,000 fue completado el resultado del

estudio geológico.

El grupo de investigación fue formado por 3 grupos: cada grupo fue organizado por un geólogo argentino, un geólogo japonés y un ayudante.

1-1-2 Estudios de Laboratorio

Con el fin de examinar cada una de las muestras y datos geológicos obtenidos en los estudios de campo se realizaron las siguientes pruebas, ensayos y estudios.

(1) Observación microscópica de sección delgada

Para hacer el estudio petrográfico de las rocas de basamento se hicieron 20 secciones delgadas y se hizo su análisis por medio de un microscopio de polarización transmisiva.

(2) Observación microscópica de sección pulida

Especialmente para esclarecer las condiciones de existencia de minerales auríferos, en la vena de Sierra de las Minas se prepararon secciones pulidas de 30 muestras y se hizo su prueba por medio del microscopio de espejo polarizado.

(3) Análisis químico de la mena

Realizamos el análisis químico de 2 elementos: Au y Ag en las 300 muestras tomadas en la zona de mineralizada.

(4) Análisis químico de rocas

Las 20 rocas del basamento fueron sometidas a análisis de 12 compuestos consistentes de SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , LOI.

(5) Análisis de difracción por rayos X

Para el estudio mineralógico de alteración se efectuó la identificación mineral empleando el análisis de difracción por rayos X en rocas pulverizadas provenientes de 30 muestras

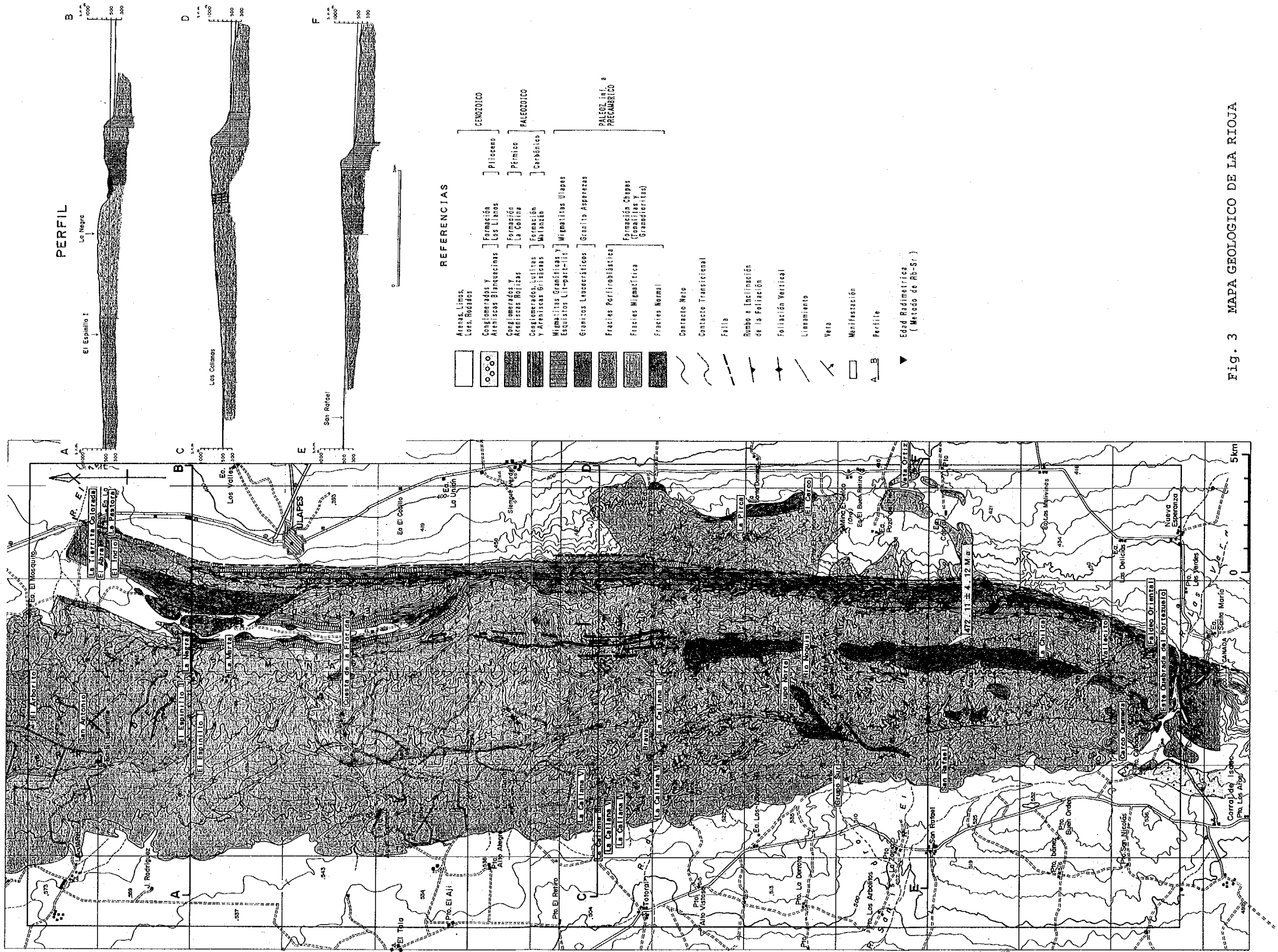


Fig. 3 MAPA GEOLOGICO DE LA RIOJA

seleccionadas entre las recolectadas en la zona de alteración.

(6) Prueba para temperatura homogenización de inclusión fluida

Con el fin de hacer la prueba de mineralización en 20 muestras de cuarzos de las vetas se hizo una medición de temperatura de homogenización de inclusión fluida.

(7) Datación isotópica (método de Rb-Sr)

Se realizó una datación isotópica (método de Rb-Sr) en 3 tipos de basamentos del Paleozóico inferior y/o del Precámbrico para suponer la edad de formación.

(8) Prueba para EPMA

Especialmente con el objeto de hacer la prueba de la composición comparativa de minerales de oro y plata.

(9) Interpretación

En un informe se completaron los datos obtenidos en el trabajo de campo, los análisis del (1)-(8) junto con el resultado de las pruebas, análisis de la mineralización, geología del área de estudio; para extraer las zonas potenciales de mineralizaciones, y la recomendación de investigación para el proyecto del siguiente año.

1-2 Resultado del Estudio Geológico

1-2-1 Estratigrafía

Según una compilación de la geología de esta área hecha por Caminos (1979), de acuerdo a esta es la división geológica.

Se reconoce para el basamento Precámbrico y/o Paleozóico inferior tres formaciones diferentes. La Formación Chepes, en la que se reconocen tres facies de composición: tonalítica, granodiorítica o a veces migmatítica y porfiroidea. El granito las Asperesas y Migmatitas Ulapes. El resultado de análisis de datación isotópica (metodo de Rb-Sr) indica 443.26 ± 75.91 Ma.

Como roca sedimentaria están las rocas que cubren con discordancia la roca de basamento: Formación Malanzán de la edad Carbónica inferior. Formación La Colina de la edad Pérmica y Formación Los Llanos de la edad Terciaria.

En la parte de abajo explicamos la distribución y facies etc. de cada una de ellas (Fig.3,4).

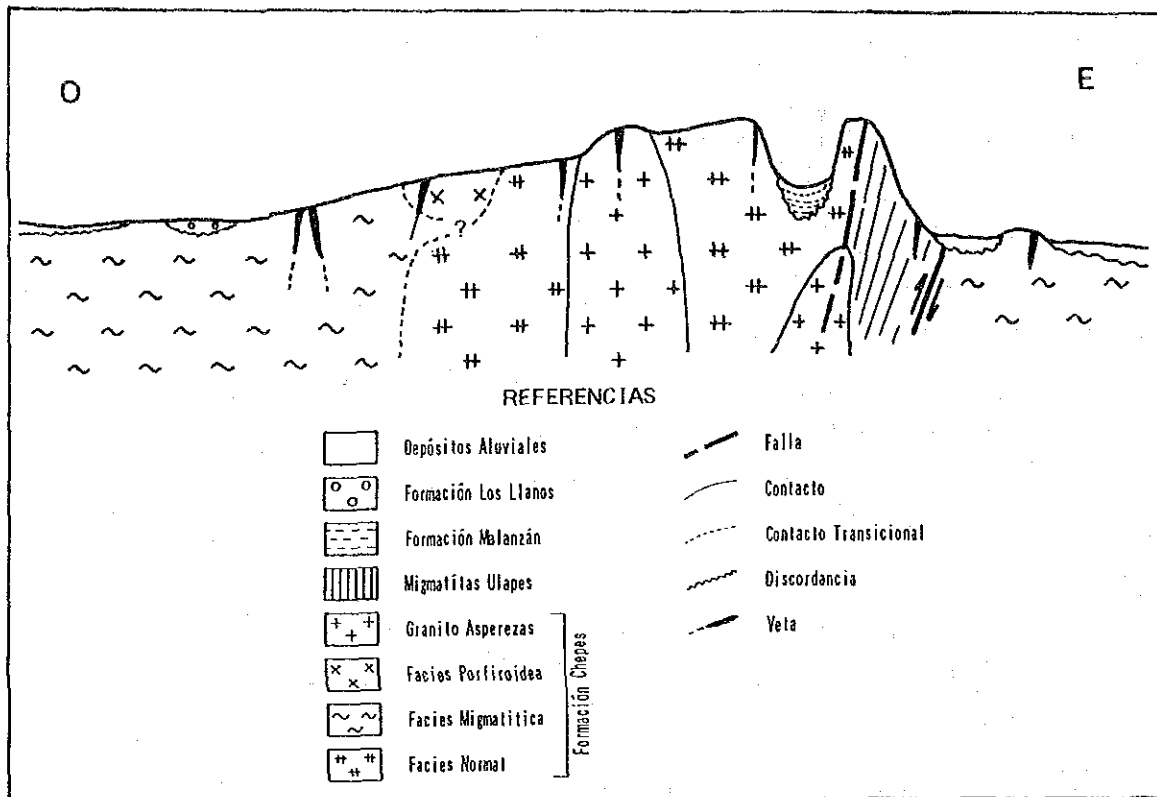
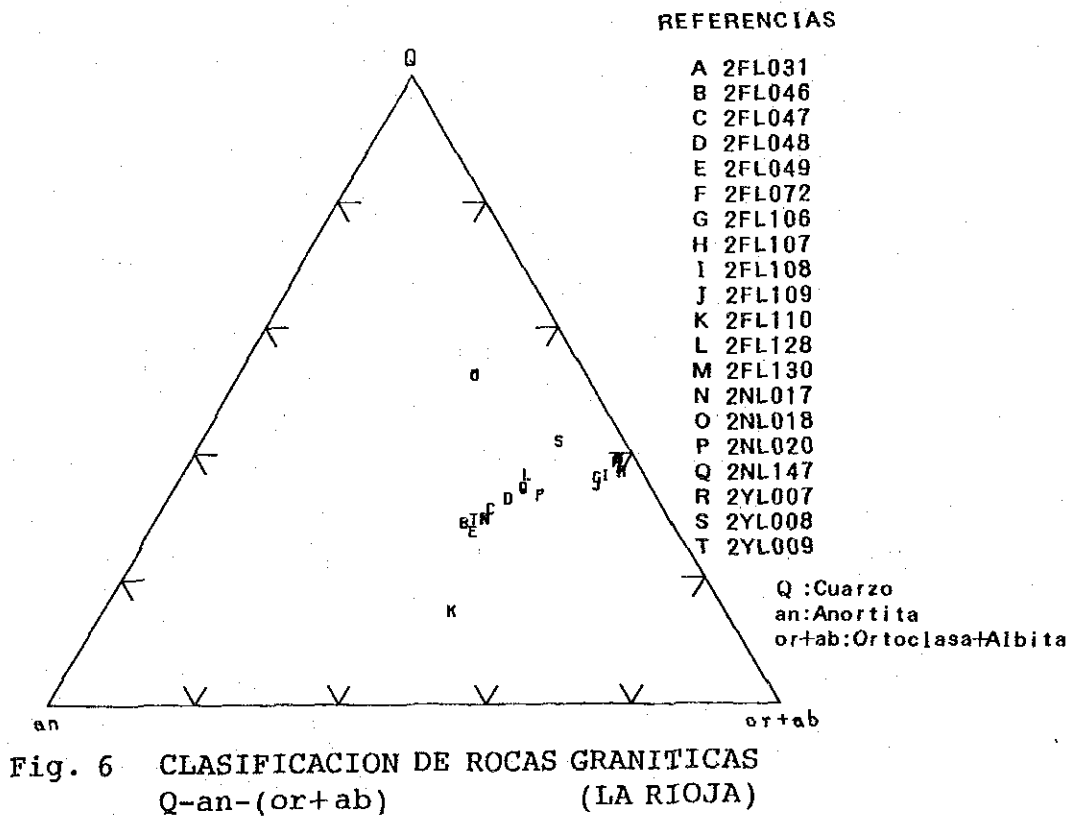
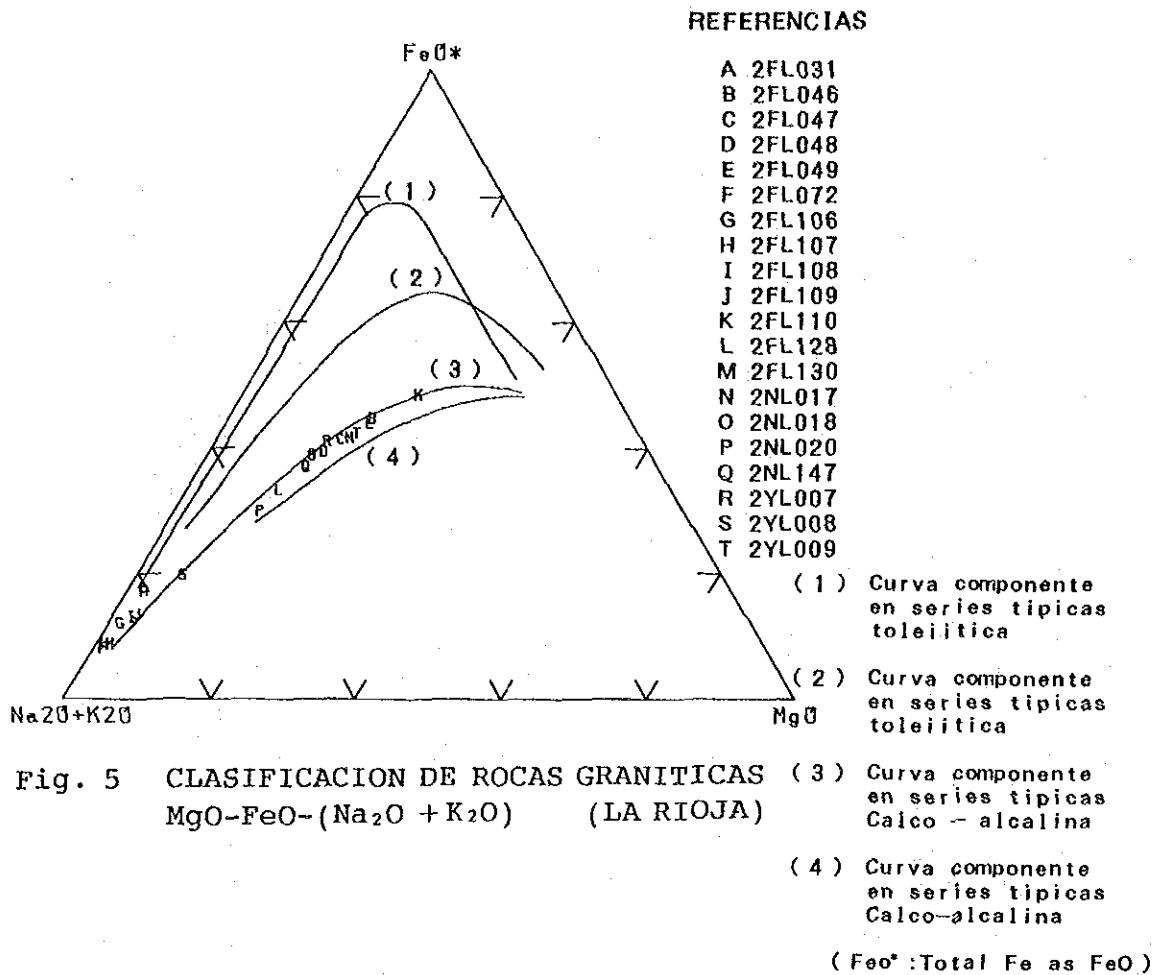


Fig. 4 ESQUEMA PERFIL GEOLOGICO DE LA RIOJA

(1) Formación Chepes

Formación Chepes: La Formación Chepes que ocupa gran parte del área está compuesta por migmatita, granodiorita y tonalita. Las facies se dividen en 3: facies normal, facies migamatítica y facies porfiroidea. Por medio de diagram triangular de los compuestos quimica $MgO-FeO-(Na_2O+K_2O)$ (Fig.5) de granito extraidas de cada una de las facies de la Formación Chepes se aclaró que ésta roca es un



ejemplo de la serie calc-alkalina. La Fig.6 se muestra el esquema de Q-an-(or+ab) como Norm minerales (C.I.P.W.).

Caminos (1979) cuenta con análisis radimétricos de tres tonalitas de Formación Chepes, se tomaron muestras de Olta del interior de la Sierra de Chepes en la parte norte de la zona de investigación. Las edades K-Ar de estas rocas son las siguientes: $455 \pm 15\text{Ma}$, $465 \pm 15\text{Ma}$ y $470 \pm 15\text{Ma}$.

Para medir la edad de la Formación Chepes y Granito Asperezas (3 tipos, 9 muestras) tomadas de la facies migmatítica, la facies porfiroidea y granito se aplicó el método Rb-Sr y dio como resultado: $397.24 \pm 235.50\text{Ma}$. Estos resultados indicarían que en esta región la actividad plutónica se relaciona con la época de plutónismo de Famatina y/o de Pampeanas.

(1-1) Facies normal

[Distribución] Se distribuye largamente de sur a norte (largo 40km, ancho 5-6km).

[Facies] Formada por tonalitas y granodioritas color gris blanquecino a veces ligeramente rosadas, de grano mediano y está constituida por los siguientes minerales: plagioclasa, cuarzo, biotita, anfíbol y feldespato.

Según la observación microscópica, la biotita-granodiorita (2FL072) está compuesta de cuarzo, microclina, oligoclasa y biotita. La deformación cataclástica en grado bajo se observó en la mayoría de estas rocas.

[Relación de superior e inferior] En el lado oriental tiene contacto con la Migmatita Ulapes por relación de falla. Hacia el lado occidental tiene contacto con la facies migmatítica. Ambas cambian transicionalmente.

[Edad] Según Caminos (1979) es del Precámbrico y/o Paleozóico inferior.

(1-2) Facies migmatítica

[Distribución] Hay una parte que se distribuye de sur a norte a lo

largo en la parte occidental de la Sierra de las Minas (largo 50km, ancho 2-4km) y en la parte oriental de la Sierra de las Minas, hacia el sur de Ulapes se distribuye en las tierras comparativamente bajas y al occidente del Aera en la Sierra de Ulapes.

[Facies] Estan formadas por granodioritas o tonalitas, de grano mediano gris. Muestra la composición de minerales casi igual a la anterior (facies normal) pero por su textura es diferente, pues presenta una textura foliada por orientación de biotita y anfíbol, además se observa una estructura milonítica.

Según la observación microscópica de biotita-tonalita (2FL048), está formada de cuarzo, andesina y biotita (color parda). El cuarzo se quiebra y se alarga formando agregados lenticulares.

[Relación de superior e inferior] La relación de contacto con la facies normal es transicional y de contacto con la Migmatita Ulapes es la falla.

[Edad] Se considera del Precámbrico y/o Paleozóico inferior según Caminos (1979).

(1-3) Facies porfiroidea

[Distribución] Se distribuye en la parte norte de la zona de estudio, cerca de El Espinillo, de sur a norte con un longitud de más de 10km y de oriente a occidente con un ancho de 6-7km.

[Facies] Esta facies se define con la aparición, en algunos lugares, de megacrystales de feldespato potásico en las rocas de dos facies como normal y migmatítica. Caracterizada por la presencia de fenocrystales de microclina, en una matriz de grano mediano de composición tonalítica a granodiorítica. La biotita-tonalita (Cerca de San Antonio, 2YL007) está formada principalmente de andesina, cuarzo, biotita y anfíbol.

[Relación superior e inferior] Tiene contacto con la facies normal y la facies migmatítica, pero con ambas el contacto es de relación transicional.

