

1948年11月15日  
 1948年11月15日  
 1948年11月15日

1948年11月15日

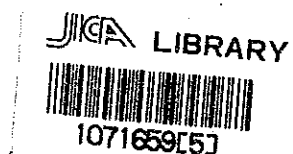
1948年11月15日  
 1948年11月15日

1948年11月15日



INFORME  
SOBRE EXPLORACION DE MINERALES  
DEL AREA DE ALTO DE LA BLENDA  
REPUBLICA ARGENTINA

FASE II



19089

AGOSTO DE 1988

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

国際協力事業団

19089

## PROLOGO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República Argentina, el Gobierno del Japón ha decidido realizar los estudios geológicos y la exploración minera con el objeto de identificar el potencial de los recursos minerales metálicos del área del Alto de la Blenda, ubicada al noroeste de ese país, encargando la ejecución de esas tareas a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón "JICA". En virtud de que la naturaleza de los estudios pertenece a un campo especializado que consiste en la investigación geológica y exploración de los recursos mineros, JICA ha decidido confiar estas tareas a la "Metal Mining Agency of Japan".

El presente estudio, cuya Fase I se cumpliera durante el año fiscal 1986, corresponde a la Fase II y "Metal Mining Agency of Japan" organizó la misión de estudios integrada por siete miembros que ha sido despachada al área de estudio desde el 1<sup>a</sup> de setiembre de 1987 hasta el 29 de marzo de 1988.

Los estudios en terreno se han cumplido de acuerdo con lo programado, en estrecha colaboración de los organismos gubernamentales de la República Argentina, en especial la Secretaría de Minería del Ministerio de Económica y el ente estatal "Yacimientos Mineros de Agua de Dionisio (YMAD)".

El presente informe contiene los resultados de los estudios correspondientes a la Fase II, el cual formará parte del informe final.

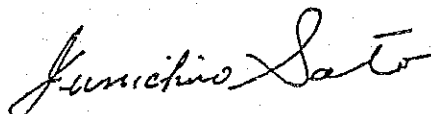
Finalmente, deseamos expresar nuestro más profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República Argentina, al Ministerio de Relaciones Exteriores, al Ministerio de Comercio Internatioal e Industria, a la Embajada del Japón en la Argentina y a todo el personal de las compañías que han brindado su cooperación y apoyo para la realización del presente estudio.

Junio de 1988



KENSUKE YANAGIYA  
Presidente

Japan International Cooperation Agency



JUNICHIRO SATO  
Presidente

Metal Mining Agency of Japan



## RESUMEN

El presente informe resume los resultados del estudio de la Fase II de los estudios básicos del desarrollo de recursos realizado en el área de Alto de la Blenda de la República Argentina. El objeto de este estudio ha consistido en aclarar las condiciones geológicas de esta zona y determinar las condiciones locales de los yacimientos filonianos auro-argentíferos. Los estudios en terreno se han desarrollado entre los meses de setiembre de 1987 y marzo de 1988.

Durante los estudios de la Fase II, se realizaron los sondeos con 6 perforaciones con 1.225,25m y la exploración por galería con 351,7m de longitud para determinar la estructura geológica y las condiciones de mineralización de las partes profundas del área de la Alto de la Blenda que se ha evaluado como zona mineralizada más promisoría según los resultados de la Fase I.

De acuerdo con los estudios de perforación, se han captado las vetas mineras con apreciable mineralización de Au y Ag en todas las 6 perforaciones realizadas. Sobre todo, en las 2 perforaciones de la parte sudoriental de la veta Esperanza, se ha determinado un filón de más de 5m de ancho, comprobándose un sector de alta ley con más de 10g/t de contenido promedio de Au. Es decir, en la perforación MJA-4 se ha detectado un contenido promedio de 13,5g/t de Au y 176g/t de Ag en una longitud cortada de 10,7m y 8,2m de potencia real y en la perforación MJA-6 que tuvo como objeto la exploración de prolongación de la parte profunda, se ha comprobado un contenido promedio de 17,8g/t de Au y 34g/t de Ag en una longitud cortada de 16,55m y 5,6m de potencia real respectivamente (dentro de la cual, en una potencia real de 0,3m de la ley más alta se determinó 268,5g/t de Au y 225g/t de Ag).

Dentro de la exploración por galería, como meta final, se encuentra en proceso de realización la exploración de la parte inferior de la veta Esperanza y en la presente fase se ha excavado la parte inferior de la veta Chica. Como resultado de estos estudios, la veta Chica tiene un ancho de alrededor de 0,5m, y aunque incluyen partes con más de 5g/t de ley de Au, se ha juzgado que el potencial minero es pequeño.

Según los resultados de los estudios de esta fase y los estudios de la Fase I, es preponderante la mineralización del Au y Ag del área de la veta Alto de la Blenda especialmente la magnitud de la veta Esperanza es

grande, habiéndose demostrado de que se trata de un filón clave con posibilidades de explotación.

En consecuencia, se propone que en la Fase III se lleven a cabo los estudios de perforación y de galería con respecto a la veta Esperanza para determinar su potencial de mineralización.