[Edad] Según Caminos (1979) es del Precámbrico y/o Paleozóico inferior. La edad de Rb-Sr de esta roca es 397.24 ± 234.50 Ma. El

valor presento un grado de error mayor.

(2) Granito Las Asperezas

[Distribución] La mayoría parte de estas rocas aflora en la Sierra de las Minas, en la parte media, con una longitud de 30km y un ancho máximo 2.5km también en la Sierra de Ulapes.

[Facies] Este granito está formado por una roca de grano mediano a grueso de color rosado constituida por cuarzo, feldespatos potásico, oligoclasa y biotita (color rojo oscuro) y reconocen milonitización.

[Relación superior e inferior] Se observa una relación con la intrusiva entre las granodioritas de la facies normal cerca de Pto. Agua Blanca. Aquí el Granito Asperezas presenta un dique de granito aplítica de 10m de ancho y la parte que observó de la margen enfriada con la granodiorita de Formación Chepes. Este granito está formado solamente por roca plutónica ácida en la zona de estudio. Se piensa que hay una relación con la mineralización de oro de esta región pero esta vez, esta investigación no reconoció una relación directa.

[Edad] Según Caminos (1979) pertenece a la edad Precámbrica y/o Paleozoica inferior.

Esta vez, el resultado de la medición de edad según el método Rb-Sr de las muestras que se tomaron indicó 472 ± 11 Ma, muestra tomada aproximadamente a 2 km al oriente de Pto. Agua Escondida. Esta edad es del Ordovícico inferior.

(3) Migmatitas Ulapes

[Distribución] Se distribuye en la parte oriental de la Sierra de Ulapes y Sierra de las Minas largamente de sur a norte (longitud 50 km, ancho máximo 2 km)

[Facies] Está compuesta por migmatitas de estructura bandeada, migmatitas y esquistos de lit-par-lit. Esta, de vez en cuando reconocen estructura milonítica. El resultado de la observación microscópica de granodiorita milonítica gris oscuro (2NL128),

extraída de la parte occidental de Ulapes fue el siguiente: Se observa que está formada especialmente por andesina, cuarzo, feldespato potásico y biotita. La textura de esas rocas son las porfidoclasticas.

[Relación superior y inferior] La parte occidental de esta roca, por relación de falla, tiene contacto con la facies normal. En la parte oriental tiene contacto con la facies migmatíticas por relación de falla. Tiene una altura comparativa promedio de 400m-500m de escarpa.

[Edad] Según Caminos (1979) corresponde a la edad Precámbrica y/o Paleozóico inferior.

(4) Formación Malanzán

[Distribución] En la Sierra de las Minas, está aflorando en el valle de El Abra como retazos de una cubierta sedimentaria originalmente continua. Esta formación también aflora en el extremo sur en el Portezuelo de los Arce.

[Facies] Está formada por conglomerados, arenisca de grano mediano, gris a gris verdoso, que alteran con areniscas finas y lutitas finamente estratificadas. El conglomerado de forma redonda de 5 cm. a 40cm. de diámetro, son rocas metamórficas y graníticas bien redondeadas. La matriz es de arcosa, presenta claramente un color gris a durazno claro. La arenisca presenta un grano mediano, muestra claramente un color gris oscuro a color gris verde. De vez en cuando la arenisca se alterna con lutita.

[Relación superior e inferior] Tiene contacto por relación de discordancia con un buzamiento de 10° a 15° con la Formación Chepes que se distribuye al sur del Abra como basamento.

[Espesor de la formación] Se observa que el valle que va hacia el sur de El Abra tiene un espesor de 50 m., en cambio, la formación que se distribuye al sur del área de investigación tiene un espesor de más de 20 m.

[Edad] La edad de sedimentación de la formación no se pudo determinar claramente porque en la parte interna del área de

investigación no se reconocieron fósiles, pero según Caminos (1979) en la parte norte de la zona de investigación de Malanzán se encontraron fósiles plantas y por esto se determino que es del Carbónico superior.

(5) Formación La Colina

[Distribución] Se distribuye en pequeña escala en el sur oriente de Portezuelo de los Arce.

[Facies] Principalmente formada por lutita y arenisca en poca cantidad pero con contenido de conglomerado. La facies presenta claramente un color rosado y color gris.

[Relación superior e inferior] Esta formación tiene contacto con la Formación Chepes y Formación Malanzán. La relación con estas dos no reconocio afloramiento.

[Espesor de la formación] La formación superior por tener formas irregulares no se pudo aclarar bien su espesor pero la parte sur del área de investigación tiene aproximadamente 40m.

[Edad] Según Caminos(1979) la edad de esta formación es del Pérmico inferior.

(6) Formación Los Llanos

[Distribución] Son afloramientos de rocas sedimentarias, distribuídas en el sur de la zona, se presenta como unas facies de arenisca cuarzosa bastante constante.

[Facies] Se presenta constituyendo lomadas y relieve positivo, areniscas de grano mediano a grueso, con clastos angulosos; conglomerados con clastos de cuarzo de 2 cm a 3 cm., cementación arcillosa-carbonática y en algunos casos presencia de yeso, predominan los colores blanquecinos a levemente rosado para estos sedimentos.

[Edad] Según Caminos(1979), la edad de sedimentación es del Plioceno inferior.

1-2-2 Estructura Geológica

La Sierra de las Minas que ocupa casi toda la parte de la zona de investigación, es un macizo rocoso alargado que va de norte a sur y que en el occidente es inclinado. Las principales líneas tectónicas geológicas (lineamientos) son las que van en dirección elongada de norte a sur, siendo estas las más notables características. También reconoce lineamiento en las siguientes direcciones NW-SE, NE-SW y E-W (Fig.7).

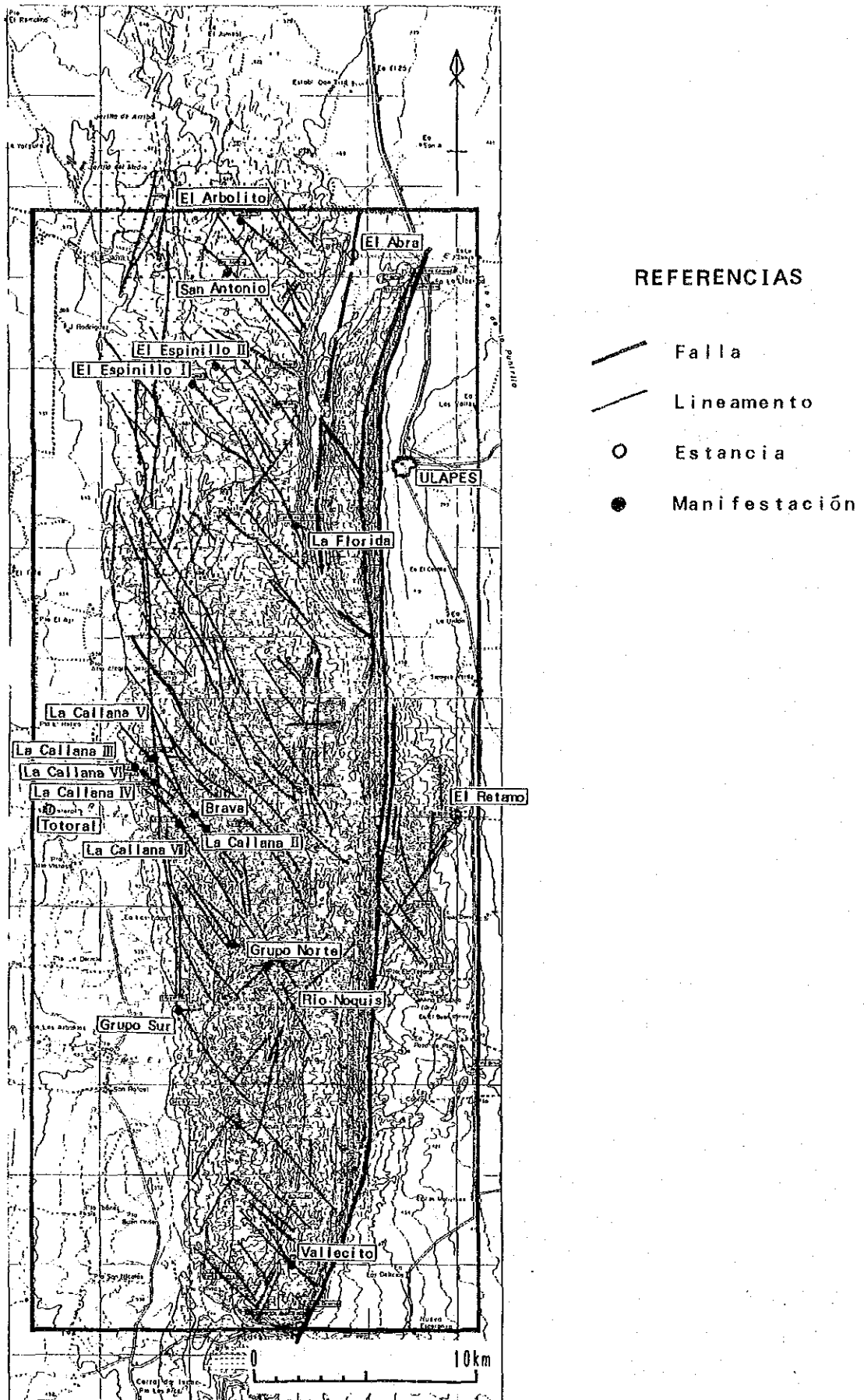
(Distribución)

(Lineamiento de N-S)

La más notable característica de lineamiento que se reconoce en esta región es la falla casi perpendicular (llamada Falla Ulapes) que corre transversalmente de norte a sur que forma el borde oriental de la Sierra de las Minas. Topográficamente se cree que la altura de caída de falla, es de más de 500m. En el occidente de El Retamo, se reconoce milonitización dentro de la granodiorita de la Migmatitas Ulapes. Hay otras que forman el relieve del borde de la Migmatitas Ulapes como falla de orientación N-S. El desplazamiento de falla de ésta no es claro. Este anterior no es tan claro, pero la distribución del Granito Asperezas que es largamente de norte a sur y la extensión de la parte norte de ésta, el valle del sur de El Abra, topográficamente muestra un lineamiento muy notablemente. También se reconoce lineamiento dentro de la facies migmatítica de la Formación Chepes.

(Lineamiento de NW-SE)

En la falla de NW-SE dentro de la Sierra de Ulapes se reconocen 2 lineamientos, uno se encuentra en la parte occidental de Ulapes y limita con Granito Asperezas y la facies normal de la Formación Chepes. El otro se reconoce dentro de la facies normal 10 km. al suroeste de Ulapes. La reconfirmación del lineamiento de la Sierra de las Minas en el lugar de la investigación es dificultoso pero por aerofotografía es posible observar su lineamiento. Los más notables desde el norte son El Arbolito, San Antonio, El Espinillo I, Cuesta



de la Florida, La Callana V - Brava - La Callana II, La Callana III - VI - IV - Vii, Grupo Sur y Vallecito.

En este rumbo hay muchas vetas auríferas.

(Lineamiento de NE-SW)

El lineamiento no es tan notable. La dirección de El Granito Asperezas que se distribuye en las cercanías de San Isidro es el sistema de est. Topográficamente es notable el valle de Portezuelo de los Arce. El rumbo de las vetas El Abra, La Pirca, El Cerco, Cerco Quemada están sobre el sistema de lineamiento.

(Lineamiento de E-W)

Geológicamente y topográficamente este lineamiento es el menos notable de esta región. El sistema lo constituye el rumbo de las vetas contenidas mineralización del Río Noquis y el Grupo Norte de San Isidro.

[Características de la estructura geológica]

La falla N-S es el lineamiento característico de esta zona y se encuentra en el lado oriental de Sierra de las Minas y Sierra de Ulapes. Limita con la Formación Chepes y Migmatitas Ulapes; se cree que estas dos fallas de oriente a occidente surgieron por cataclasis. En Migmatitas Ulapes que va estrechamente entre esta falla de rumbo N-S, se reconoce una estructura desarrollada de milonítica y lit-par-lit de forma rayada. El ancho de esta zona es de 600m. a 700m. Además, el lineamiento es muy notable pero también se reconocen las orientaciones NW-SE, NE-SW y E-W. Dentro del occidente de esta zona y el extremo occidente de la Sierra de las Minas se reconoce el Granito Asperezas como lineamiento de rumbo N-S. El lineamiento NW-SE y NE-SW está seguido dentro del Granito Asperezas y la Formación Chepes. Se cree que estos dos lineamientos surgieron de la fractura secundaria según en la deformación de norte a sur. Los lineamientos de esta fractura secundaria se observan de fotografía aérea.

1-3 Resultado del Estudio de las Manifestaciones

1-3-1 Descripción de manifestación de minerales

Las manifestaciones se ubican en Fig.8.

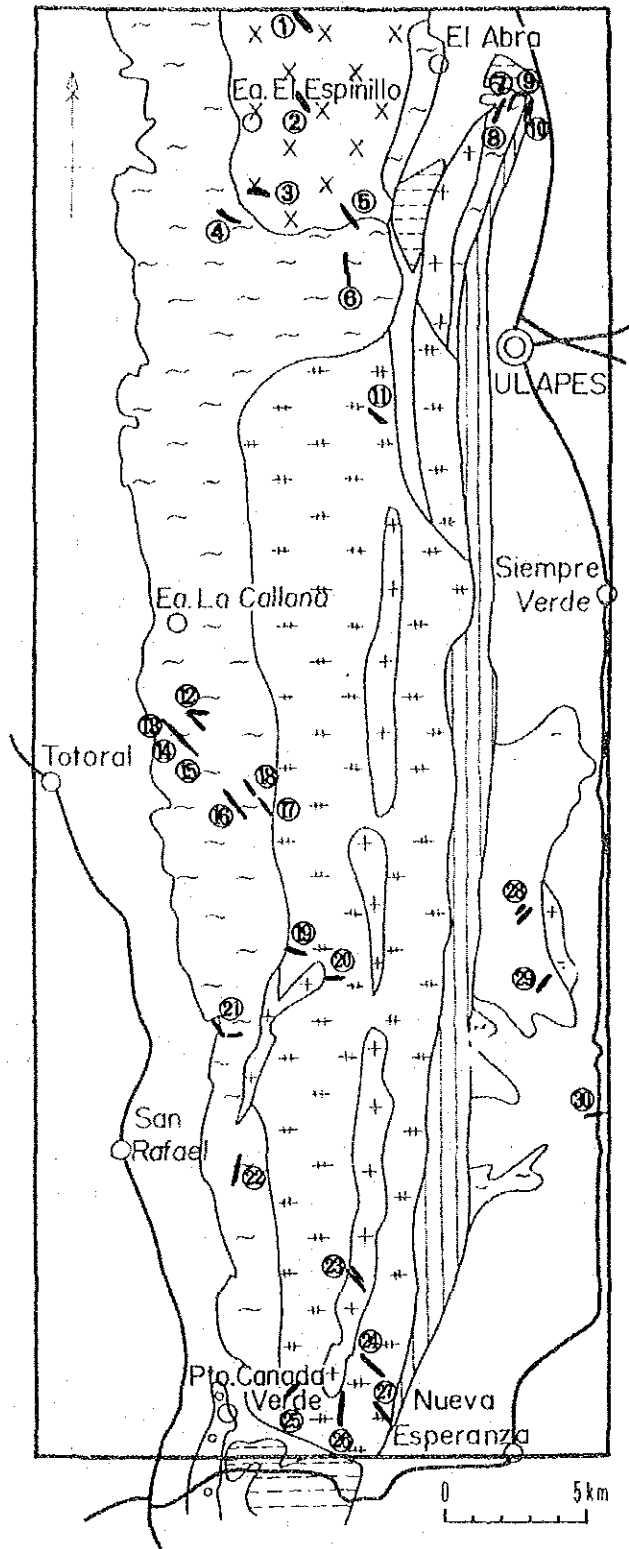
El resultado de la investigación se describe en el Cuadro 6 y Fig.9.

Las manifestaciones que obtuvieron un valor de más de 5g/t de oro se expresa en el Cuadro 6; fuera de estos hay otros 2 lugares de manifestaciones que son Brava (Fig.9-13) y La Pastora. No se efectuó un estudio detallado. En este trabajo solamente presentamos ley de oro de cada una de estas manifestaciones.










RESULTADOD DE ENSAYO					
LUGAR	(No. de MUESTRA)		ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)
Brava	(2NL137)	Veta	1.0	5.16	1.92
Brava	(2NL140)	Desmonte	-	5.27	5.72
La Pastora	(2NL185)	Cizalla	1.7	6.13	0.50

1-3-2 Resultado de Temperatura de Homogenización de Inclusión Fluida

El resultado de la toma de temperatura de homogenización de inclusión fluida dentro del cuarzo escogido de cada una de las manifestaciones se describe en el Cuadro 7, el histogramo de frecuencia en la Fig.10 y la distribución de las temperatura en la Fig.11.



REFERENCIAS

	Arenas, Limos, Loes, Rodados	
	Conglomerados y Areniscas Blanquecinas	Formación Los Llanos
	Conglomerados y Areniscas Rojizas	Formación La Colina
	Conglomerados, Lutitas y Areniscas Grisáceas	Formación Malanzán
	Migmatitas Graníticas y Esquitos Lit-part-lit	Migmatitas Ulapes
	Granitos Leucocráticos	Granito Asperezas
	Fracies Porfiroblástica	Formación Chepes (Tonalitas y Granodioritas)
	Fracies Migmatítica	
	Fracies Normal	

- ① El Arborito
- ② San Antonio
- ③ El Espinillo II
- ④ El Espinillo I
- ⑤ La Negra
- ⑥ La Marta
- ⑦ El Abra I, II
- ⑧ El Indio
- ⑨ La Tierrita Colorada
- ⑩ La Pastora
- ⑪ Cuesta de la Florida
- ⑫ La Callana V
- ⑬ La Callana III
- ⑭ La Callana VI
- ⑮ La Callana IV
- ⑯ La Callana VII
- ⑰ La Callana II
- ⑱ Brava
- ⑲ Grupo Norte
- ⑳ Río Noquis
- ㉑ Grupo Sur
- ㉒ San Rafael
- ㉓ La Chilca
- ㉔ Vallecito
- ㉕ Cerco Quemada
- ㉖ Este Quebrada del Portezuelo
- ㉗ Faldeo Oriental
- ㉘ La Pirca
- ㉙ El Cerco
- ㉚ Veta Ortiz

Fig. 8 DISTRIBUCION DE LAS MINAS Y MANIFESTACIONES (LA RIOJA)

Cuadro 6 CUADRO SINOPTICO DE LA MINA Y MANIFESTACION (LA RIOJA) No.1

Nombre	El Arbolito (Fig.9-1)																								
Ubicación (GPS)	31° 28' 14.1" S 66° 19' 14.1" W																								
Geología	<p>Esta manifestación de minerales esta en la facies porfiroidea de la Formación Chepes, tienen un rumbo N65° W, buzamiento de 60° a casi perpendicular, ancho de 0.2m.a 1.3m. Es una cizalla con contenido de cuarzo. La zona de cizalla con cuarzo de la parte de la superficie de la tierra es continua por 240m. intermitente. El cuarzo que está dentro de la zona de cizalla es de color lechoso y de forma lenticular.</p> <p>El resultado del análisis de la prueba por rayos X de la muestra (2FL003) tomada del interior de la zona de cizalla fue el siguiente: Se trata de un mineral de alteración que reconoce poca cantidad de sericita. La granodiorita (2FL002) del techo de la zona de cizalla reconoce poca cantidad de sericita y de alteración débil.</p>																								
Temperatura	Homogenización de Inclusión Fluida																								
	<p>La muestra (2FS002) tomada de la veta de cuarzo de la trinchera extremo oriental indica una temperatura promedio de 176° C.</p>																								
Mineral	<p>Al examinar por la visión normal, se reconocen: malaquita, crisocola, hematita y limonita. La poca cantidad de oro nativo se obserba en la trinchera extrema oriental. El resultado por observación microscópica de la muestra de cuarzo (2FL002) es: Se reconoce oro diseminado dentro de el cuarzo; en otras, se reconoce hematita, goethita en forma de aguja. Según la prueba de EPMA del mineral de oro dio como resultado una formación comparativa de Au y Ag de 76:24. El nombre del mineral es electrum.</p>																								
Yacimiento	<p>Según las muestras tomadas en la presente investigación y las tomadas por YAMIRI-SEM-SGAB en el año 1988, el resumen de la ley de de oro está explicado en la forma siguiente.</p> <table border="1" data-bbox="523 1720 1241 1883"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(Trinchera)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parte Este</td> <td>52</td> <td>0.62</td> <td>3.32</td> <td>--</td> <td>(19.7 · 1.0)</td> </tr> <tr> <td>Parte Central</td> <td>70</td> <td>0.67</td> <td>3.82</td> <td>--</td> <td>(11.9 · 0.5)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	(Trinchera)						Parte Este	52	0.62	3.32	--	(19.7 · 1.0)	Parte Central	70	0.67	3.82	--	(11.9 · 0.5)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)																				
(Trinchera)																									
Parte Este	52	0.62	3.32	--	(19.7 · 1.0)																				
Parte Central	70	0.67	3.82	--	(11.9 · 0.5)																				

Nombre	El Espinillo II (Fig.9-2)																														
Ubicación (GPS)	31° 31' 39.5" S 66° 19' 48.9" W																														
Geología	<p>Se encuentra en la facies porfiroidea de la Formación Chepes. En la zona de cizalla se reconocen manifestaciones auríferas. La roca madre de la veta esta formada por granodiorita y/o tonalita que contiene fenocristal de feldespato potásico. La veta tiene un rumbo N60°-80° W, buzamiento 70° S, espesor de 0.2m. a 3.0m. Se hizo un muestreo y separación de la parte de la zona de cizalla que contiene hematita (2NL011) y de la parte de la cizalla con cuarzo (2NL010) de la superficie. Como resultado se reconoce existencia de oro dentro de la veta de cuarzo, pero dentro de la zona de hematita se encontro poca cantidad.</p> <table data-bbox="699 920 1134 1048" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta de cuarzo</td> <td>0.2</td> <td>6.59</td> <td>11.96</td> </tr> <tr> <td>Cizalla</td> <td>2.7</td> <td>0.14</td> <td>0.93</td> </tr> </tbody> </table>		ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Veta de cuarzo	0.2	6.59	11.96	Cizalla	2.7	0.14	0.93																		
	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)																												
Veta de cuarzo	0.2	6.59	11.96																												
Cizalla	2.7	0.14	0.93																												
Mineral	<p>Según observación de la vista normal, se reconoce malaquita, galena, blenda y granos finos de oro. El resultado por observación microscópica de la muestra (2NL012) tomada de la veta de cuarzo fué el siguiente: como minerales primarios: diseminación de pirita, de euhedrales y subhedrales grano fino y poca cantidad de calcopirita. Como minerales secundarios: se ve covellina de poca cantidad y hematita.</p>																														
Yacimiento	<p>Según las muestras tomadas por la presente investigación y las tomadas por la SM (de la parte interna de la galería), la potencia de la veta, ley, etc. son las siguientes.</p> <table data-bbox="563 1581 1294 1778" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MÁXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie(726m)</td> <td>170</td> <td>0.95</td> <td>2.72</td> <td>6.46</td> <td>(11.84 · 0.2)</td> </tr> <tr> <td>Nivel 704m</td> <td>100</td> <td>0.73</td> <td>15.08</td> <td>43.39</td> <td>(59.30 · 1.1)</td> </tr> <tr> <td>Nivel 683m</td> <td>30</td> <td>1.12</td> <td>7.04</td> <td>--</td> <td>(10.80 · 1.3)</td> </tr> <tr> <td>Nivel 664m</td> <td>10</td> <td>1.67</td> <td>21.05</td> <td>--</td> <td>(177.0, 1.3)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dentro de la mina, a un nivel 704m. se está operando una galería de 270m. de longitud. La ley de oro que es de alto grado está ubicada alrededor del pique 2. En el nivel 683m. y 664m. de la galería, en el centro se esta explotando de 30m. y 10m.</p>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MÁXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Superficie(726m)	170	0.95	2.72	6.46	(11.84 · 0.2)	Nivel 704m	100	0.73	15.08	43.39	(59.30 · 1.1)	Nivel 683m	30	1.12	7.04	--	(10.80 · 1.3)	Nivel 664m	10	1.67	21.05	--	(177.0, 1.3)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MÁXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)																										
Superficie(726m)	170	0.95	2.72	6.46	(11.84 · 0.2)																										
Nivel 704m	100	0.73	15.08	43.39	(59.30 · 1.1)																										
Nivel 683m	30	1.12	7.04	--	(10.80 · 1.3)																										
Nivel 664m	10	1.67	21.05	--	(177.0, 1.3)																										

Nombre	El Espinillo I (Fig.9-3)																		
Ubicación (GPS)	31° 32' 2.5"S 66° 20' 27.2"W																		
Geología	<p>Esta manifestación de minerales está en la facies migmatítica. La caja de la veta es granodiorita y tonalita. La estructura de forma rayada por la distribución de los minerales de maficas tiene un rumbo N10° W y el buzamiento es casi perpendicular. El rumbo de la veta es N45° W, buzamiento 70° SW, espesor de 0.2m. a 2.3m. La veta parte superficie es intermitente pero reconoce aproximadamente 300m. de extensión. El cuarzo que se reconoce en la zona de cizalla es de color lechoso, de forma lenticular.</p> <p>El resultado de la prueba del análisis por rayos X de la muestra (2FL014) tomada cerca del techo de la cizalla dentro de la caja reconoce sericita como mineral de alteración.</p>																		
Temperatura Homogenización de Inclusión Fluida	<p>La temperatura promedio de la muestra de cuarzo (2FL015) tomada de la veta de cuarzo es de 197° C.</p>																		
Mineral	<p>Por observación de la vista normal, se reconoce malaquita, crisocola y hematita. Según la observación microscópica de la muestra (2FL015), se reconoce piritita de grano fino y goethita.</p>																		
Yacimiento	<p>Según las muestras tomadas por la presente investigación (parte de la superficie) y las tomadas por YAMIRI-SEM-SGAB (galería, nivel -35m.) el resultado es el siguiente:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie</td> <td>300</td> <td>0.77</td> <td>4.01</td> <td>7.30</td> <td>(13.50 · 1.80)</td> </tr> <tr> <td>Nivel -35m</td> <td>50</td> <td>0.6</td> <td>11.40</td> <td>--</td> <td>(110.00 · 0.25)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Superficie	300	0.77	4.01	7.30	(13.50 · 1.80)	Nivel -35m	50	0.6	11.40	--	(110.00 · 0.25)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)														
Superficie	300	0.77	4.01	7.30	(13.50 · 1.80)														
Nivel -35m	50	0.6	11.40	--	(110.00 · 0.25)														

Nombre	Cuesta de la Florida (Fig.9-4)												
Ubicación (GPS)	31° 35' 42.3"S 66° 17' 14.5"W												
Geología	<p>Estas manifestaciones auríferas de sintoma de forma de veta están dentro de la facies normal. La roca de las manifestaciones de minerales es biotita-granodiorita fresca de forma masiva. La veta de cuarzo se encuentra dentro de la zona de cizalla, rumbo N70° -75W, buzamiento de 80° S a perpendicular, espesor de 0.2m.a 0.6m. Su extensión es de más de 150m. intermitente. El cuarzo que está dentro de la zona de cizalla, presenta una forma de veta de 30cm de ancho y también se reconoce cuarzo lenticular.</p> <p>Por cateo, se separo y se tomaron muestras de la veta de cuarzo (2FS116) de la zona de cizalla y de la brecha de cuarzo con contenido de arcilla en la zona de cizalla (2FL117). El resultado del muestreo es el siguiente:</p> <table data-bbox="702 996 1165 1131"> <thead> <tr> <th></th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta de cuarzo</td> <td>0.3</td> <td>26.47</td> <td>8.88</td> </tr> <tr> <td>Cizalla</td> <td>0.3</td> <td>5.71</td> <td>2.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo a este resultado del análisis por rayos X de la muestra (2FL117) formada dentro de la zona de cizalla se nota que hay gran cantidad de sericita.</p>		ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Veta de cuarzo	0.3	26.47	8.88	Cizalla	0.3	5.71	2.68
	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)										
Veta de cuarzo	0.3	26.47	8.88										
Cizalla	0.3	5.71	2.68										
Temperature	<p>Homogenización de Inclusión Fluida</p> <p>La temperatura de homogenización de la muestra (2FL116) es de 168°C promedio.</p>												
Mineral	<p>Por la vista humana se observó oro nativo, hematita, pirita, crisocola y malaquita.</p>												
Yacimiento	<p>El resultado del análisis de las muestras tomadas en la presente investigación es el siguiente:</p> <table data-bbox="558 1736 1308 1848"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie</td> <td>50</td> <td>0.28</td> <td>38.58</td> <td>15.70</td> <td>(82.20 · 0.25)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se reconoce cateo de 5 lugares (entre 150m.). Esta vez, en la presente investigación se reconocieron sintomas de veta aurífera de alta ley en 50m. de esos.</p>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Superficie	50	0.28	38.58	15.70	(82.20 · 0.25)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)								
Superficie	50	0.28	38.58	15.70	(82.20 · 0.25)								

Nombre	La Callana V (Fig.9-5)																								
Ubicación (GPS)	31' 41' 24.4"S 66' 21' 34.4"W																								
Geología	<p>Son manifestaciones auríferas que están dentro de la facies migmatítica. La caja madre en las cercanías de la veta está formada por biotita-granodiorita y tonalita. Se reconoce alteración de la caja muy débil. El sistema de las vetas tiene dos rumbos. La que se cree veta principal tiene rumbo N50° W, buzamiento 80° NE y su ancho, incluyendo la zona de cizalla, es de 1m. a 2m. Además se reconoce a 100m. al noreste de esta otra veta del mismo sistema. En el otro sistema, el rumbo y buzamiento de la veta varía y es de pequeña escala.</p> <p>La veta principal con contenido de cuarzo en la zona de cizalla aunque es intermitente reconoce 300m. de longitud. El cuarzo dentro de la zona de cizalla es de forma de lente y color lechoso.</p> <p>De acuerdo al análisis por rayos X de la muestra (2NL029) tomada de la parte del techo de la veta se reconoce sericita como mineral de alteración.</p>																								
Temperatura	<p>Homogenización de Inclusión Fluida</p> <p>La temperatura promedio de homogenización de la muestra (2NL036) es de 171°C.</p>																								
Mineral	<p>Según la vista humana se reconoce galena, crisocola, hematita, limonita, pirita y otras. El resultado de la prueba microscópica de la muestra (2NL034) tomada de los desmontes es: se observa hematita en forma de agujas finas y además el cuerpo reunido de esas así como formas concéntricas y "net-work" de óxidos de minerales de hierro.</p>																								
Yacimiento	<p>Según las muestras tomadas de las vetas por el presente estudio la ley promedio es el siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="526 1668 1252 1848"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta Principal</td> <td>20</td> <td>0.80</td> <td>46.39</td> <td>62.88</td> <td>(87.30 · 0.8)</td> </tr> <tr> <td>Veta Paralela</td> <td>21</td> <td>0.70</td> <td>4.74</td> <td>17.93</td> <td>(5.41 · 0.4)</td> </tr> <tr> <td>Veta N80°W</td> <td>5+</td> <td>0.40</td> <td>2.28</td> <td>31.62</td> <td>(2.28 · 0.4)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Veta Principal	20	0.80	46.39	62.88	(87.30 · 0.8)	Veta Paralela	21	0.70	4.74	17.93	(5.41 · 0.4)	Veta N80°W	5+	0.40	2.28	31.62	(2.28 · 0.4)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)																				
Veta Principal	20	0.80	46.39	62.88	(87.30 · 0.8)																				
Veta Paralela	21	0.70	4.74	17.93	(5.41 · 0.4)																				
Veta N80°W	5+	0.40	2.28	31.62	(2.28 · 0.4)																				

Nombre	La Callana III,VI,IV (Fig.9-6)																																																
Ubicación (GPS)	<p>La Callana III..... 31' 41' 39.8"S 66' 21' 39.8"W</p> <p>La Callana VI..... 31' 41' 47.6"S 66' 21' 30.2"W</p> <p>La Callana IV(El Chorrillo). 31' 41' 54.4"S 66' 21' 21.5"W</p> <p>La Callana IV(La Mesada)... 31' 41' 59.3"S 66' 21' 17.7"W</p>																																																
Geología	<p>Se encuentra en la facies migmatíticas.</p> <p>Es un tipo de veta aurífera. Las rocas cercanas a las manifestaciones son de tonalita. La foliación de tonalita que está cerca de La Callana IV muestra rumbo N20°W y buzamiento perpendicular. Se reconocen 7 vetas esta zona, de las cuales 5 vetas se distribuyen en La Callana VI. Las características de la veta son las siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="558 958 1300 1254"> <thead> <tr> <th>Veta</th> <th>RUMBO</th> <th>BUZAMIENTO</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>MINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta 1</td> <td>N45°W</td> <td>70°SW-80°NE</td> <td>0.4-3.3</td> <td>200</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 2</td> <td>N55°W</td> <td>80°SE?</td> <td>0.9</td> <td>80</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 3</td> <td>N60°W</td> <td>70°NE-90°</td> <td>0.2-2.0</td> <td>170</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 4</td> <td>N40°W</td> <td>70°-80°SW</td> <td>0.3-1.8</td> <td>500</td> <td>La Callana III-VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 5</td> <td>N40°W</td> <td>?</td> <td>0.2-0.6</td> <td>140</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 6</td> <td>N25°-65°W</td> <td>70°SW-90°</td> <td>0.1-1.5</td> <td>550</td> <td>La Callana VI-IV</td> </tr> <tr> <td>Veta 7</td> <td>N40°W</td> <td>70°NE</td> <td>0.3</td> <td>40</td> <td>La Callana III</td> </tr> </tbody> </table> <p>La veta esta formada por 2 tipos que son la veta de cuarzo y cizalla.</p> <p>El resultado de difracción por rayos X de alteración de tonalita de la caja de la veta reconoce sericita y minerales arcillosos (2NL047). La muestra de tonalita (2NL061) tomada a 50m. desde la veta no presenta notable mineral de alteración.</p>	Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	MINA	Veta 1	N45°W	70°SW-80°NE	0.4-3.3	200	La Callana VI	Veta 2	N55°W	80°SE?	0.9	80	La Callana VI	Veta 3	N60°W	70°NE-90°	0.2-2.0	170	La Callana VI	Veta 4	N40°W	70°-80°SW	0.3-1.8	500	La Callana III-VI	Veta 5	N40°W	?	0.2-0.6	140	La Callana VI	Veta 6	N25°-65°W	70°SW-90°	0.1-1.5	550	La Callana VI-IV	Veta 7	N40°W	70°NE	0.3	40	La Callana III
Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	MINA																																												
Veta 1	N45°W	70°SW-80°NE	0.4-3.3	200	La Callana VI																																												
Veta 2	N55°W	80°SE?	0.9	80	La Callana VI																																												
Veta 3	N60°W	70°NE-90°	0.2-2.0	170	La Callana VI																																												
Veta 4	N40°W	70°-80°SW	0.3-1.8	500	La Callana III-VI																																												
Veta 5	N40°W	?	0.2-0.6	140	La Callana VI																																												
Veta 6	N25°-65°W	70°SW-90°	0.1-1.5	550	La Callana VI-IV																																												
Veta 7	N40°W	70°NE	0.3	40	La Callana III																																												
Temperatura	<p>Homogenización de Inclusión Fluida</p> <p>La muestra (2NL045) tomada de la veta 4 de La Callana III y la tomada (2NL083) de la veta de cuarzo, veta 6 de La Callana IV presentan temperatura de 252° C y 250° C promedio.</p>																																																
Mineral	<p>Por la vista humana se reconoce calcopirita, piritita, galena y otras como minerales primarios. En la veta 6 de La Callana IV se reconocen granos diminutos de oro nativo. Según el resultado de la observación microscópica de la veta 5 de La Callana VI no se</p>																																																

reconocen minerales primarios. Como minerales secundarios se reconoció goethita. La muestra (2NL088) de la extrema sureste de la veta 6, se observa piritita euhedral, mineral de Bi, hematita y covellina.

Yacimiento

Según las muestras tomadas por el presente estudio y las muestras de Las Callanas S.R.L., la ley de cada una de las vetas es la siguiente:

LUGAR	LONGITUD (m)	ESPEJOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPEJOR) (g/t) (m)
Veta 1	200	1.37	6.69	26.14	(98.00 · 0.5)
Veta 2	80	0.90	6.00	286.00	(6.00 · 0.9)
Veta 3	170	0.66	4.58	45.35	(16.00 · 1.1)
Veta 4	500	0.66	11.27	63.34	(40.35 · 0.5)
Veta 5	130	0.39	10.70	69.72	(21.00 · 0.4)
Veta 6	550	0.64	3.68	12.14	(42.00 · 0.5)
Veta 7	40	0.30	6.83	17.87	(6.83 · 0.3)

En cada una de las manifestaciones de Las Callanas hay muchas partes de labores antiguas pero solamente en La Callana VI se encuentra un pique. Su profundidad es 40m. En La Callana VI, en las vetas de 1 a 5 se reconocen manifestaciones centralizadas dentro de un ancho de 70m. El rumbo de la veta 1, 4 y 5 es casi el mismo. También tienen casi las mismas características. La veta 2 y 3 parece que son vetas entrecruzadas.

Nombre	Grupo Norte (Fig.9-7)																				
Ubicación (GPS)	31' 45' 57.1"S 66' 18' 47.2"W																				
Geología	<p>Se encuentran en la facies normal y la parte más prominente de la granodiorita. La veta es de un cuarzo brechoso. La veta se distribuye en un área de 60m por 60m, aunque no es de gran escala se reconocen 3 lugares. Las características de estas, desde el norte son las siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="654 683 1197 862"> <thead> <tr> <th>Veta</th> <th>RUMBO</th> <th>BUZAMIENTO</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>LONGITUD (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta 1</td> <td>EW</td> <td>85°N</td> <td>0.15</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>Veta 2</td> <td>N75°W</td> <td>80°NE</td> <td>0.15-0.2</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>Veta 3</td> <td>N80°E</td> <td>80°N</td> <td>0.25-5.0</td> <td>10+</td> </tr> </tbody> </table> <p>También se reconocen otras manifestaciones a 40m., al sureste de estas, pero cualquiera de esas presenta ley baja.</p> <p>El resultado de la prueba por difracción de rayos X de la muestra (2NL073) tomada de la veta de cuarzo brechoso se observa sericita como mineral de alteración de mineralización.</p>	Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	Veta 1	EW	85°N	0.15	?	Veta 2	N75°W	80°NE	0.15-0.2	?	Veta 3	N80°E	80°N	0.25-5.0	10+
Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)																	
Veta 1	EW	85°N	0.15	?																	
Veta 2	N75°W	80°NE	0.15-0.2	?																	
Veta 3	N80°E	80°N	0.25-5.0	10+																	
Temperatura Homogenización de Inclusión Fluida	<p>La temperatura promedio es 274°C.</p>																				
Mineral	<p>Por la vista humana se reconoció calcopirita, pirita, malaquita, crisocola, hematita y otras. Por el resultado de la observación microscópica de la muestra (2FL073) se reconoció solamente hematita diseminada y vetilla fina en forma de aguja. Hay poca cantidad de calcopirita diseminada.</p>																				
Yacimiento	<p>Como se explico anteriormente en la geología de esta veta, también la escala de cualquiera de estas manifestaciones es pequeña pero se reconoce ley alta de oro.</p> <table border="1" data-bbox="558 1668 1292 1814"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta 1</td> <td>10</td> <td>0.15</td> <td>18.80</td> <td>8.41</td> <td>(19.59 · 0.15)</td> </tr> <tr> <td>Veta 3</td> <td>15</td> <td>0.38</td> <td>8.97</td> <td>44.40</td> <td>(25.70 · 0.25)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Veta 1	10	0.15	18.80	8.41	(19.59 · 0.15)	Veta 3	15	0.38	8.97	44.40	(25.70 · 0.25)		
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)																
Veta 1	10	0.15	18.80	8.41	(19.59 · 0.15)																
Veta 3	15	0.38	8.97	44.40	(25.70 · 0.25)																