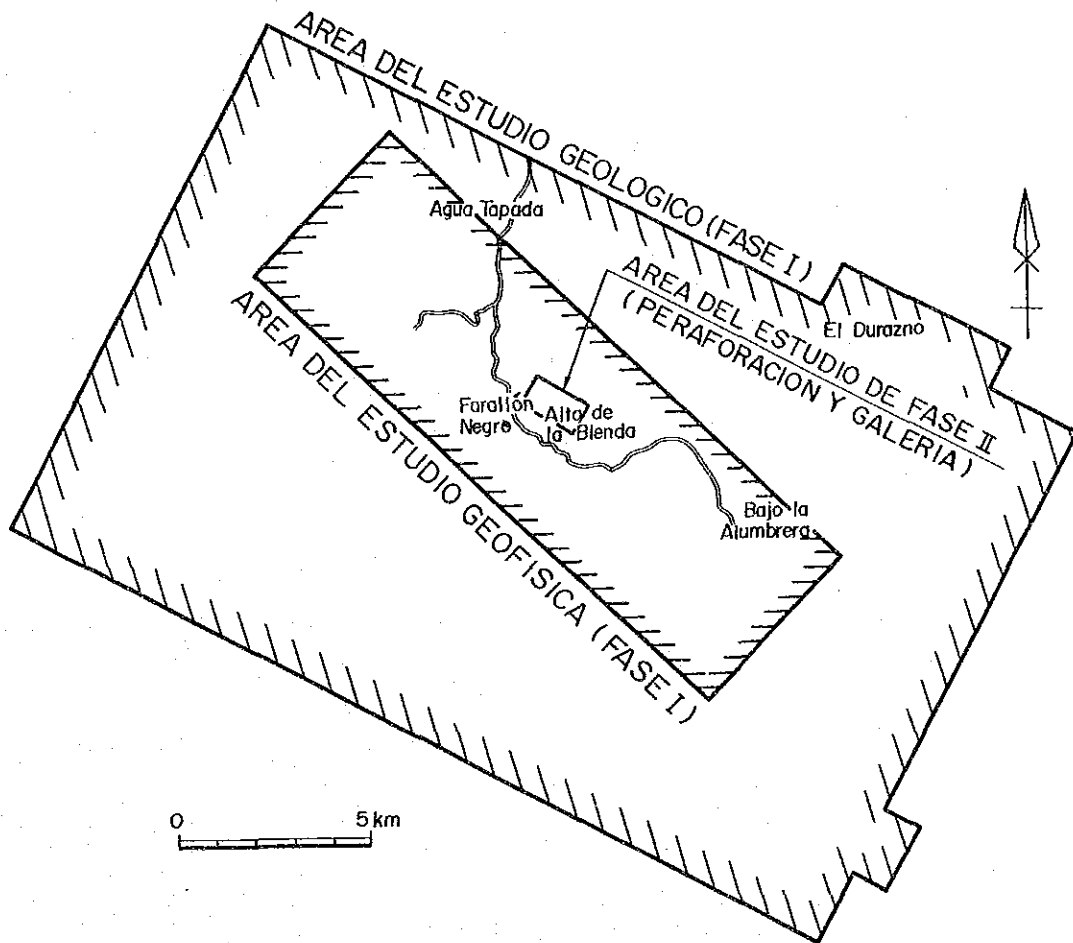
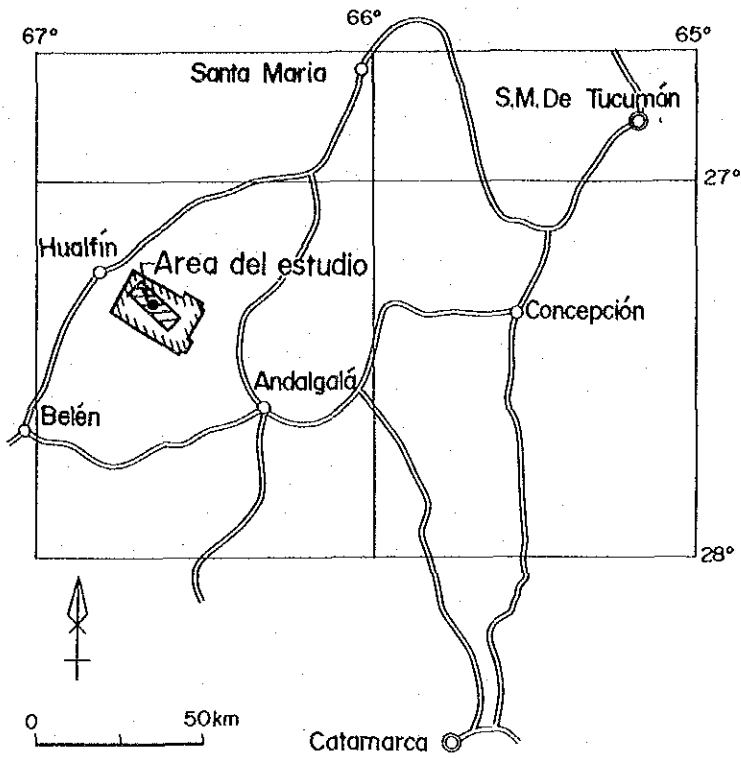


Fig. I MAPA DE UBICACION



## I N D I C E

PROLOGO

RESUMEN

MAPA DE UBICACION

### PARTE I. GENERALIDADES

CAPITULO 1. INTRODUCCION .....	1
1-1 Antecedentes del Estudio .....	1
1-2 Conclusiones y Proposiciones del Estudio de la Fase I .....	1
1-2-1 Conclusiones del estudio de la Fase I .....	1
1-2-2 Proposiciones del estudio de la Fase I .....	2
1-3 Generalidades del Estudio de la Fase II .....	2
1-3-1 Area de estudio .....	2
1-3-2 Objeto del estudio .....	2
1-3-3 Método del estudio .....	3
1-3-4 Composición de la misión de estudio .....	4
1-3-5 Período del estudio .....	5
CAPITULO 2. GEOGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO .....	7
2-1. Geomorfología y Sistema Hidrológico .....	7
2-2 Clima y Vegetación .....	7
CAPITULO 3. GEOLIGIA GENERAL .....	9
CAPITULO 4. ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO .....	15
4-1 Características de la Estructura Geologica y Mineralización y Regalación Estructural de la Mineralización .....	15
4-2 Potencial minero de los Filones .....	21
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES PARA EL ESTUDIO DE LA FASE III .....	23
5-1 Conclusiones .....	23
5-2 Proposiciones para el Estudio de la Fase III .....	23

## PARTE II. TRATAMIENTO DE LOS DETALLES

CAPITULO 1. ESTUDIO POR PERFORACION .....	25
1-1 Objeto.....	25
1-2 Obras de perforación .....	25
1-2-1 Generalidades de las tareas .....	25
1-2-2 Condiciones del progreso de la perforación .....	30
1-3 Resultados del Estudio .....	34
1-3-1 Geología de la perforación.....	34
1-3-2 Mineralización.....	73
1-3-3 Consideraciones .....	79
CAPITULO 2. ESTUDIOS POR GALERIA.....	103
2-1 Objeto.....	103
2-2 Obras de galería.....	103
2-2-1 Generalidades de las tareas .....	103
2-2-2 Condiciones de exvavación .....	108
2-3 Resultados del Estudio.....	117
2-3-1 Geología de la galería.....	117
2-3-2 Mineralización.....	120
2-3-3 Consideraciones .....	120

## PARTE III. CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES

CAPITULO 1. CONCLUSIOES .....	125
CAPITULO 2. PROPOSICIONES PARA LOS ESTUDIOS DE LA FASE III.....	127
[BIBLIOGRAFIA].....	129

LISTA DE FIGURAS

Fig. I	MAPA DE UBICACION		
Fig. 1-1	COLUMNA GEOLOGICA GENERAL DEL AREA DE INVESTIGACION		
Fig. 1-2	MAPA GEOLOGICO Y MANIFESTACIONES MINERALIZADAS		
Fig. 1-3	DISTRIBUCION FILONIANA DEL AREA FARALLON NEGRO-ALTO DE LA BLENDA		
Fig. 1-1	UBICACION DE LAS PERFORACIONES		1:5,000
Fig. 1-2	UBICACION DE LAS MUESTRAS PARA EL ESTUDIO DE LA INCLUSION FLUIDA EN CUARZO		
Fig. 1-3	HISTOGRAMA DE TEMPERATURAS DE HOMOGENEIZACION DE LA INCLUSION FLUIDA		
Fig. 1-4	DESCRIPCION GEOLOGICA DEL SONDEO MJA-1		1:500
Fig. 1-5	IDEM	MJA-2	1:500
Fig. 1-6	IDEM	MJA-3	1:500
Fig. 1-7	IDEM	MJA-4	1:500
Fig. 1-8	IDEM	MJA-5	1:500
Fig. 1-9	IDEM	MJA-6	1:500
Fig. 1-10	SECCION GEOLOGICA DEL SONDEO	MJA-1	1:1,000
Fig. 1-11	IDEM	MJA-2	1:1,000
Fig. 1-12	IDEM	MJA-3	1:1,000
Fig. 1-13	IDEM	MJA-4 Y MJA-6	1:1,000
Fig. 1-14	IDEM	MJA-5	1:1,000
Fig. 2-1	UBICACION DE LA GALERIA AB-1		1:5,000
Fig. 2-2	PLANO GEOLOGICO Y SECCION GEOLOGICA DE LA GALERIA AB-1		1:1,000

## LISTA DE TABLAS

Tab. 1-1	RESUMEN OPERACIONAL DE LOS DATOS PARA CADA POZO
Tab. 1-2	TIEMPO TRABAJADO EN CADA POZO
Tab. 1-3	LISTA DE EQUIPOS USADOS EN LAS PERFORACIONES
Tab. 1-4	ARTICULOS DE CONSUMO Y REPUESTOS DE PERFORACION
Tab. 1-5	METRAJE DE PERFORACION CON CORONAS DE DIAMANTE
Tab. 1-6	ESPECIFICACIONES DE LAS CORONAS DE DIAMANTE
Tab. 1-7-1	RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-1
Tab. 1-7-2	REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-1
Tab. 1-8-1	RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-2
Tab. 1-8-2	REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-2
Tab. 1-9-1	RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-3
Tab. 1-9-2	REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-3
Tab. 1-10-1	RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-4
Tab. 1-10-2	REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-4
Tab. 1-11-1	RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-5
Tab. 1-11-2	REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-5
Tab. 1-12-1	RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-6
Tab. 1-12-2	REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-6
Tab. 2-1	RESULTADOS OPERACIONALES DE EXCAVACION DE GALERIA
Tab. 2-2	CRONOGRAMA DE LAS TAREAS DE EXPLORACION POR GALERIAS
Tab. 2-3	DETALLE DE DIAS EMPLEADOS EN EXCAVACION DE GALERIA
Tab. 2-4	RESUMEN DE DATOS OPERATIVOS
Tab. 2-5	INFORME DE PROGRESO
Tab. 2-6	LISTA DE EQUIPOS UTILIZADOS PARA EXCAVACION GALERIA
Tab. 2-7	MATERIALES PARA INSTALACIONES
Tab. 2-8	MATERIALES DE CONSUMO PARA EXCAVACION DE GALERIA

## APENDICE

- Ap. 1 LISTA DE MUESTREO DE ROCA Y MENA
- Ap. 2 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS PETROGRAFICOS DE LAS SECCIONES
- Ap. 3 FOTOMICROGRAFLAS DE LAS SECCIONES
- Ap. 4 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE LAS SECCIONES PULIDAS
- Ap. 5 FOTOMICROGRAFIAS DE LAS SECCIONES PULIDAS
- Ap. 6 RESULTADOS DE LOS ANALISIS POR MICROSONA ELECTRONICA
- Ap. 7 SINTESIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE  
LAS INCLUSIONES FLUIDS
- Ap. 8 MICROFOTOGRAFIAS DE ALGUNAS INCLUSIONES ESTUDIADAS
- Ap. 9 LISTA DE LOS RESULTADOS DE DIFRACCION RAYOS X
- Ap. 10 LAS CARTAS DE DIFRACCION RAYOS X
- Ap. 11 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE LAS MUESTRAS DE MENA

## LISTA DE PLANOS

PL. 1-1-1	DESCRIPCION GEOLOGICA DEL SONDEO MJA-1	1:200
PL. 1-1-2	IDEM MJA-2	1:200
PL. 1-1-3	IDEM MJA-3	1:200
PL. 1-1-4	IDEM MJA-4	1:200
PL. 1-1-5	IDEM MJA-5	1:200
PL. 1-1-6	IDEM MJA-6	1:200
PL. 1-2-1	SECCION GEOLOGICA DEL SONDEO MJA-1	1:500
PL. 1-2-2	IDEM MJA-2	1:500
PL. 1-2-3	IDEM MJA-3	1:500
PL. 1-2-4	IDEM MJA-4 Y MJA-6	1:500
PL. 1-2-5	IDEM MJA-5	1:500
PL. 2-1	MAPEO GEOLOGICO DEL GALERIA AB-1	1:200
PL. 2-2	PLANO GEOLOGICO Y SECCION GEOLOGICA DE LA GALERIA AB-1	1:500





**PARTE I.**  
**GENERALIDADES**





## CAPITULO 1. INTRODUCCION

### 1-1 Antecedentes del Estudio

El Gobierno de la República Argentina solicitó al Gobierno del Japón, una investigación sobre los recursos minerales. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón envió en setiembre de 1986 la misión de estudios preliminares, coordinación y negociación, se realizó la coordinación y negociación con la Secretaría de Minería del Ministerio de Economía y se acordaron los alcances de los trabajos sobre la base de un plan de tres años para llevar a cabo los estudios básicos de la cooperación para el desarrollo de los recursos del área de Alto de la Blenda, en donde el ente estatal minero Yacimientos Mineros de Agua de Dionisio (YMAD) promueve la exploración y desarrollo como zona promisoría.