Nombre	Grupo Sur (Fig.9-8)																		
Ubicación (GPS)	31° 47' 40.8" S 66° 20' 28.7" W																		
Geología	<p>Son manifestaciones auríferas que presentan forma de veta y estan dentro de la facies migmatíticas. Las manifestaciones son las vetas con cuarzo en la zona de cizalla, presenta 2 sistemas principales.</p> <table border="1" data-bbox="606 604 1165 750"> <thead> <tr> <th>Veta</th> <th>RUMBO</th> <th>BUZAMIENTO</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>LONGITUD (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parte SE</td> <td>EW</td> <td>85° S-90°</td> <td>0.15-1.1</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Parte NW</td> <td>N45° W</td> <td>90°</td> <td>0.2-1.82</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>Por difracción de rayos X de la muestra (2NL114) del granito tomada dentro de la zona de cizalla presenta sericita y minerales de arcillas.</p>	Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	Parte SE	EW	85° S-90°	0.15-1.1	120	Parte NW	N45° W	90°	0.2-1.82	200			
Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)															
Parte SE	EW	85° S-90°	0.15-1.1	120															
Parte NW	N45° W	90°	0.2-1.82	200															
Temperatura Homogenización de Inclusión Fluida	<p>La temperatura de la muestra de cuarzo (2NL113) de la zona de cizalla es 221°C promedio.</p>																		
Mineral	<p>Según la vista humana se reconocieron los siguiente minerales: calcopirita, pirita, malaquita, crisocola, hematita y también se reconocieron granos diminutos de oro nativo existentes dentro del mineral de cobre. Según la observación por microscopia de la muestra de malaquita (2NL115) tomada en la veta del sureste, comparativamente se reconoció oro nativo (diámetro:0.5mm). Además se reconocieron otros minerales como pirita, calcopirita, hematita y mineral de Sb.</p>																		
Yacimiento	<p>El resultado del análisis de las muestras tomadas por SM y la presente investigación es el siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="526 1612 1260 1747"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parte SE</td> <td>90</td> <td>0.79</td> <td>3.90</td> <td>1.12</td> <td>(11.41 · 0.15)</td> </tr> <tr> <td>Parte NW</td> <td>150</td> <td>1.10</td> <td>3.25</td> <td>31.02</td> <td>(11.50 · 1.20)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Parte SE	90	0.79	3.90	1.12	(11.41 · 0.15)	Parte NW	150	1.10	3.25	31.02	(11.50 · 1.20)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)														
Parte SE	90	0.79	3.90	1.12	(11.41 · 0.15)														
Parte NW	150	1.10	3.25	31.02	(11.50 · 1.20)														

Nombre	Vallecito (Fig.9-9)												
Ubicación (GPS)	31°53'38.9"S 66°17'29.3"W												
Geología	<p>Es una manifestación de oro que se encuentra junto con la veta de cuarzo dentro de la facies normal. La roca madre del yacimiento es de tonalita y granodiorita.</p> <p>En la veta se reconocen 4 vetas pero en la veta de cuarzo que va a lo largo del valle de rumbo NW-SE solo se reconoce oro de ley alta.</p> <table border="1" data-bbox="622 728 1204 840"> <thead> <tr> <th>Veta</th> <th>RUMBO</th> <th>BUZAMIENTO</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>LONGITUD (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NW-SE</td> <td>N55°W</td> <td>90°</td> <td>0.25-0.9</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	NW-SE	N55°W	90°	0.25-0.9	100		
Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)									
NW-SE	N55°W	90°	0.25-0.9	100									
Temperatura Homogenización de Inclusión Fluida	<p>La temperatura de la muestra (2NL161) tomada de la veta de cuarzo es de 231°C promedio.</p>												
Mineral	<p>Por la vista humana se reconoció malaquita, crisocola hematita y otros minerales.</p>												
Yacimiento	<p>La ley de cada una de las vetas es la siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="550 1254 1284 1388"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NW-SE (Intermitente)</td> <td>100</td> <td>0.45</td> <td>8.95</td> <td>7.15</td> <td>(131.0 · 0.25)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	NW-SE (Intermitente)	100	0.45	8.95	7.15	(131.0 · 0.25)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)								
NW-SE (Intermitente)	100	0.45	8.95	7.15	(131.0 · 0.25)								

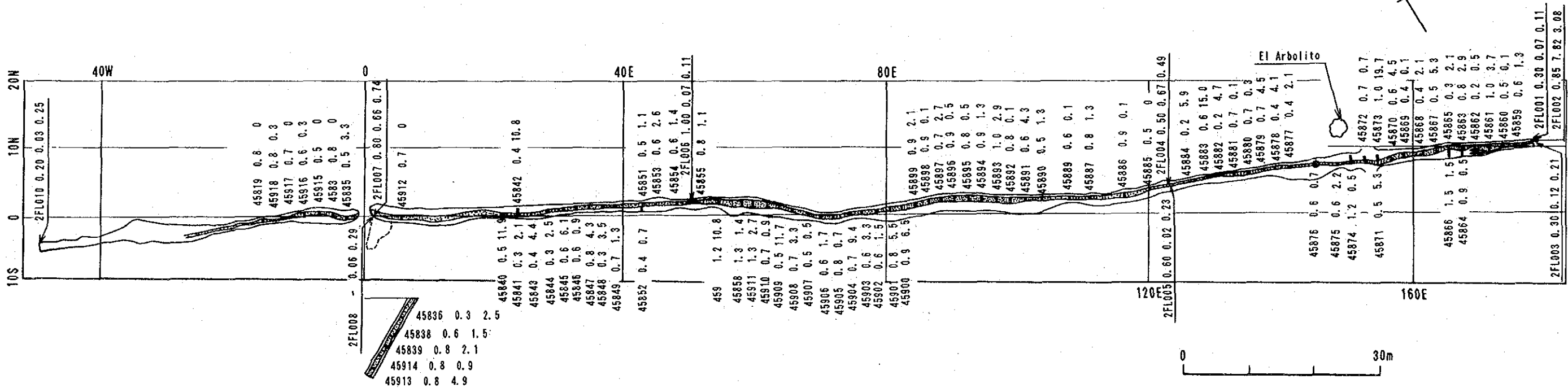
Nombre	La Pirca (Fig.9-10)																								
Ubicación (GPS)	31°45'18.2"S 66°15'21.4"W																								
Geología	<p>Las manifestaciones se distribuyen dentro de la cizalla en la facies migmatíticas de la Formación Chepes.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Veta</th> <th>RUMBO</th> <th>BUZAMIENTO</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>LONGITUD (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Labor Norte</td> <td>N50°E</td> <td>85°NW</td> <td>0.1-0.7</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Labor Central</td> <td>N50°E</td> <td>70°SE-90°</td> <td>0.5-1.3</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Labor Sur</td> <td>N20°-35°E</td> <td>90°</td> <td>1.7</td> <td>50+</td> </tr> </tbody> </table> <p>Con excepción de las vetas arriba mencionadas, al noroeste de estas manifestaciones, aproximadamente a 400m. se reconoce otra veta de cuarzo casi del mismo rumbo. Según el análisis por difracción de rayos X de la muestra (2FL122) tomada dentro de la zona de cizalla se determinó muscovita, sericita y calcita como minerales de alteración.</p>	Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	Labor Norte	N50°E	85°NW	0.1-0.7	50	Labor Central	N50°E	70°SE-90°	0.5-1.3	30	Labor Sur	N20°-35°E	90°	1.7	50+				
Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)																					
Labor Norte	N50°E	85°NW	0.1-0.7	50																					
Labor Central	N50°E	70°SE-90°	0.5-1.3	30																					
Labor Sur	N20°-35°E	90°	1.7	50+																					
Temperatura	<p>Homogenización de Inclusión Fluida</p> <p>La temperatura promedio de la muestra de cuarzo tomada de la Labor Sur (2FL121) es 239°C.</p>																								
Mineral	<p>Por la vista humana se reconoció pirita, hematita, limonita, malaquita y granos diminutos de oro nativo. Según la observación por microscopio de la muestra (2FL121) se reconocieron granos de oro nativo (diámetro:150μ) distribuidos y concentrados dentro del cuarzo. El resultado de la prueba de EPMA de estos granos de oro fue el siguiente: Se aclaró que comparativamente están compuestos de Au:Ag=64:36, Au:Ag=86:14 de electrum. El mineral de color gris existente entre la misma muestra se analizó por medio de EPMA y se observó que es un mineral compuesto de Bi(86%), Cu(11%), Au(1.3%), Te(0.5%) etc. Pero su nombre no fue aclarado.</p>																								
Yacimiento	<p>El resultado del análisis de las muestras tomadas por el presente estudio es el siguiente:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Labor Norte</td> <td>20</td> <td>0.6</td> <td>13.35</td> <td>10.92</td> <td>(13.35 · 0.6)</td> </tr> <tr> <td>Labor Central</td> <td>20</td> <td>0.6</td> <td>4.30</td> <td>2.11</td> <td>(3.30 · 0.6)</td> </tr> <tr> <td>Labor Sur</td> <td>30</td> <td>1.7</td> <td>14.94</td> <td>20.11</td> <td>(142.50 · 0.4)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Labor Norte	20	0.6	13.35	10.92	(13.35 · 0.6)	Labor Central	20	0.6	4.30	2.11	(3.30 · 0.6)	Labor Sur	30	1.7	14.94	20.11	(142.50 · 0.4)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)																				
Labor Norte	20	0.6	13.35	10.92	(13.35 · 0.6)																				
Labor Central	20	0.6	4.30	2.11	(3.30 · 0.6)																				
Labor Sur	30	1.7	14.94	20.11	(142.50 · 0.4)																				

Cuadro 6 CUADRO SINOPTICO DE LA MINA Y MANIFESTACION (LA RIOJA) No.11

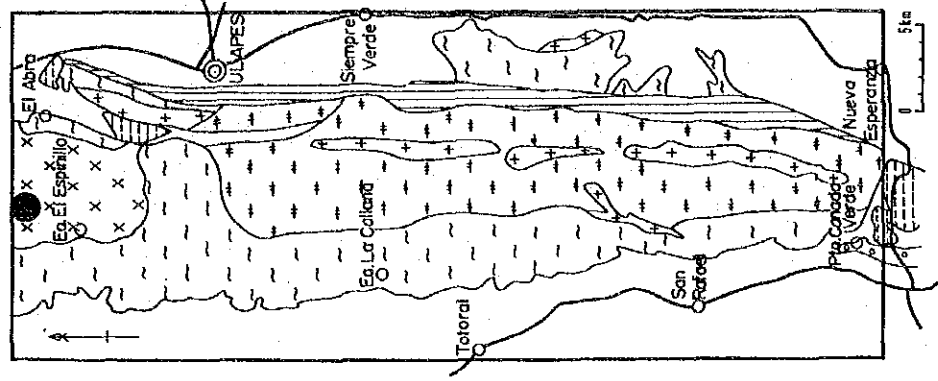
Nombre	El Cerco (Fig.9-11)																		
Ubicación (GPS)	31'46'30.1"S 66'13'36.0"W																		
Geología	<p>Es una manifestación aurífera que está en la zona de cizalla dentro de la facies migmatíticas. La roca madre de este yacimiento es tonalita y aplita. En la veta se reconoce solo una veta.</p> <table data-bbox="606 593 1252 705"> <thead> <tr> <th>Veta</th> <th>RUMBO</th> <th>BUZAMIENTO</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>LONGITUD (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Labor L1-L2</td> <td>N40°-75°W</td> <td>75°NW</td> <td>0.1-0.5</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Através del análisis por difracción de rayos X de la muestra (2YL041) tomada de la caja de la veta de Labor 2 se reconoció sericita, calcita y minerales de arcillas.</p>	Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	Labor L1-L2	N40°-75°W	75°NW	0.1-0.5	50								
Veta	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)															
Labor L1-L2	N40°-75°W	75°NW	0.1-0.5	50															
Mineral	<p>Segun la vista humana se observaron de la zona de desmontes, los siguientes minerales pirita, calcopirita, crisocola, hematita y bornita con contenido de granos diminutos de oro nativo. En el resultado del análisis por microscopio de la muestra tomada del desmonte (2YL042) no se observó mineral de oro.</p>																		
Yacimiento	<p>La ley de la veta según las muestras tomadas en la superficie por el presente estudio y dentro del pique por la SM es el siguiente:</p> <table data-bbox="566 1299 1308 1444"> <thead> <tr> <th>LUGAR</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie</td> <td>50</td> <td>0.21</td> <td>17.83</td> <td>0.94</td> <td>(33.40 · 0.1)</td> </tr> <tr> <td>Nivel-12m</td> <td>5</td> <td>0.37</td> <td>7.99</td> <td>--</td> <td>(24.80 · 0.3)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	Superficie	50	0.21	17.83	0.94	(33.40 · 0.1)	Nivel-12m	5	0.37	7.99	--	(24.80 · 0.3)
LUGAR	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)														
Superficie	50	0.21	17.83	0.94	(33.40 · 0.1)														
Nivel-12m	5	0.37	7.99	--	(24.80 · 0.3)														

Cuadro 6 CUADRO SINOPTICO DE LA MINA Y MANIFESTACION (LA RIOJA) No.12

Nombre	Veta Ortiz (Fig.9-12)																				
Ubicación (GPS)	31' 48' 56.8"S 66' 12' 17.8"W																				
Geología	<p>Es una veta de cuarzo con contenido de oro que se encuentra dentro de la facies migmatíticas.</p> <table border="1" data-bbox="542 526 1220 660"> <thead> <tr> <th></th> <th>RUMBO</th> <th>BUZAMIENTO</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>LONGITUD (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(Veta de cuarzo)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N70E°</td> <td>N70°E</td> <td>70N-90°</td> <td>0.6-1.5</td> <td>50+</td> </tr> <tr> <td>N50W°</td> <td>N50°W</td> <td>90°</td> <td>3.5</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>		RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	(Veta de cuarzo)					N70E°	N70°E	70N-90°	0.6-1.5	50+	N50W°	N50°W	90°	3.5	15
	RUMBO	BUZAMIENTO	ESPESOR (m)	LONGITUD (m)																	
(Veta de cuarzo)																					
N70E°	N70°E	70N-90°	0.6-1.5	50+																	
N50W°	N50°W	90°	3.5	15																	
Mineral	<p>Por la vista humana se reconocieron los siguientes minerales: crisocola, malaquita, hematita y oro nativo. Según el resultado por observación de microscopio de la muestra (2YL043) se observó calcopirita y covellina. Compartiendo el mismo lugar se ovservó goethita, hematita y marcasita.</p>																				
Yacimiento	<p>El resultado del análisis de la veta según las muestras obtenidas por la presente investigación es el siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="526 1064 1268 1198"> <thead> <tr> <th>LUGAR(Veta de cuarzo)</th> <th>LONGITUD (m)</th> <th>ESPESOR (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N70° E</td> <td>50</td> <td>1.5</td> <td>16.10</td> <td>484.70</td> <td>(16.10 · 1.5)</td> </tr> <tr> <td>N50° W</td> <td>20</td> <td>3.5</td> <td>4.32</td> <td>35.47</td> <td>(4.32 · 3.5)</td> </tr> </tbody> </table>	LUGAR(Veta de cuarzo)	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)	N70° E	50	1.5	16.10	484.70	(16.10 · 1.5)	N50° W	20	3.5	4.32	35.47	(4.32 · 3.5)		
LUGAR(Veta de cuarzo)	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	(Au MAXIMO · ESPESOR) (g/t) (m)																
N70° E	50	1.5	16.10	484.70	(16.10 · 1.5)																
N50° W	20	3.5	4.32	35.47	(4.32 · 3.5)																



MAPA INDICE



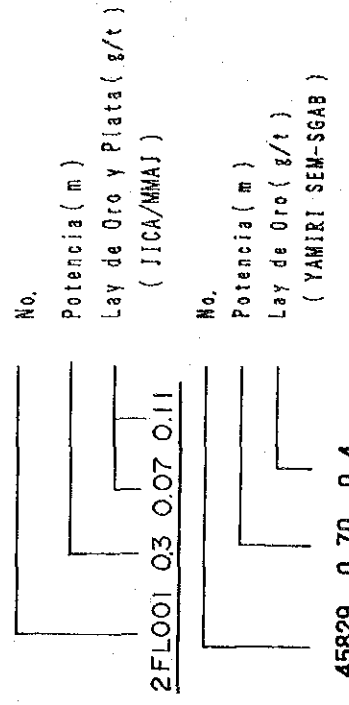
REFERENCIAS

- | | | |
|---|---|---|
| x | x | x |
| x | x | x |

 Facies Porfiroidea
- | | | |
|---|---|---|
| ~ | ~ | ~ |
|---|---|---|

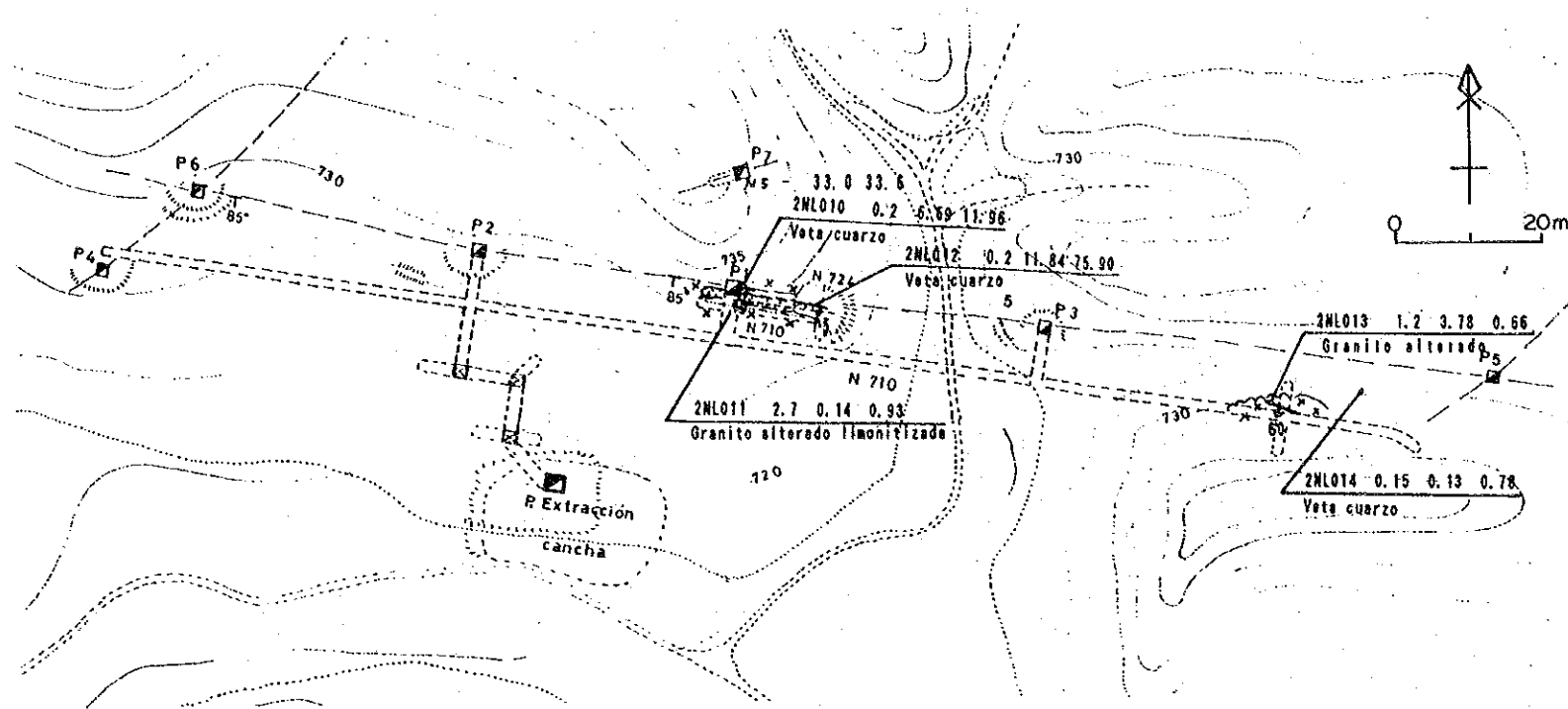
 Facies Migmatita
- | | | |
|---|---|---|
| + | + | + |
| + | + | + |

 Facies Normal
- Veta Cuarzo
- Zona Cizalla
- Foliado
- Destape



45829 0.70 0.4

Fig. 9-1 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL ARBOLITO (LA RIOJA)