Durante los estudios de la Fase I se han determinado las características generales de la geología, estructura geológica y mineralización de todo el área de estudio y se efectuaron los estudios geológicos y geoquímicos, las prospecciones geofísicas (prospección eléctrica por el método CSAMT) y los estudios de perforación.

### 1-2 Conclusiones y Propositiones del Estudio de la Fase I

#### 1-2-1 Conclusiones del estudio de la Fase I

- (1) El área de estudio pertenece al estratovolcán terciario profundamente denudado hasta las proximidades de su fondo. En las actividades hidrotermales desarrolladas en las proximidades de esos fondos volcánicos, se observa la mineralización del Au y Ag.
- (2) Dentro de la mineralización, se reconocen el tipo filoniano y el tipo diseminado. Aparte de la veta de Farallón Negro que se encuentra en explotación y la zona mineralizada del tipo pórfido cuprífero de Bajo la Alumbreira la cual se halla en exploración avanzada, se reconocen muchas zonas con manifestación minera.
- (3) Como zona de mayor potencial mineralizado, se ha señalado el área de la veta Alto de la Blenda y se considera que debe promoverse enérgicamente la siguiente exploración.
- (4) Luego, la anomalía de Au de la zona mineralizada del tipo pórfido-aurocuprífero de El Durazno, es especialmente prometedor por la extensión de la distribución y la concentración aurífera.
- (5) Asimismo, se señala como zona sujeta a exploración el área sudoriental del área de la veta Alto de la Blenda que fuera detectado por la prospección geofísica (Método CSAMT).

## 1-2-2 Propositiones del estudio de la Fase I

Como estudios de la Fase II, se pretende la ejecución de los siguientes estudios, teniendo como objeto principal la determinación del potencial del área de la veta Alto de la Blenda que ha logrado la más alta evaluación por este estudio.

- (1) Estudios geológicos y prospección geoquímica: Realización de los estudios geológicos y prospección geoquímica del área de la veta Alto de la Blenda.
- (2) Estudios de perforación y galerías: Realización de los estudios de perforación y excavación de galerías para determinar la estructura de la parte profunda y las condiciones de mineralización del área de la veta Alto de la Blenda.
- (3) Prospección geofísica: Realización de la prospección de la resistividad por el método de resistividad por polarización inducida (IP) en el área de Alto de la Blenda.

## 1-3 Generalidades del Estudio de la Fase II

### 1-3-1 Area de estudio

El área del Alto de la Blenda se ubica aproximadamente en la latitud sur 27°25' y longitud oeste 66°45', en el noroeste de la República Argentina, Provincia de Catamarca, Partido de Belén, Distrito de Hualfín. El área de estudio forma parte de una zona de yacimientos de 350km<sup>2</sup> perteneciente a YMAD, en cuya parte central existe la mina del Farallón Negro que se encuentra actualmente en explotación.

El área de estudio de la Fase II, enfoca el área de la veta Alto de la Blenda situado a aproximadamente 500m al noreste de la explotación de Farallón Negro.

### 1-3-2 Objeto del estudio

El presente estudio tiene como objeto la determinación de las condiciones de existencia de yacimientos filonianos auríferos y argentíferos por medio de la aclaración de las condiciones geológicas del área de Alto de la Blenda de la República Argentina.

En el presente estudio que corresponde a la Fase II, se ha fijado como objetivo la determinación de la estructura geológica y las condiciones de mineralización en las profundidades del área de la veta Alto de la Blenda que se ha especificado como área mineralizada más promisoría como resultado de los estudios de la Fase I.

### 1-3-3 Método del estudio

Los métodos adoptados en los estudios realizados durante la Fase II, han sido los estudios de perforación y prospecciones por galería cuyo alcance se detalla en el siguiente cuadro.

Metodo de Exploracion	Cantidad	Objeto
Perforación superficial	MJA-1 : 200.50m	Profundidad de veta Portezuero Profundidad de veta Esperanza Idem Idem Idem Idem
	MJA-2 : 203.55m	
	MJA-3 : 200.20m	
	MJA-4 : 190.50m	
	MJA-5 : 200.50m	
	MJA-6 : 230.00m	
	Total 6 Pozos 1.225.25m	
Galería (Nivel -33M. AB-1)	175° : 106.70m	Recorte transversal de veta Chica A lo largo de la veta Chica Idem Desvío
	152° : 85.00m	
	140° : 149.00m	
	179° : 11.00m	
	Total 351.7m	

Asimismo, los métodos y la cantidad de pruebas de laboratorio realizados en relación con estos estudios, se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro:

Estudio	Cantidad	Estudio	Cantidad
Análisis químico de mineral	192	Difracción de Rayos X	10
Observación de sección delgada	11	Temperatura de Homogenización	10
Observación de sección pulida	12	Microsonda electronica	4

#### 1-3-4 Composición de la misión de estudio

La composición de la misión de estudio ha estado integrado por la misión de planificación de los estudios, negociación y estudios en terreno, según se detalla en el siguiente cuadro.

#### Planeamiento y Negociación

Grupo Japonés		Grupo Argentino	
Nombre	Sección	Nombre	Sección
Yoshiyuki Kita	Japan International Cooperation Agency	J.E.Barrera	Secretaría de Minería
Kazunori Kano	Metal Mining Agency of Japan	P.E.Chistik	YMAD
Yozo Baba	Metal Mining Agency of Japan	R.E.Galarza	YMAD
Toshihiko Hayashi	Metal Mining Agency of Japan	C.J.Chersich	YMAD

#### Grupo de Estudio

Grupo Japonés		Grupo Argentino	
nombre	Sección	nombre	Sección
Hasao Saito (Jefe de delegación y geología)	Hitsui Mineral Development Engineering Co., Ltd.	Raúl G. Sister (Generalísimo)	YMAD
Hiroshi Fukushima (Perforación)	Idem	Héctor J. Ricci (Geología)	Secretaría de Minería
Eiko Takahashi (Perforación)	Idem	Efraín O. Ontiveros (Galería)	YMAD
Hitsuyuki Sakurai (Perforación)	Idem	Ricardo S. Parra (Galería)	Secretaría de Minería
Tetsuo Kagiwada (Galería)	Idem	Juan Angera (Perforación)	YMAD
Kunihiko Tsukanaka (Galería)	Idem		
Tsugunobu Nakaoki (Galería)	Idem		



1-3-5 Período del estudio

El período de estudio ha sido según el siguiente cuadro.

Estudios	1987				1988					
	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Perforación	1			18						
Garería	1						29			
Análisis y Informe							30			30



## CAPITULO 2. GEOGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO

### 2-1 Geomorfología y Sistema Hidrológico

El área de estudio pertenece al sistema montañoso de Sierras Pampeanas con una altura de aproximadamente 2.400 - 2.900 m.s.n.m., mientras que el campamento central de la mina se ubica a una altura de 2.760 m.s.n.m. La topografía se caracteriza por grupos de cerros aislados o depresiones de forma ovalada con diferencias de altura de alrededor de 100m. Las características topográficas del área se relaciona con la diferencia geológica y se clasifica en tres grupos; primero las zonas de rocas piroclásticas de aspecto considerablemente homogéneo, segundo rocas intrusivas formados por grupos de cerros (Alto de la Blenda, Loma Morada, Agua de Chilca, Macho Muerto, etc.) y tercercs, las áreas de alteración hidrotérmica que forman las depresiones (Bajo la Alumbreira, Bajo de Agua Tapada, Las Pampitas, etc.)

La parte occidental del área de estudio constituye las tierras bajas del estrato cuaternario ampliamente desarrolladas por el efecto de la denudación extensiva. Hacia esta zona fluyen numerosos ríos tomando un curso casi paralelo con dirección hacia el noroeste. En algunos casos, estos ríos forman profundas quebradas, pero las corrientes pueden observarse únicamente durante las lluvias torrenciales del verano. La zona noreste y el rincón sudeste del área, se forman los terrenos montañosos de levantamientos pronunciados con afloraciones del basamento de rocas metamórficas y granitos.

### 2-2 Clima y Vegetación

El clima del área se clasifica como del tipo semidesértico continental. La precipitación pluvial es de alrededor de 200mm de promedio anual, registrándose normalmente las lluvias torrenciales de corta duración durante los meses de enero a febrero de la época de verano, que arrasan con frecuencia las carreteras. Durante los meses de mayo a setiembre de la época de invierno, se observan escasas nevadas principalmente en las partes altas. La temperatura media anual es de alrededor de 27°C durante el día y de 10 - 11°C durante la noche. Aunque en la época de verano se suelen alcanzar temperaturas de 40°C y en los meses de junio - julio en pleno invierno, se ha registrado una temperatura mínima de 19°C bajo cero, aunque no llega a impedir el desarrollo de las tareas a lo largo de todo el año.

En el área no existen corrientes de agua ni manantiales permanentes y apenas pueden observarse las corrientes de agua en las quebradas profundas de las tierras aluviales del noroeste del área durante el período de lluvias. El agua de consumo para la mina, se envía por tuberías desde el Río Los Nacimientos que se encuentra a una distancia de 24km.

La vegetación en general es escasa, observándose solamente los arbustos bajos, cactus y malezas. En el área, no existen campos de cultivo y se observan algunas practicas del pastoreo extensivo.

### CAPITULO 3. GEOLOGIA GENERAL

El área de Alto de la Blenda es una zona de actividades volcánicas de la era terciaria formada dentro de la zona morfoestructural de las Sierras Pampeanas del noroeste argentino, conformando un cuerpo volcánico erosionado rodeado de bloques de roca basal constituidos por rocas sedimentarias metamórficas y granitos del período precámbrico o paleozoico inferior. Además, en el período oligoceno o mioceno que precede a la actividad volcánica, se ha producido en los alrededores del área de estudio, el depósito de formación Calchaquí constituido por arenisca roja continental.

Las actividades volcánicas han tenido lugar desde el período mioceno posterior al plioceno que han producido los efusivos volcánicos que componen el cuerpo de los volcanes y diversas rocas intrusivas de las partes menos profundas de composición ácida a básica que atraviesan los mismos (Fig. I-1).

Los efusivos volcánicos se componen principalmente de brechas volcánicas y brechas tobásicas andesíticas, acompañadas con lavas y tobas, observándose también las erupciones de composición dacítica o basáltica.

Las actividades de las rocas intrusivas tuvo lugar en el orden siguiente: i) domo de andesita de Chica, ii) grupo de filones basálticos-andesíticos, iii) mantos y filones de monzonita de Alto de la Blenda y pórfido andesítico de El Durazno, iv) andesita cuarcífera de Agua Tapada y stocks y diques de riadasita de Macho Muerto y v) diques de riolita. Las rocas intrusivas reflejan un campo de esfuerzo de amplias extensiones con orientación predominantemente de NO-SE, pero en la parte central del cuerpo volcánico se observan también las disposiciones de los filones del sistema NE-SO o radiales.

La mineralización que se observa en esta zona, se han producido dentro del sistema hidrotérmico formado en relación con las actividades intrusivas del magma intermedio a ácido de la edad volcánica posterior con abundante presencia de vetas de cuarzo-carbonatos manganíferos con oro y plata y zonas mineralizadas del tipo cupro-porfídico con abundancia de Au y Ag (Fig. I-2). Dentro de los cuales, se encuentra actualmente en explotación la mina de Farallon Negro y existe el proyecto de desarrollo de las partes de concentración aurífera superficial con manifestación del tipo cobre porfíritico de Bajo la Alumbreira. Además de los filones citados, existen

las zonas con manifestación mineral del tipo filoniano de Alto de la Blenda, Los Viscos, Macho Muerto, Agua Tapada, etc. y zonas con manifestación mineral del tipo pórfidocuprífero de El Durazno, Bajo las Pampitas, etc. Especialmente el área de la veta Alto de la Blenda, ha sido considerada como zona de potencial mineralizado más importante, dentro de la cual se reconocen la mineralización de Au y Ag de importancia en los filones y los numerosos filones derivados de Esperanza, Laboreo, Portezuelo, Chica, etc.