REFERENCIAS

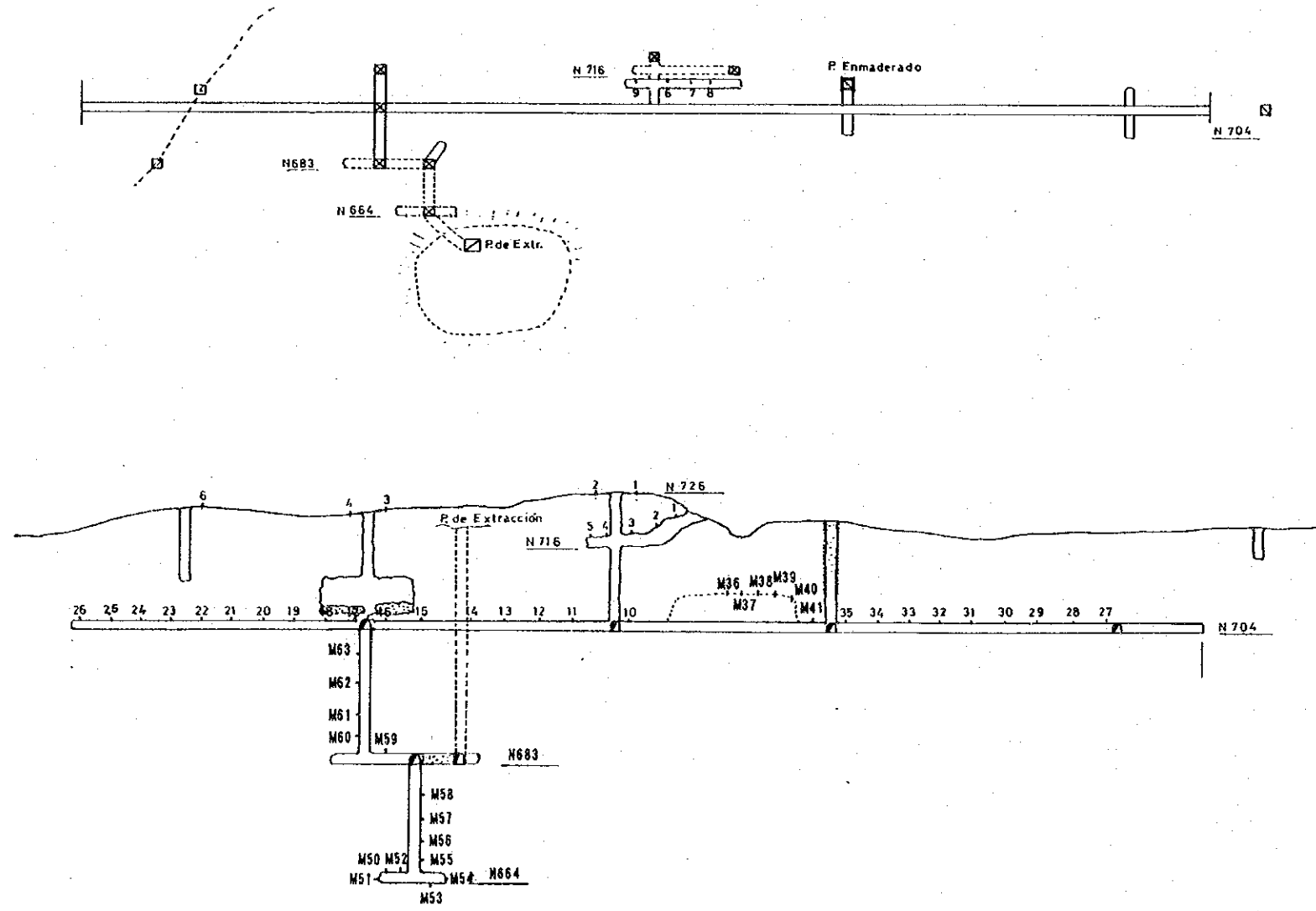
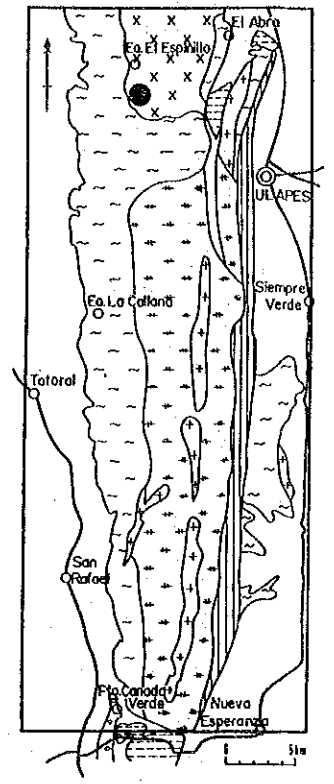
- Facies Porfiroidea
- Facies Migmatita
- Facies Normal
- Veta Cuarzo
- Zona Cizalla
- Foliado
- Destape

Formación Chapes

No.	Potencia (m)	Lay de Oro y Plata (g/t)
2FL001	0.3	0.07 0.11

(JICA/MMAI)

MAPA INDICE



Ubicacion	No.	Potenc. (m)	Elementos	
			Au (g/t)	Ag (g/t)
N716	6	1.10	26.00	21.20
	7	0.30	21.20	18.20
	8	0.40	15.20	12.00
	9	0.20	7.40	9.00
N683	10	0.70	11.30	24.00
	11	0.40	22.00	37.00
	12	0.65	2.30	19.00
	13	0.65	2.00	13.00
	14	0.80	17.00	24.00
	15	0.80	16.00	56.00
	16	1.20	12.00	46.00
	17	1.10	59.30	102.00
	18	1.30	3.30	31.00
	19	0.70	6.70	32.00
	20	0.50	22.00	64.00
	21	0.60	15.30	41.00
	22	0.50	12.00	52.00
	23	0.50	3.00	24.00
24	0.50	14.00	66.00	
25	0.80	9.00	42.00	
26	0.70	2.00	10.00	
M59	1.30	10.80		
M60	1.40	105.00		
M61	1.10	2.00		
M62	1.00	6.10		
M63	0.80	2.95		

Ubicacion	No.	Potenc. (m)	Elementos		
			Au (g/t)	Ag (g/t)	
N726	1	2.00	30.00	18.20	
	2	1.50	50.00	27.00	
	3	0.50	42.70	14.90	
	4	0.30	57.30	9.90	
N704	6	0.90	30.00	46.10	
	27	0.60	4.00	16.00	
N704	28	0.90	3.00	12.00	
	29	0.50	2.00	18.00	
	30	1.00	0.80	12.00	
	31	0.40	4.00	16.00	
	32	1.10	2.00	24.00	
	33	1.08	6.00	26.00	
	34	1.20	2.00	12.00	
	35	1.40	18.00	46.00	
	N664	M50	1.60	3.80	
		M51	1.60	1.90	
M52		1.80	4.00		
M53		1.60	10.50		
M54		1.30	2.30		
M55		1.55	0.71		
M56		2.27	8.10		
M57		2.00	15.20		

(Secretaria de Estado de Industria Comercio y Minería)

FIG. 9-2 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL ESPINILLO II (LA RIOJA)

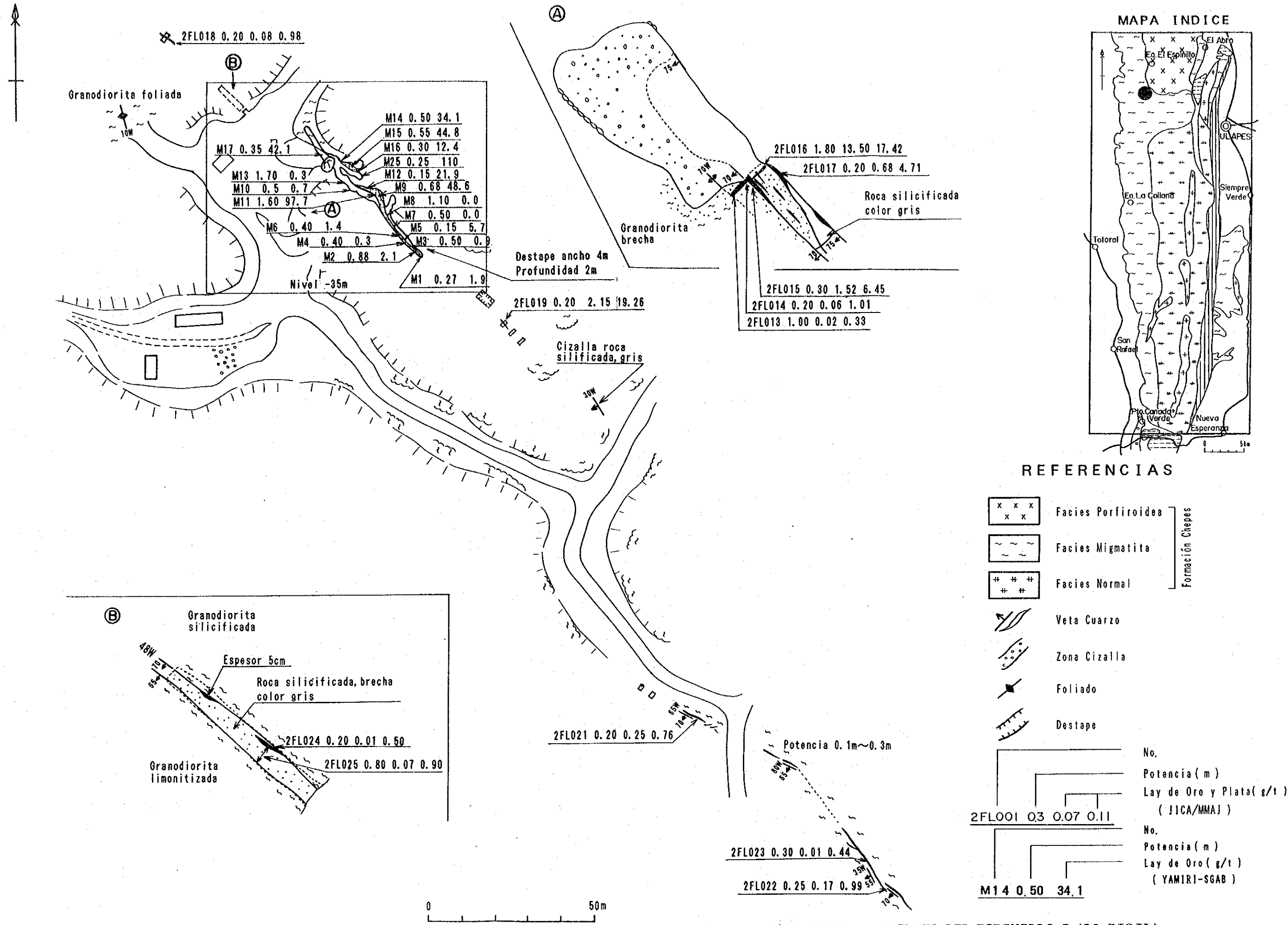


Fig. 9-3 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL ESPINILLO I (LA RIOJA)

MAPA INDICE

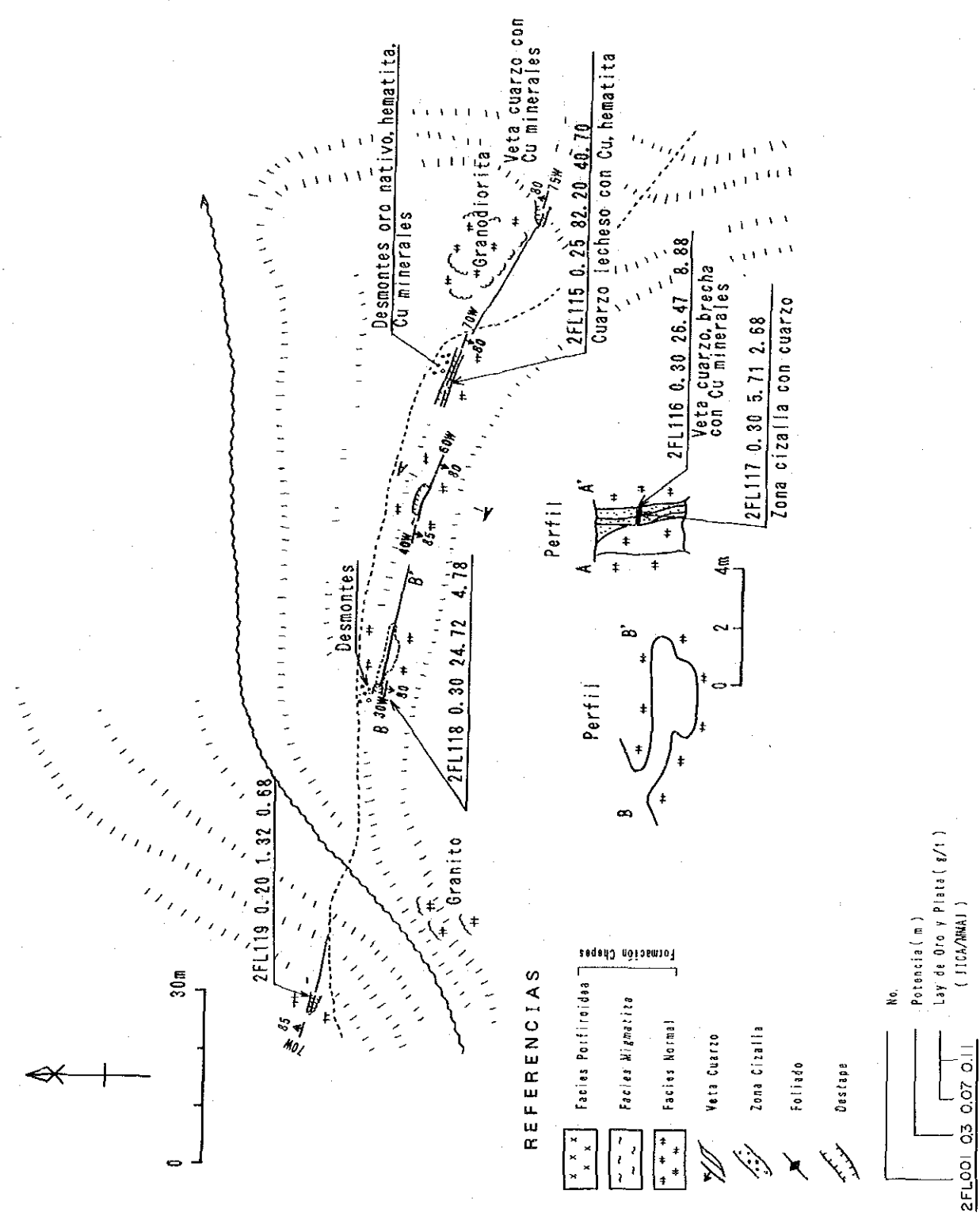
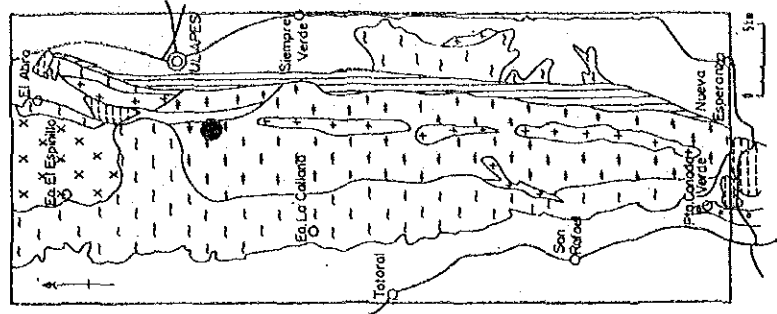


Fig. 9-4 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA CUESTA DE LA FLORIDA (LA RIOJA)

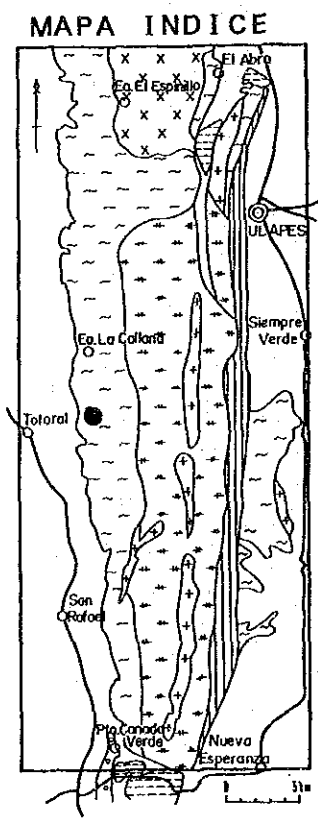
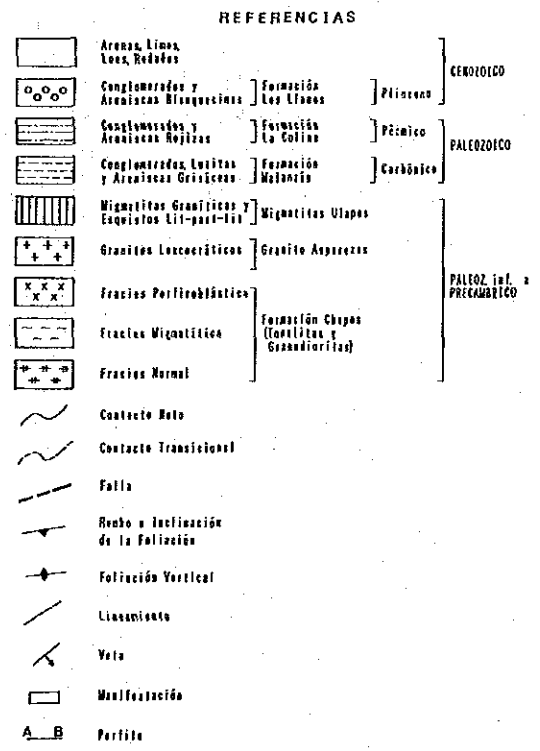
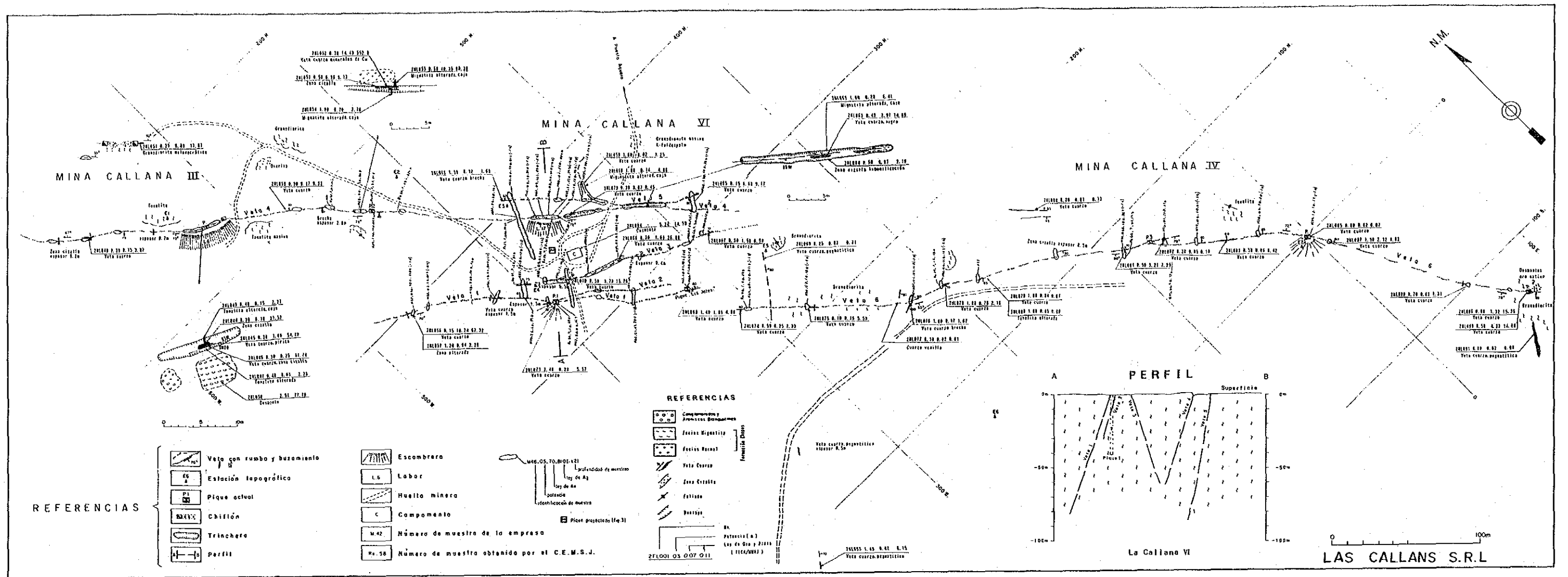
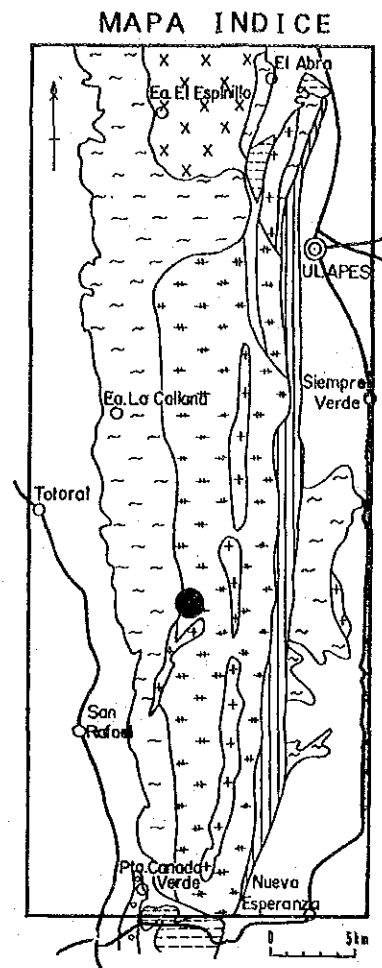
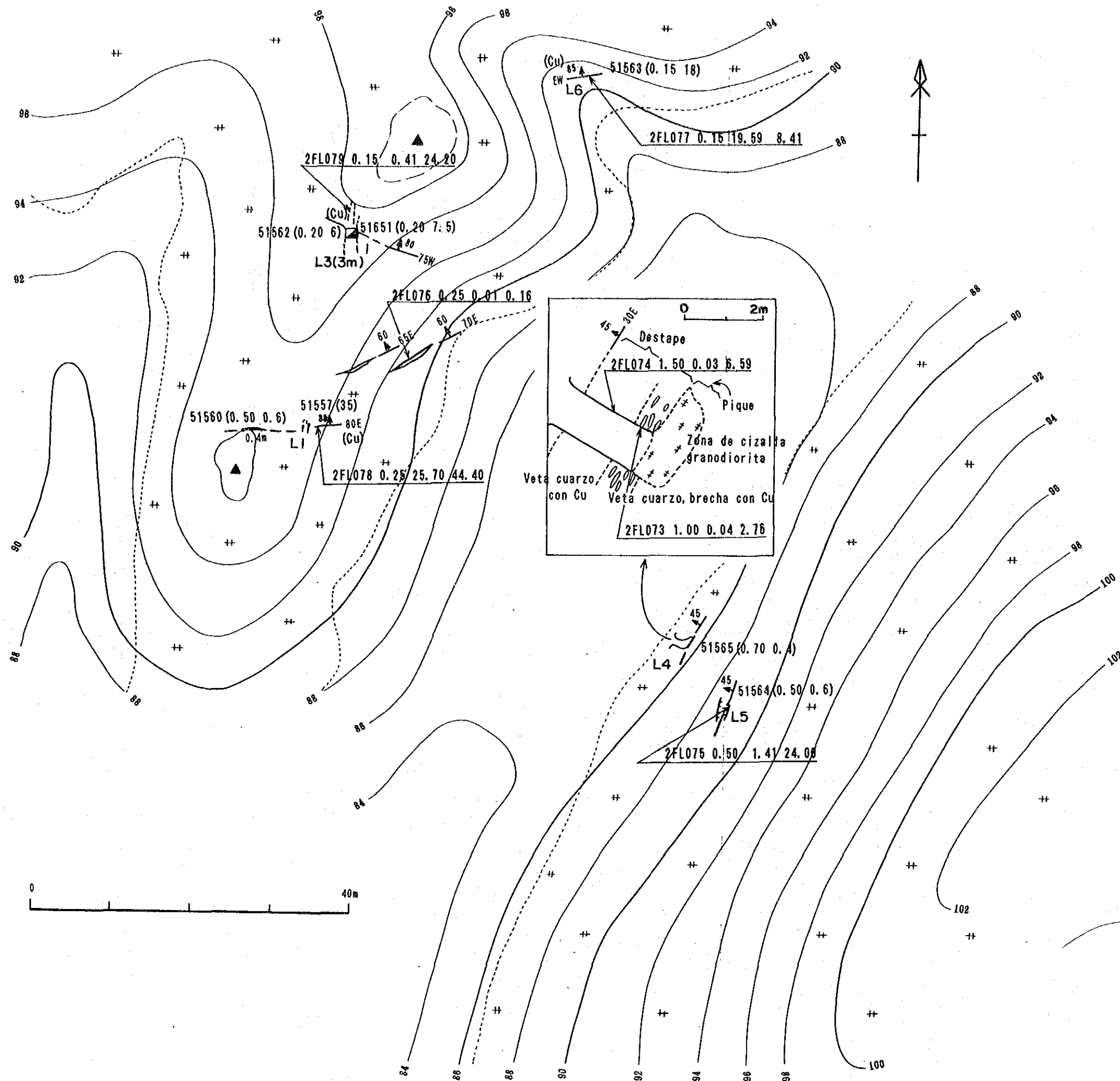


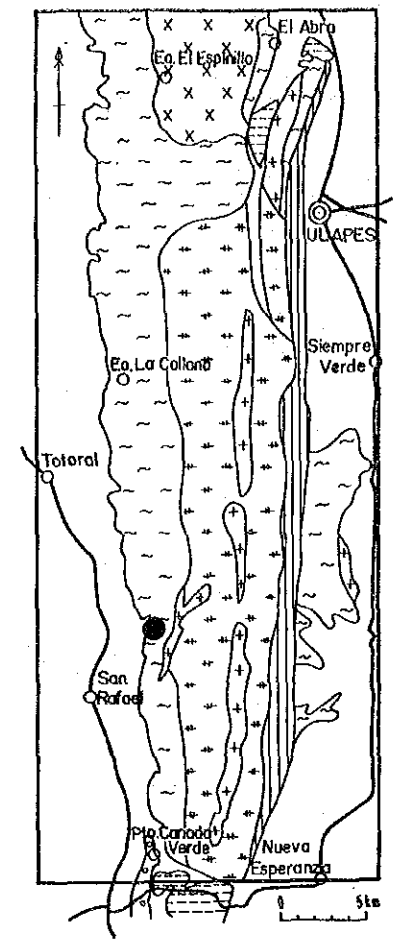
Fig. 9-6 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LAS CALLANAS III, IV, VI (LA RIOJA)



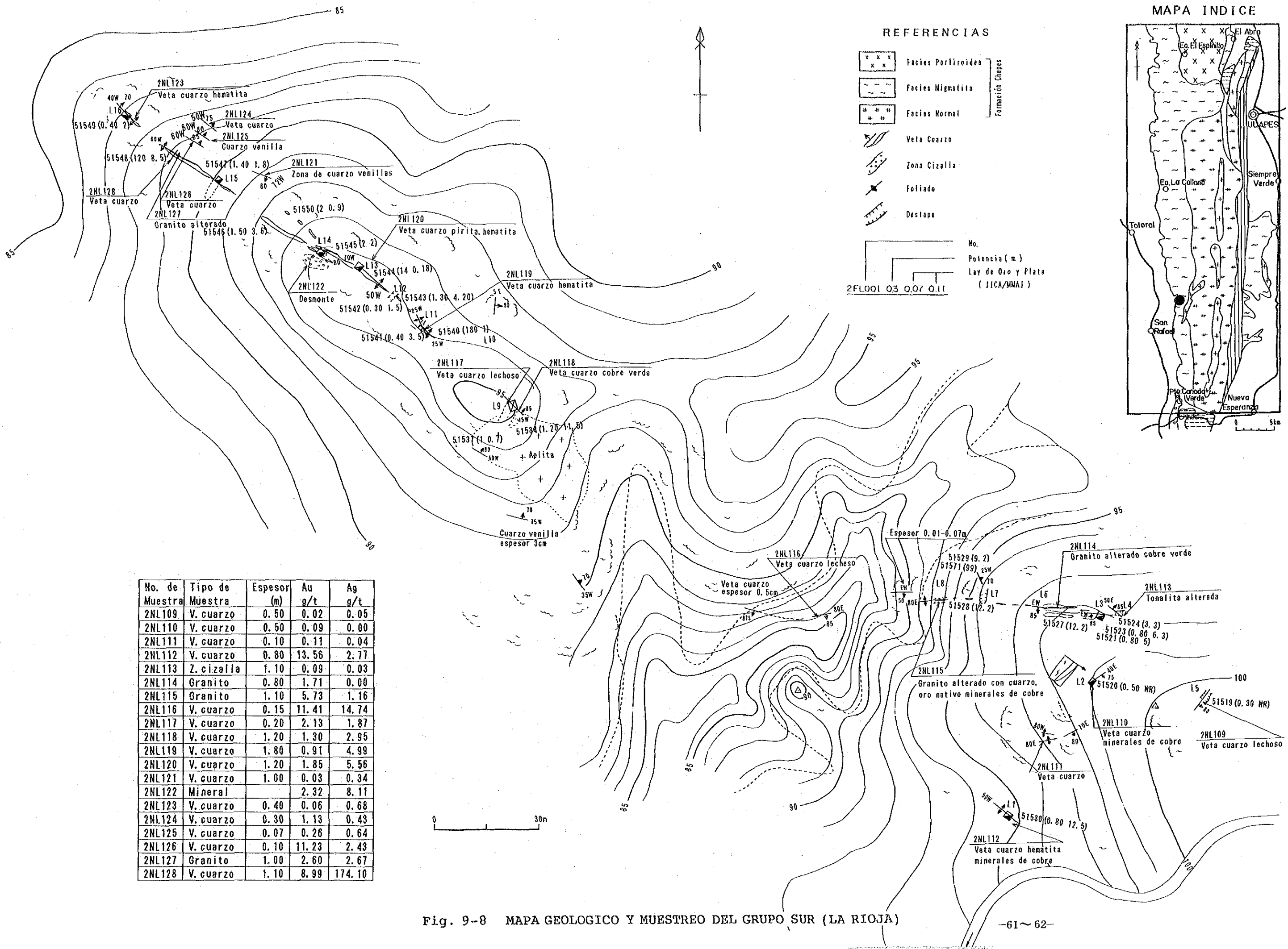
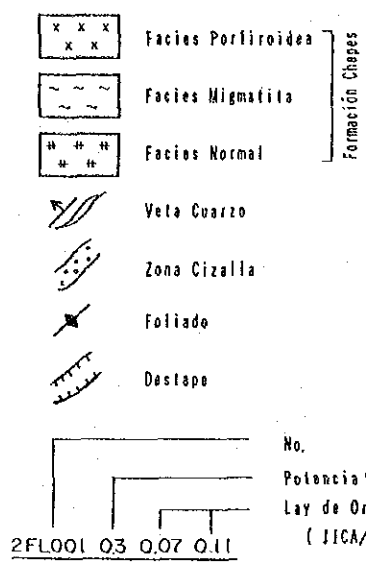
REFERENCIAS

- | | | |
|----------------------|--|--------------------|
| | Facies Porfiroidea |] Formación Chapes |
| | Facies Migmatita | |
| | Facies Normal | |
| | Veta Cuarzo | |
| | Zona Cizalla | |
| | Foliado | |
| | Destape | |
|
 | | |
| | No.
Potencia (m)
Lay de Oro y Plata (g/t)
(JICA/MMAJ) | |
| 2FL001 0.3 0.07 0.11 | | |
|
 | | |
| | No.
Potencia (m)
Lay de Oro (g/t)
(Marcos, 1988) | |
| 51565 (0.70 0.4) | | |

Fig. 9-7 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL GRUPO NORTE (LA RIOJA)



REFERENCIAS



No. de Muestra	Tipo de Muestra	Espesor (m)	Au g/t	Ag g/t
2NL109	V. cuarzo	0.50	0.02	0.05
2NL110	V. cuarzo	0.50	0.09	0.00
2NL111	V. cuarzo	0.10	0.11	0.04
2NL112	V. cuarzo	0.80	13.56	2.77
2NL113	Z. cizalla	1.10	0.09	0.03
2NL114	Granito	0.80	1.71	0.00
2NL115	Granito	1.10	5.73	1.16
2NL116	V. cuarzo	0.15	11.41	14.74
2NL117	V. cuarzo	0.20	2.13	1.87
2NL118	V. cuarzo	1.20	1.30	2.95
2NL119	V. cuarzo	1.80	0.91	4.99
2NL120	V. cuarzo	1.20	1.85	5.56
2NL121	V. cuarzo	1.00	0.03	0.34
2NL122	Mineral		2.32	8.11
2NL123	V. cuarzo	0.40	0.06	0.68
2NL124	V. cuarzo	0.30	1.13	0.43
2NL125	V. cuarzo	0.07	0.26	0.64
2NL126	V. cuarzo	0.10	11.23	2.43
2NL127	Granito	1.00	2.60	2.67
2NL128	V. cuarzo	1.10	8.99	174.10

Fig. 9-8 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL GRUPO SUR (LA RIOJA)

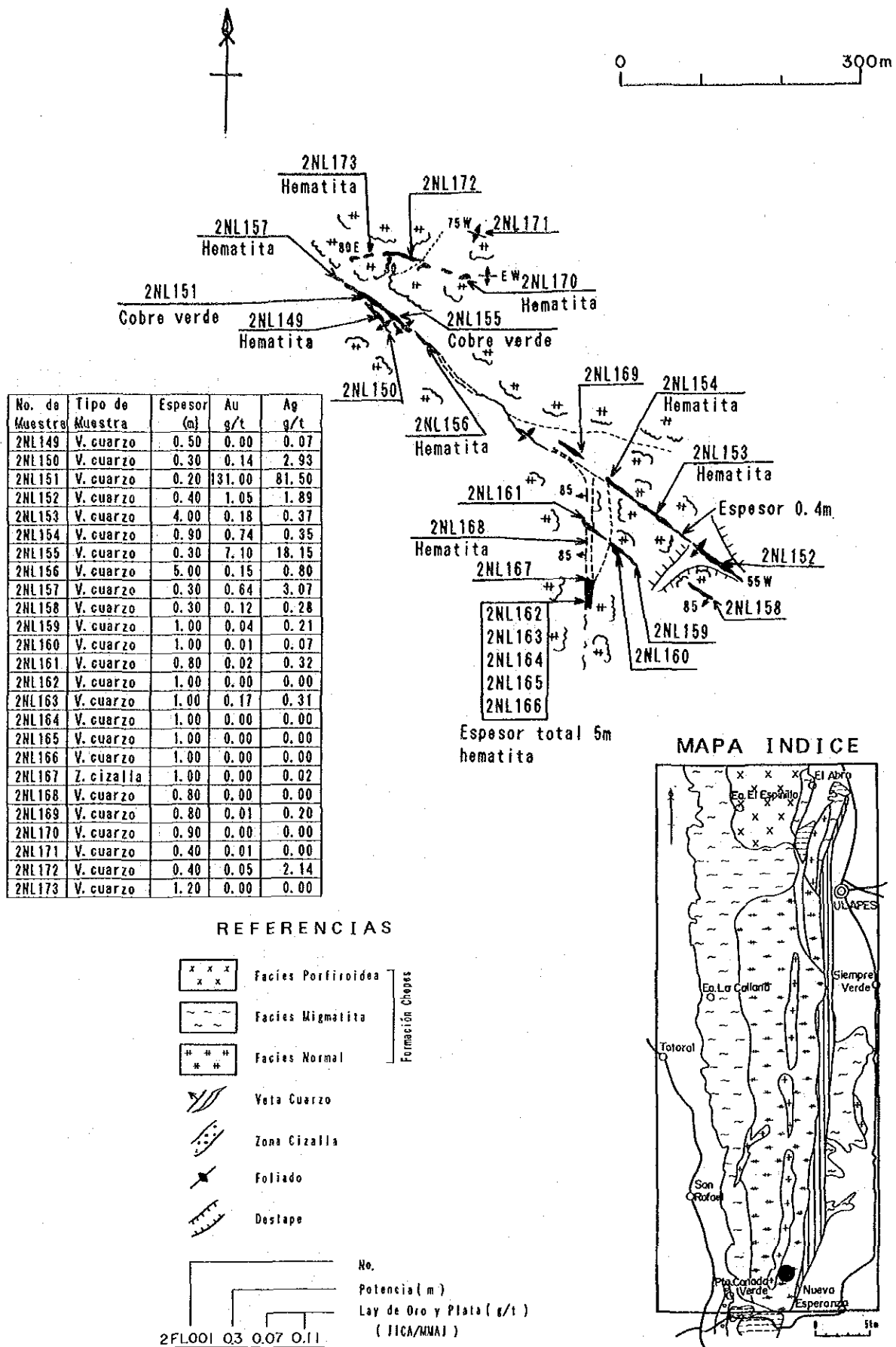
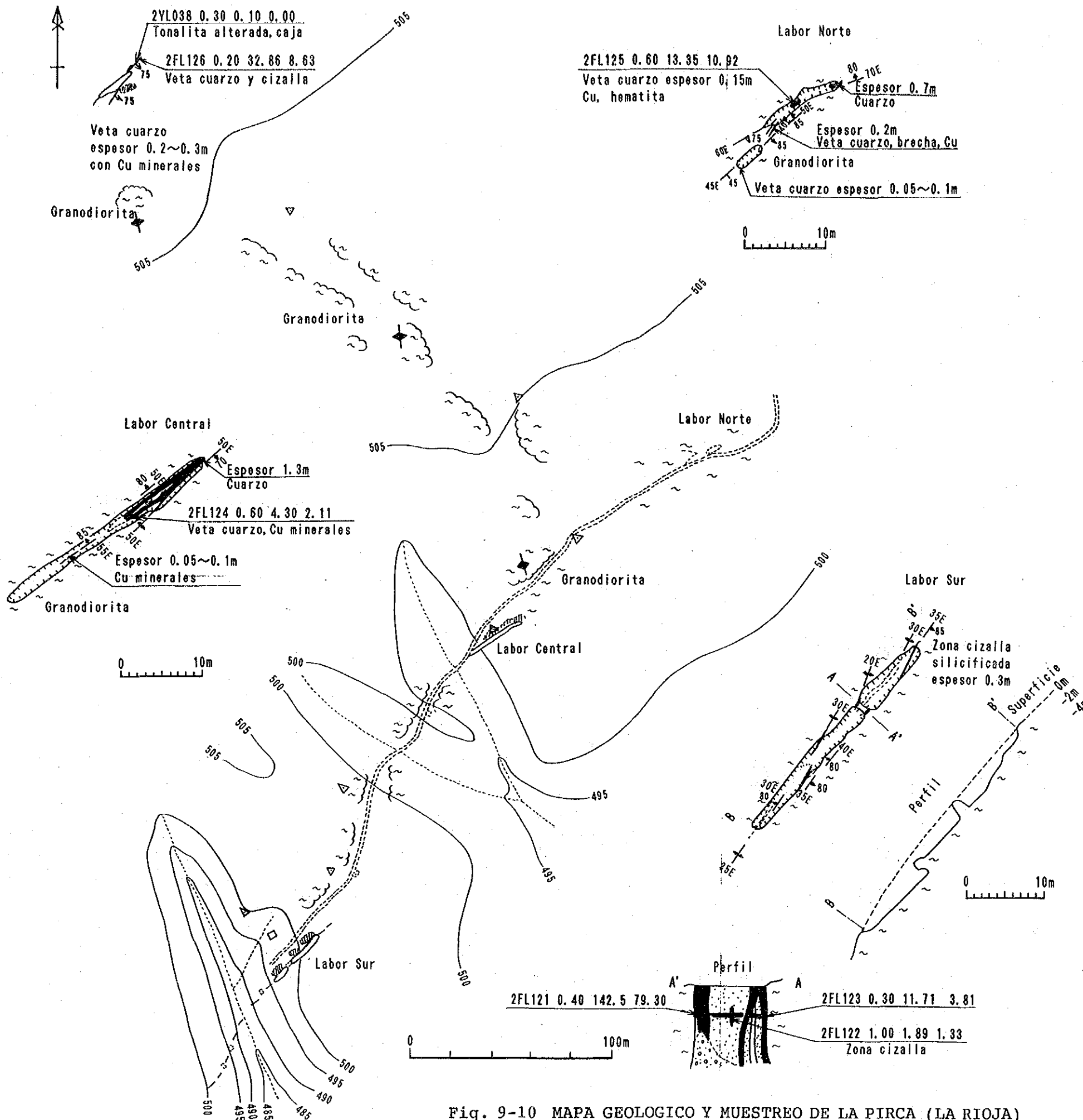
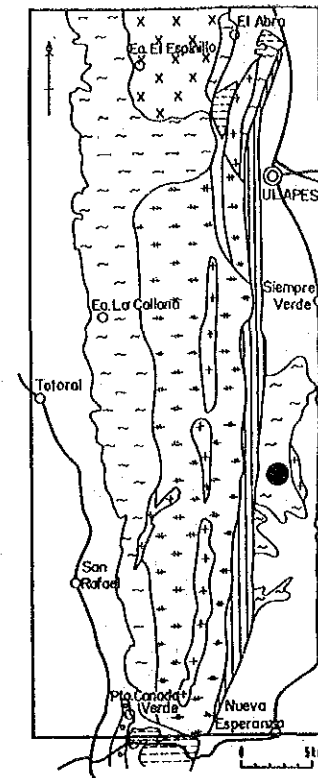