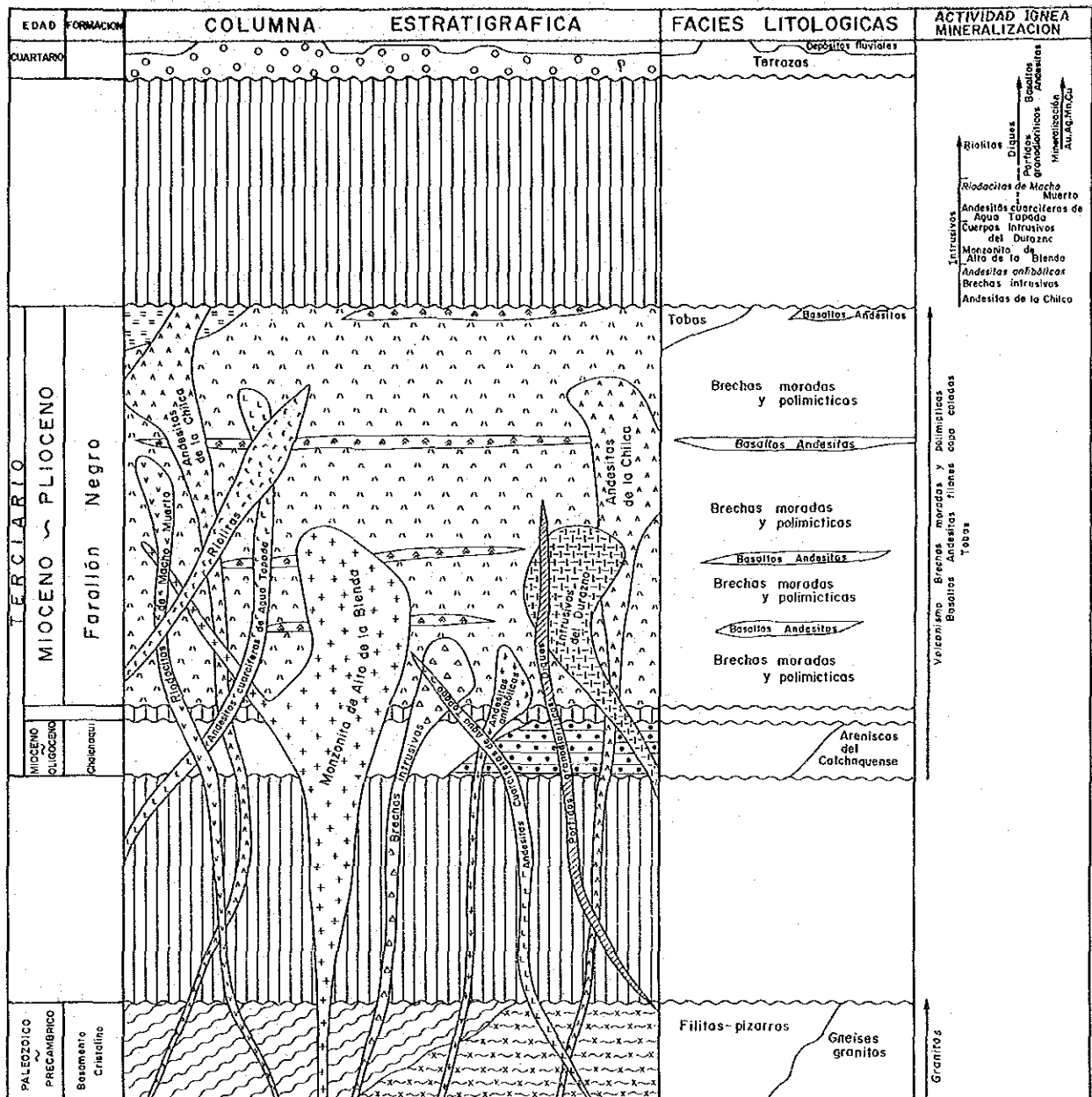
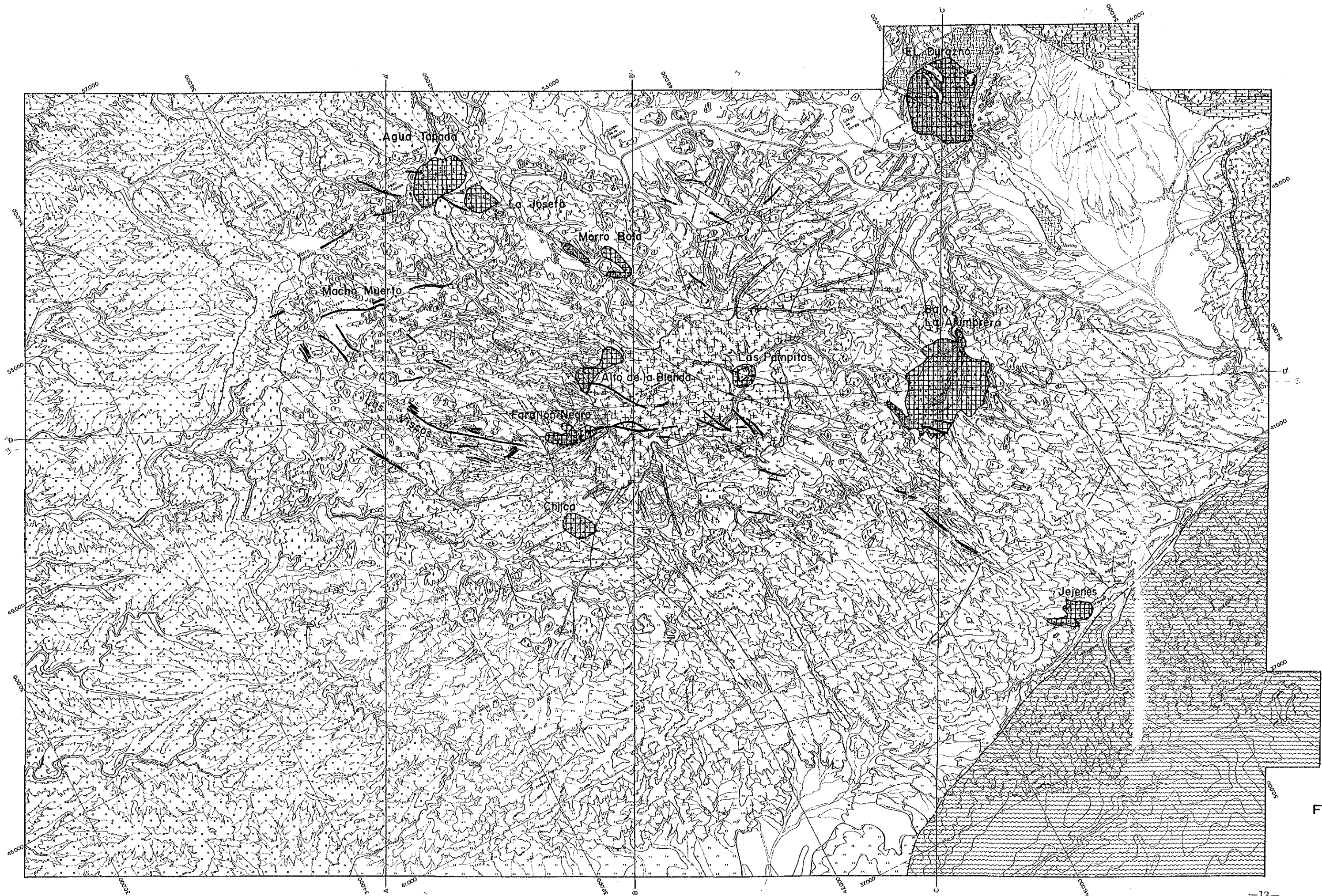


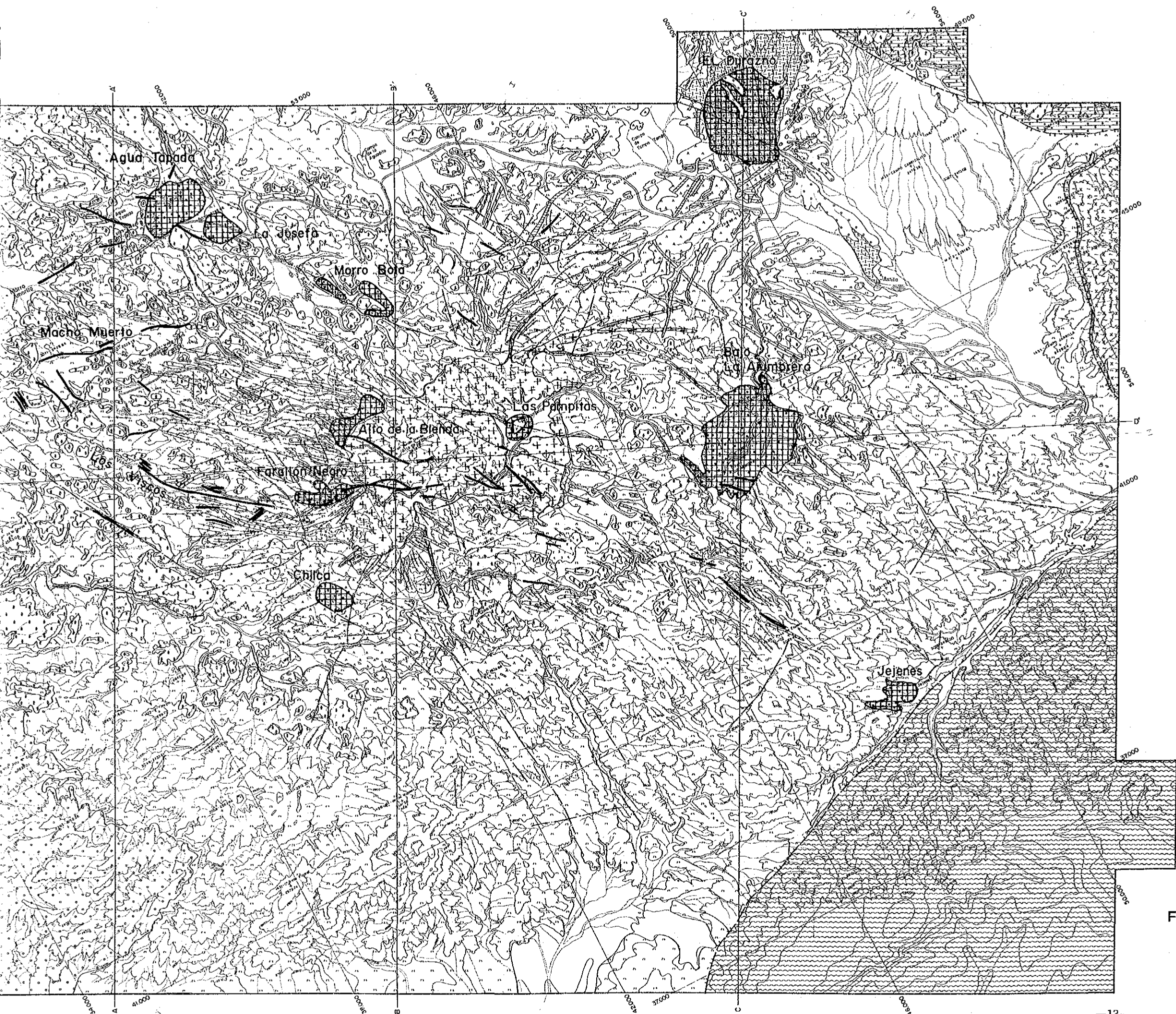
Fig. I-1 COLUMNA GEOLOGICA GENERAL DEL AREA DE INVESTIGACION











REFERENCIAS

- |                      |                                   |  |                         |
|----------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| Cuaternario          |                                   | Depósitos fluviales                      |                         |
|                      |                                   | Terrazas                                 |                         |
|                      |                                   | Riolitas                                 |                         |
|                      |                                   | Riodacitas de Macho Muerto               |                         |
|                      |                                   | Andesitas cuarcíferas de Agua Tapada     |                         |
|                      |                                   | Pórfidos granodioríticos Diques          |                         |
|                      |                                   | Intrusivos del Durazno                   |                         |
|                      |                                   | Monzonita de Alto de la Blenda           |                         |
|                      |                                   | Basaltos - Andesitas Diques              |                         |
|                      |                                   | Andesitas anfibólicas                    |                         |
| Terciario            |                                   | Andesitas de la Chilca                   |                         |
|                      |                                   | Basaltos Andesitas filones, copa coladas |                         |
|                      |                                   | Tobas                                    |                         |
|                      |                                   | Brechas intrusivas                       |                         |
|                      |                                   | Brechas moradas y polimícticas           |                         |
|                      |                                   | Areniscas del Calchaquense               |                         |
|                      | Precámbrico                       |  | Gneises granitos        |
|                      |                                   |  | Filitas - pizarras      |
|                      | GRUPO VOLCANICO DE FARALLON NEGRO |  | Fallas con lobo hundido |
|                      |                                   |  | Rumbo y buzamiento      |
|                      |                                   | Fracturas                                |                         |
|                      |                                   | Vetas Mineralizadas                      |                         |
|                      |                                   | Alteración hidrotermal                   |                         |
|                      |                                   | Vetas mineralizadas                      |                         |
|                      |                                   | Alteración hidrotermal                   |                         |
|                      |                                   | Monzonita de Alto de la Blenda           |                         |
| BASAMENTO CRISTALINO |                                   |  | Gneises granitos        |
|                      |                                   |  | Filitas - pizarras      |