Fig. 9-9 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL VALLECITO (LA RIOJA)



MAPA INDICE



REFERENCIAS

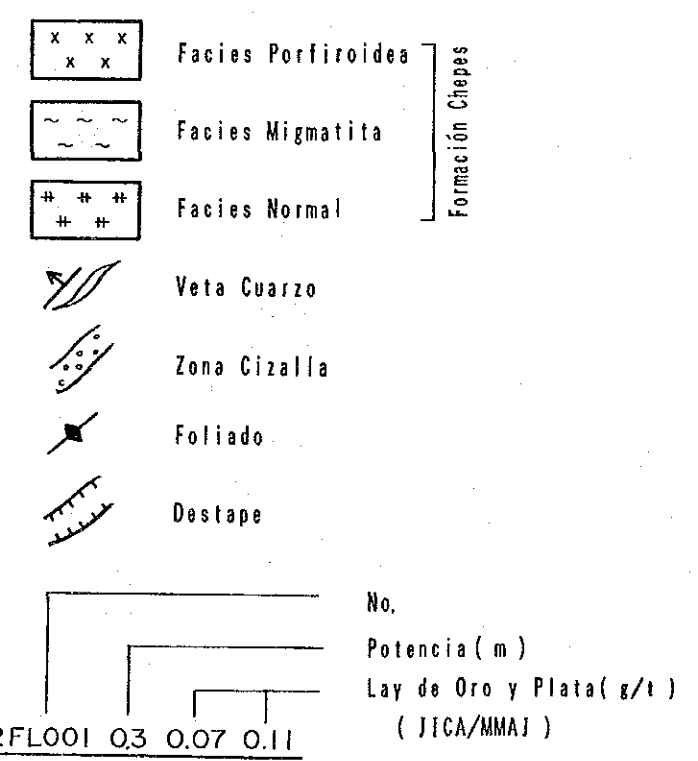
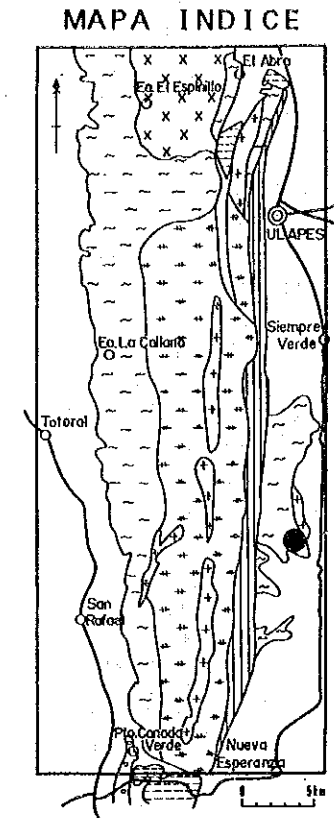
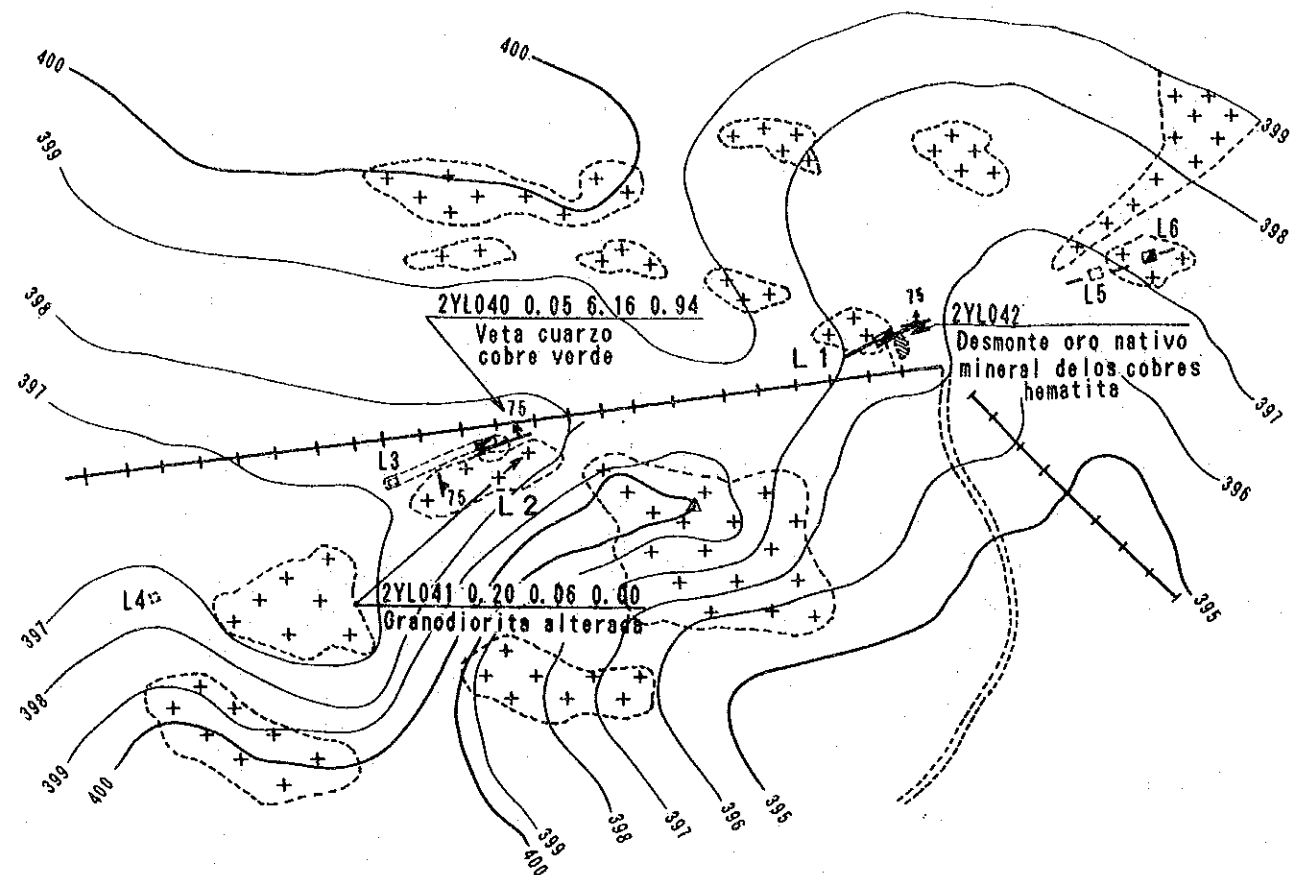


Fig. 9-10 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA PIRCA (LA RIOJA)

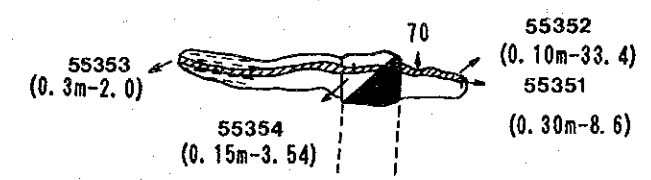


REFERENCIAS

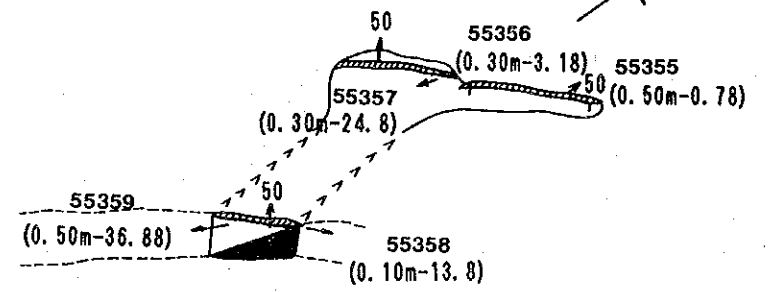
- Topográficas**
- ▲ Estación de Relevamiento
 - Curvas de Nivel (equid. 1m)
 - ⋯ Huellas de acceso
 - ⊢ Cerco
- Geológicas**
- Contornos de Afloramiento
 - ▨ Basamento
 - a: Migmatitas
 - b: Roca aplitica
 - Cubierta detritica sobre Basamento
 - ⋯ Zona de Cizalla
- 2YL040 0.05 6.16 0.94
No. muestra · Potencia (m) · Au (g/t) · Ag (g/t)
(JICA/MMAJ)
- Mineras**
- ▣ Pique



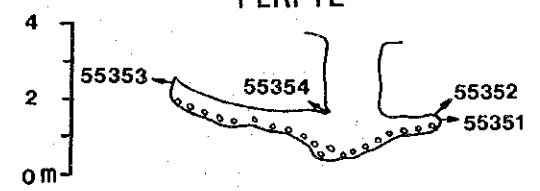
LABOR 1 PLANTA



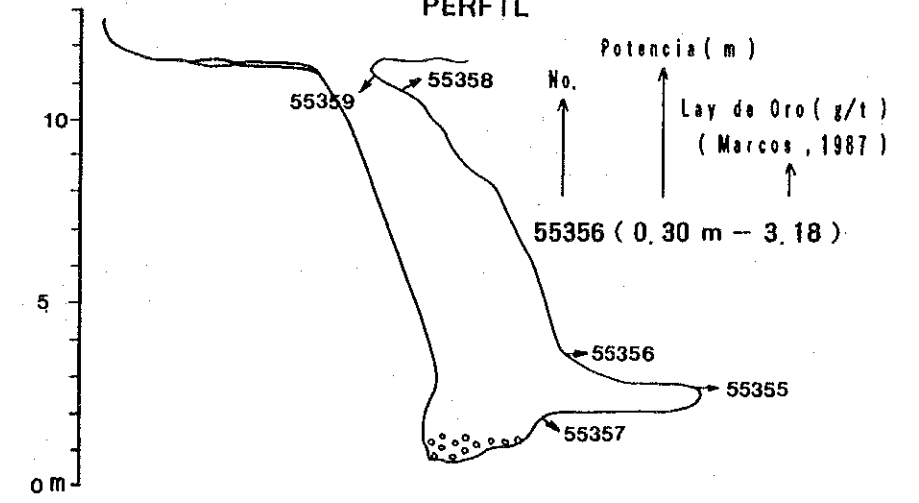
LABOR 2 PLANTA



PERFIL



PERFIL

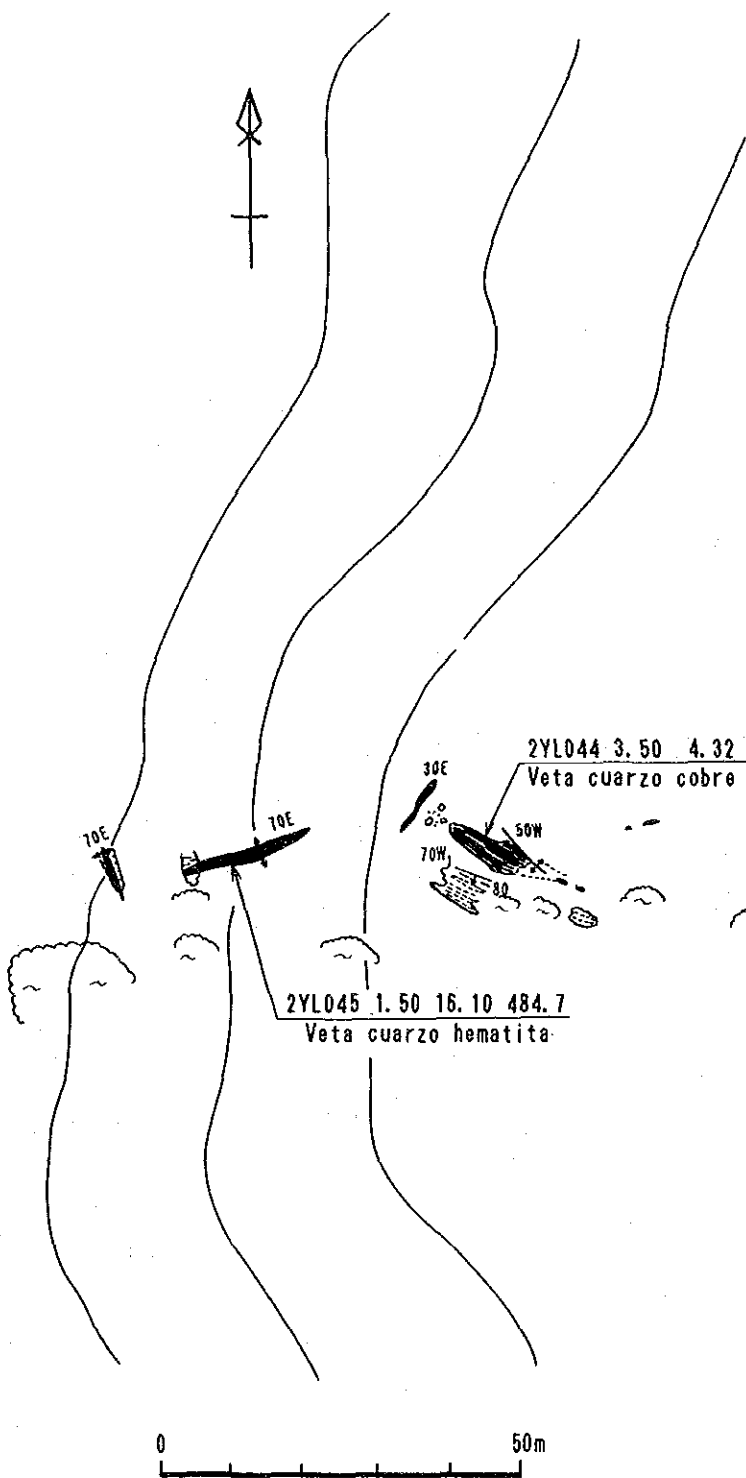
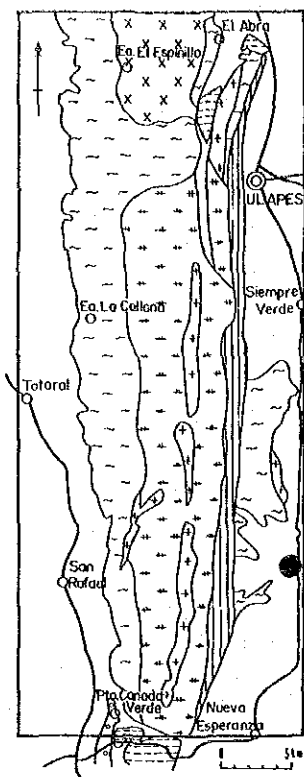


REFERENCIAS

- ▨ Veta
- ▨ Faja de Fisuración
- ▣ Pique
- ▣ Chiflón
- ⋯ Trinchera o Calicate
- Cubierta

Fig. 9-11 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DEL CELCO (LA RIOJA)

MAPA INDICE



2YL043 0.50 0.82 8.27
Veta cuarzo cobre verde

80E
70 Granodiorita

2YL044 3.50 4.32 35.47
Veta cuarzo cobre verde

2YL045 1.50 16.10 484.7
Veta cuarzo hematita

REFERENCIAS

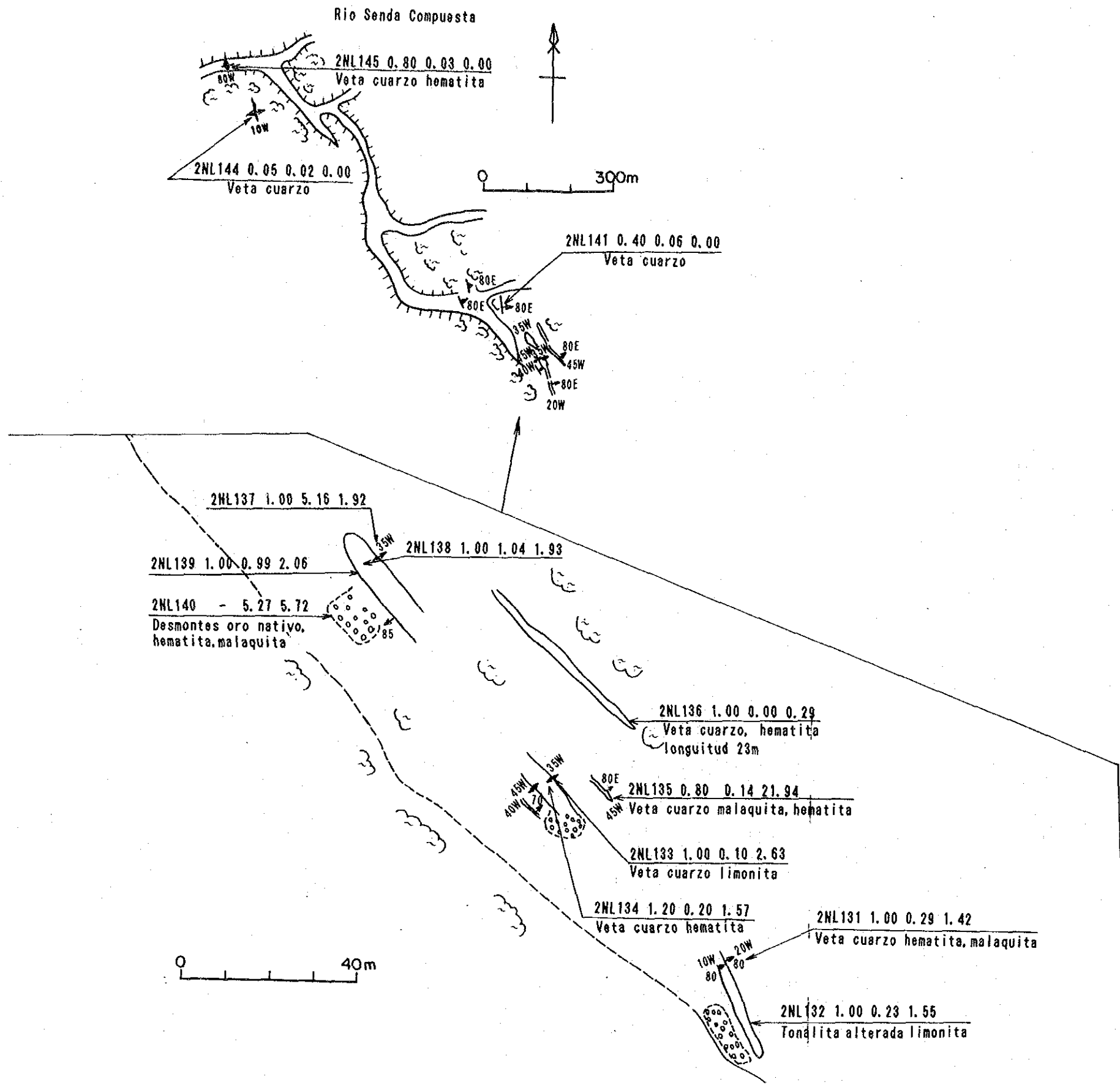
- Facies Porfirioidea
- Facies Migmatita
- Facies Normal
- Veta Cuarzo
- Zona Cizalla
- Foliado
- Destape

Formación Chapas

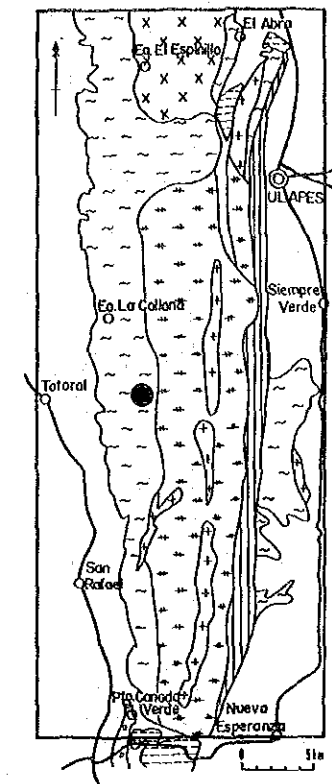
No.
Potencia (m)
Lay de Oro y Plata (g/t)
(1/1000000)

2FL001 03 0.07 0.11

Fig. 9-12 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA VETA ORTIZ (LA RIOJA)



MAPA INDICE



REFERENCIAS

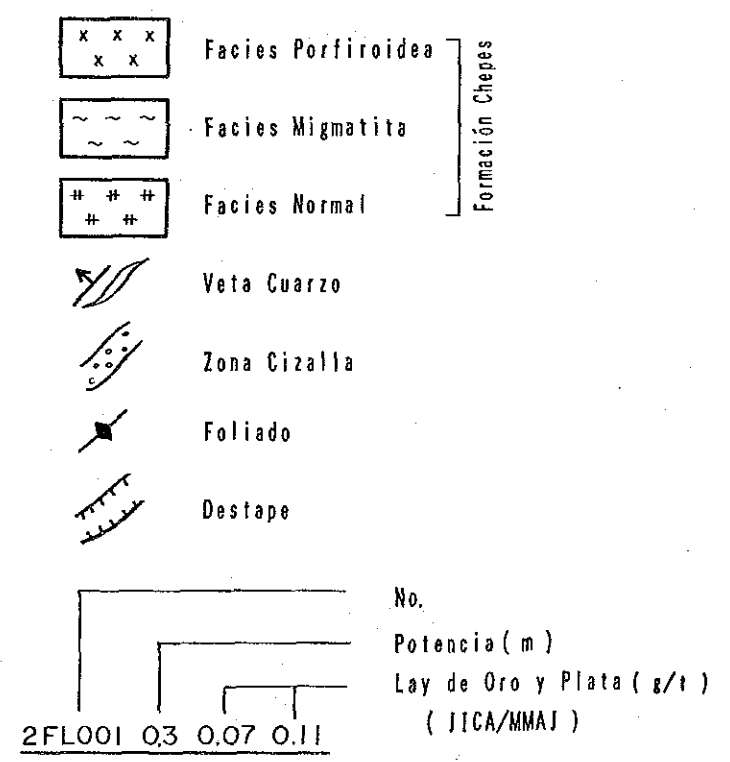


Fig. 9-13 MAPA GEOLOGICO Y MUESTREO DE LA BRAVA (LA RIOJA)

Cuadro 7 CUADRO SINOPTICO DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION DE LA INCLUSION FLUIDA (LA RIOJA)

No. de muestra	Localidad	Tipo de muestra	MINERAL	Mu- eros	Rango (°C)	Media (°C)	Desviacion estandar	Noticias	
1	2FL002	El Arbolito	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	164 - 187	176	12	
2	2FL015	El Espinillo I	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	15	142 - 220	197	17	Fase liquido(CO2)?
3	2FL067	Rio Noquis	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	12	170 - 325	291	44	Fase liquido(CO2)
4	2FL073	Grupo Norte	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	8	234 - 302	274	25	Fase liquido(CO2)
5	2FL116	La Florida	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	147 - 197	168	21	
6	2FL121	La Pirca	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	211 - 266	239	28	
7	2FL132	El Retamo	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	289 - 332	317	20	id. Homogeneizada a fase vapor(2)
8	2NL005	La Negra	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	5	189 - 267	230	30	Fase liquido(CO2)
9	2NL024	La Callana VII	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	121 - 212	168	37	Fase liquido(CO2)
10	2NL036	La Callana V	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	5	149 - 249	171	39	Fase liquido(CO2)
11	2NL045	La Callana III	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	4	220 - 276	252	24	Fase liquido(CO2)
12	2NL083	La Callana IV	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	110 - 297	250	64	Fase liquido(CO2)
13	2NL113	Grupo Sur	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	20	200 - 240	221	10	Fase liquido(CO2)
14	2NL161	Vallecito	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	15	151 - 264	231	30	Fase liquido(CO2)
15	2NL175	Cerco Quemada	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	210 - 301	271	30	Fase liquido(CO2)
16	2NL180	El Abra	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	9	134 - 298	262	47	Fase liquido(CO2)
17	2NL188	Los Arces	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	4	218 - 287	247	26	Fase liquido(CO2)
18	2YL003	San Antonio	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	10	225 - 249	241	6	Fase liquido(CO2)?
19	2YL019	La Callana VII	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	149 - 299	223	61	Fase liquido(CO2)
20	2YL025	La Callana II	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	25	150 - 283	212	31	Fase liquido(CO2)

La temperatura de homogenización de inclusión fluida tomada dentro del yacimiento aurífero epitermal muestra por lo general rangos de de 200°C hasta 270°C aproximadamente. En el presente estudio, la temperatura de homogenización de inclusión fluida tomada dentro de las muestras, en algunas llegó a alcanzar completamente los 271°C. Entre esas se encuentra la muestra (2FL132) de la veta de pegmatítica tomada en la parte occidental de El Retamo. Entre las que pasaron de más de 271°C están las existentes que son Rio Noquis, Grupo Norte y Cerco Quemada. El Arbolito, El Espinillo I, La Florida y La Callana V presentan la temperatura promedio bajo 200°C.

Las muestras que superaron la temperatura promedio 271°C, mostraron un valor de oro excepto el Grupo Norte de 8.97g/t. Las de contenido de oro cuyo rango de temperatura es de 201°C a 270°C son

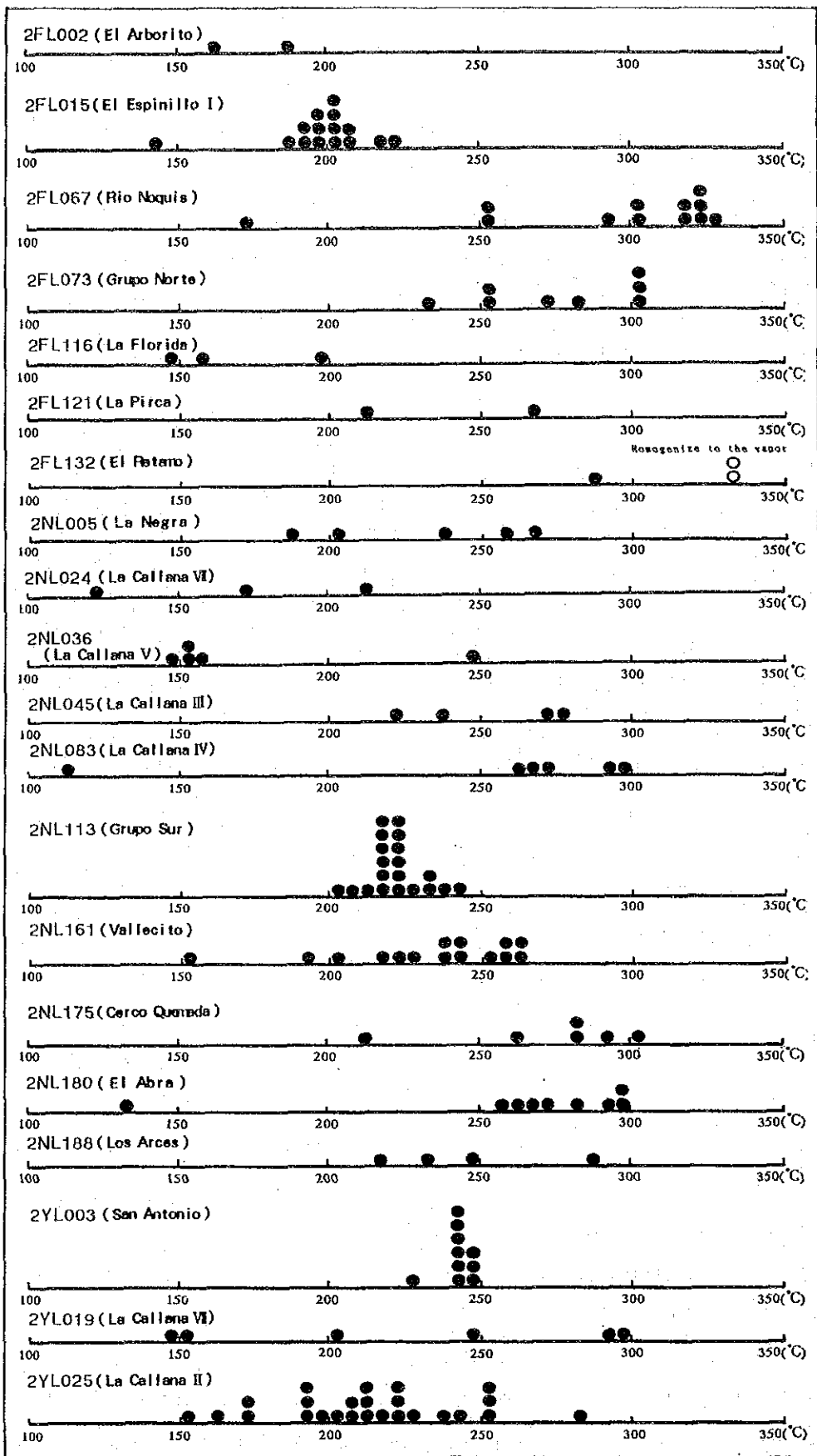
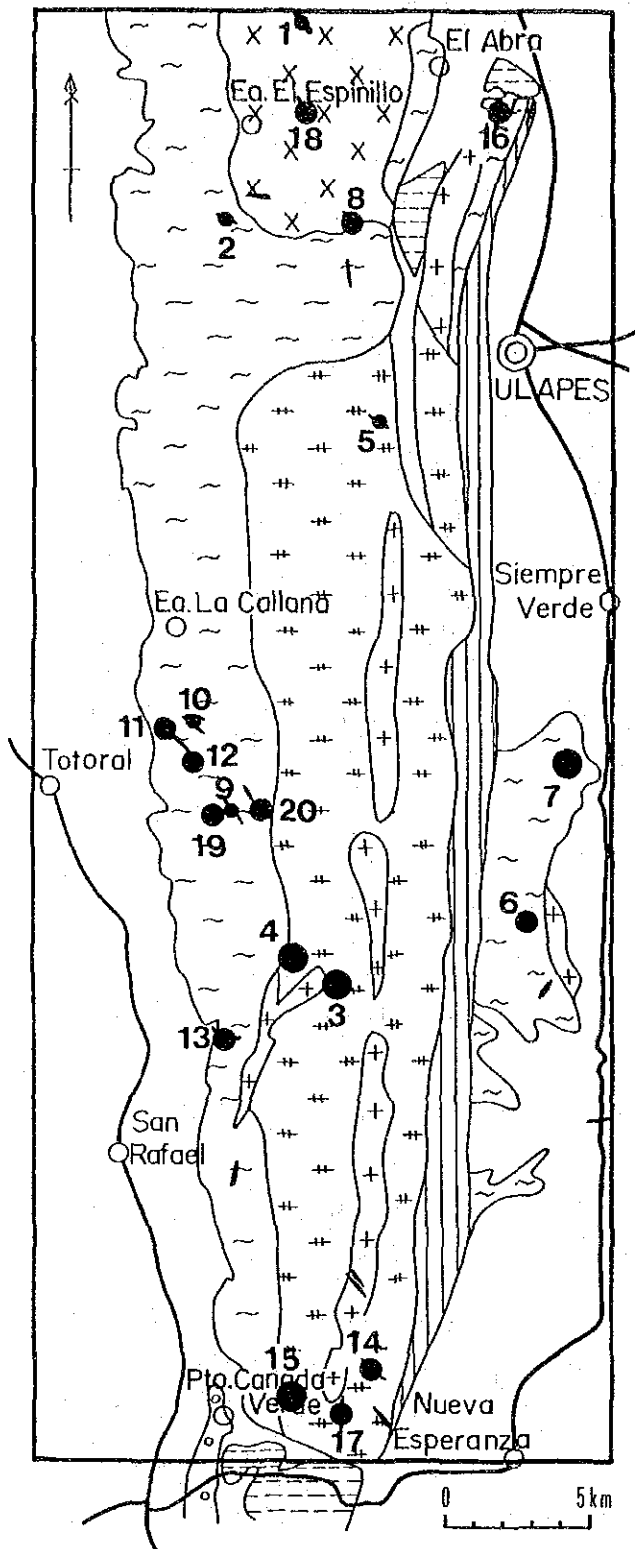


Fig. 10 HISTOGRAMA DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION DE LA INCLUSION FLUIDA (LA RIOJA)



REFERENCIAS

- 271 °C < T
- 201 °C < T < 270 °C
- T < 200 °C

No. de muestra	Localidad	Rango (°C)	Media (°C)
1	El Arbolito	164 — 187	176
2	El Espinillo I	142 — 220	197
3	Rio Moquis	170 — 325	291
4	Grupo Norte	234 — 302	274
5	La Florida	147 — 197	168
6	La Pirca	211 — 266	239
7	El Retano	289 — 332	317
8	La Negra	189 — 267	230
9	La Callana VII	121 — 212	168
10	La Callana V	149 — 249	171
11	La Callana III	220 — 276	252
12	La Callana IV	110 — 297	250
13	Grupo Sur	200 — 240	221
14	Vallecito	151 — 264	231
15	Cerco Quemada	210 — 301	271
16	El Abra	134 — 298	262
17	Los Arces	218 — 287	247
18	San Antonio	225 — 249	241
19	La Callana VII	149 — 299	223
20	La Callana II	150 — 283	212

Fig. 11 DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA HOMOGENIZACION (LA RIOJA)

: La veta 4 de La Callana III con un valor promedio de 11.27g/t, La pirca con 11.97g/t, Vallecito con 8.95g/t. El contenido de oro de las manifestaciones de valor promedio de temperatura de homogenización bajo de 200°C son el Arbolito con 3.80g/t, El Espinillo II con 7.25g/t, La Florida de 38.53g/t y La Callana V de 46.39g/t.

1-4 Interpretación Integral

El estudio geológico de cada una de las manifestaciones, la ley promedio y el valor máximo de los análisis de oro de las vetas según el análisis de las muestras de las venas, el resultado de temperatura de homogenización inclusión fluida y observaciones así como su evaluación son mostrados en el Cuadro 8 y la ley de oro de cada una de las vetas en la Fig.12.

Se considera que los yacimientos de oro y plata del área de La Rioja son yacimientos epitérmales.

1-4-1 Características de las Manifestaciones de oro y plata

Las características de las manifestaciones del área de La Rioja notadas son las siguientes:

(1) Casi todas las manifestaciones se encuentran dentro de la Formación Chepes.

(2) El rumbo de la veta es notable de NW-SE y su buzamiento es muy inclinado.

(3) El ancho de la veta va de pocos centímetros a pocos metros. Gran parte de estas tienen de 0.5m. a 1.5m. de espesor.

(4) La vena de oro que se encuentra en la zona de cizalla con contenido de arcilla muestra una estrecha relación con el cuarzo. El cuarzo que está dentro de la zona de cizalla es de forma lenticular de color lechoso.

(5) Según la vista humana, el mineral de oro se encuentra entre los minerales de cobre y hierro óxidos.

(6) El resultado de la prueba de EPMA de los minerales de oro muestra que son electrum con gran cantidad de oro.

Cuadro 8 CUADRO SINOPTICO DE RESULTADO DEL ESTUDIO (LA RIOJA)

	Nombre	Caja de veta	V e t a				L e y				Temperatura homogenización (°C)	Consideración
			Rumbo	Buzamiento	Ancho (m)	Longitud (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Au max. (g/t)	Ancho (m)		
1	El Arbolito	Facies Porfiroidea	N65° W	60° W-90°	0.67	240	3.80	-	19.7,	1.0	167-187	Una veta pequeña
2	San Antonio	Facies Porfiroidea	N48° W	50° -55° SW	0.75	40	-	-	0.16,	2.5	225-249	Escala pequeña y baja ley
3	El Espinillo II	Facies Normal	N60° -80° W	70° S	1.12	170	12.70	22.50	177.0,	1.3		Zona de alta ley cerca de pique 2 Requiere estudio en zona de extensión y bajo nivel 664m
4	El Espinillo I	Facies Migmatítica	N45° W	70° SW	0.69	300	7.25	7.30	110.00,	0.25	142-220	Requiere estudio de superficie y bajo esta
5	La Negra	Facies Porfiroidea	N55° W	90°	0.25	17	-	-	0.18,	0.2	189-267	Escala pequeña y baja ley
6	La Marta	Facies Migmatítica	N15° W	70° W	0.30	50	-	-	4.17,	0.3		Escala pequeña
7	El Abra I - II	Facies Migmatítica	N30° E	65° SE-90°	0.95	550	-	-	0.06,	0.4	134-298	Ley baja
8	El Indio	Facies Migmatítica	EW	60° S	1.00	?	-	-	0.02,	2.0		Escala pequeña y baja ley
9	La Tierrita Colorado	Facies Migmatítica	EW	70° S	0.50	7	-	-	1.51,	0.35		Escala pequeña y baja ley
10	La Pastora	Migmatitas Ulapes	N25° E	45° S	1.50	?	-	-	6.13	1.7		Faltan detalles
11	Cuesta de la Florida	Facies Normal	N80° W	70° S	0.28	150	38.58	15.70	82.20,	0.25	147-197	Escala pequeña pero con muestra de alta ley Requiere estudio detallado de superficie
12	La Callana V	Facies Migmatítica	N50° W	80° NE	0.80	300	46.39	62.88	87.30,	0.8	149-249	Existe ley alta Requiere estudio detallado de la veta intermitente
13	La Callana III	Facies Mig. Veta 1	N45° W	70° SW-80° NE	1.37	200	6.69	26.14	98.00,	0.5		Vetas reunidas de escala y ley buenas dentro del área de presente estudio
		Facies Mig. Veta 2	N55° W	80° SE	0.90	80	6.00	286.00	6.00,	0.9		
14	La Callana VI	Facies Mig. Veta 3	N60° W	70° NE-90°	0.66	170	4.58	45.35	16.00,	1.1		Requiere nuevo estudio de profundidad y extensión de las vetas
		Facies Mig. Veta 4	N40° W	70° -80° SW	0.66	500	11.27	63.34	40.35,	0.5	220-276	
15	La Callana IV	Facies Mig. Veta 5	N40° W	?	0.39	130	10.70	69.72	21.00,	0.4		Requiere estudio detallado de la veta intermitente
		Facies Mig. Veta 6	N25° -65° W	70° SW-90°	0.64	550	3.68	12.14	42.00,	0.5	110-297	
		Facies Mig. Veta 7	N40° W	70° NE	0.30	40	6.83	17.87	6.83,	0.3		
16	La Callana VII	Facies Migmatítica	N25° W	70° -85° N	1.50	800	-	-	0.28,	0.7	121-299	Ley baja
17	La Callana II	Facies Migmatítica	N40° W	65° -70° NE	1.00	?	-	-	6.50,	0.35	150-283	Requiere estudio detallado de la veta intermitente
18	Brava	Facies Migmatítica	N35° W	90°	1.00	30	-	-	5.16,	1.0		Requiere estudio detallado de la veta intermitente Faltan detalles
19	Grupo Norte	Facies Normal	N80° E	80° N	0.38	15	8.97	44.40	25.70,	0.25	234-302	Escala pequeña pero con muestra de alta ley
20	Rio Noquis	Facies Normal	N52° E	80° NW	0.45	50	-	-	3.45,	1.0	170-325	Escala pequeña y baja ley
21	Grupo Sur	Facies Migmatítica	N45° W	90°	1.10	200	3.52	31.02	11.50,	1.2	200-240	Requiere estudio detallado de la parte noroeste y sureste Existen vetas ramificadas
22	San Rafael	Facies Migmatítica	N20° W	80° SE	?	?	-	-	0.04,	-		Pegmatítica, baja ley
23	La Chilca	Granito Asperezas	N65° W	90°	0.50	?	-	-	7.12,	0.3		Escala pequeña
24	Vallecito	Facies Normal	N55° W	90°	0.45	100	8.95	7.15	131.00,	0.25	151-264	Existe alta ley y requiere estudio en zona de extensión
25	Cerco Quemada	Facies Normal	N75° E	70° NW	0.70	100	-	-	1.00,	0.6	210-301	Escala pequeña y baja ley
26	Portezuelo	Facies Normal	N5° E	90°	1.00	?	-	-	0.08,	2.0	218-287	Pegmatítica, baja ley
27	Faldeo Oriental	Facies Normal	N50° W	90°	0.30	30	0.00	0.11	0.00,	0.3		Manifestación de tungsteno y escala pequeña
28	La Pirca	Facies Migmatítica	N35° E	90°	1.70	30+	11.94	20.11	142.50,	0.4	211-266	Existe alta ley, requiere estudio subterráneo y superficie
29	El Cerco	Facies Migmatítica	40° -75° E	75° N	0.30	50	11.55	0.94	33.40,	0.1		Existe alta ley, requiere estudio detallado
30	Veta Ortiz	Facies Migmatítica	N70° E	70° N-90°	1.50	50	16.10	484.70	16.10,	1.5		Existe alta ley, requiere estudio detallado

*Intermitente