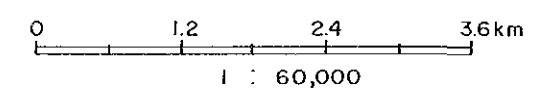


Fig. I-2 MAPA GEOLOGICO Y MANIFESTACIONES MINERALIZADAS



## CAPITULO 4. ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

### 4-1 Características de la Estructura Geológica y Mineralización y Regulación Estructural de Mineralización

#### (1) Condiciones amplias de la estructura geológica

El área de la veta Alto de la Blenda, al igual que la veta Farallón Negro que actualmente se encuentra en explotación a una distancia de aproximadamente 500m hacia el sudoeste de la misma, esta formado por el stock de monzonita de Alto de la Blenda y el grupo filoniano del sistema NO - SE formado en la parte del límite con las rocas piroclásticas andesíticas que lo atraviesa.

Entre ambas áreas de la veta, existen numerosas vetas de pequeña magnitud según se detalla en la Fig. 1-3 y macroscopicamente indica que se ha formado dentro del mismo sistema de fosilización geotermal que ambas áreas de veta. Esto significa que al considerar y evaluar la mineralización del área de la veta Alto de la Blenda, las características de mineralización del área de la veta Farallón Negro sirve como una importante información de referencia.

#### (2) Características como sistema de fosilización geotermal

La alteración de la roca madre que se observa en las áreas de las vetas Alto de la Blenda y Farallón Negro son comunes, se destaca la propilitización en la mayor parte del área de la veta que contiene las bonanzas y además, esta desarrollada la argilización de color blanco a color verde claro en la parte noroeste de las respectivas áreas de la veta.

La propilitización se debe a la alteración sericita-clorita-carbonato-cuarzo-pirita y el feldespato potásico dentro de la monzonita es fresco y estable. La alteración de este tipo, indica que ha habido una actividad hidrotermal de mediana temperatura (posiblemente de más de 200°C) bajo un ambiente desde neutral a alcalino.

De acuerdo con los resultados de los estudios de la Fase I, está claro que la argilización se divide en el area de sericita-clorita que linda con el área de propilitización y el área de smectita-sericita-clorita que se desarrolla en la parte exterior del

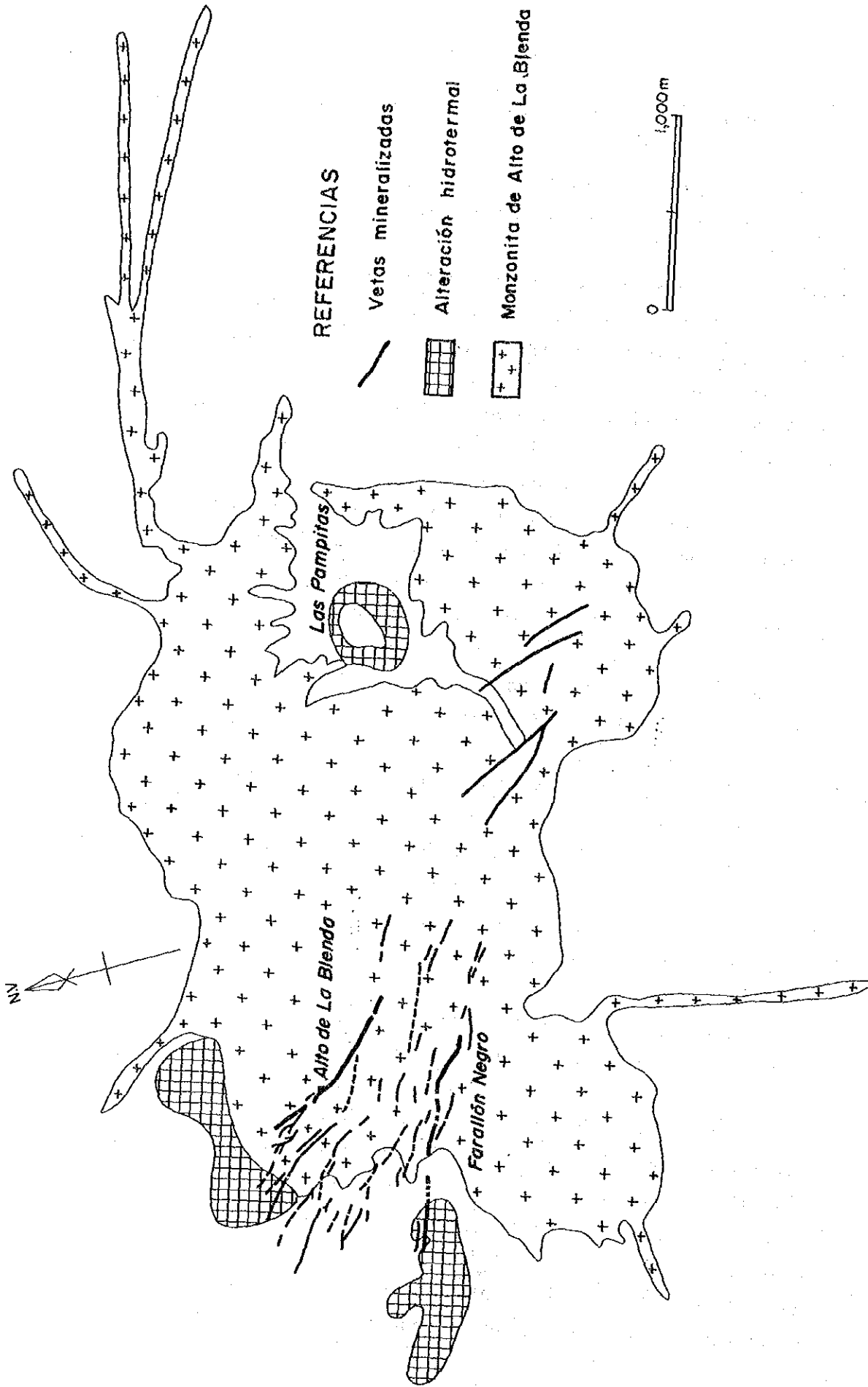


Fig. I-3 DISTRIBUCION FILONIANA DEL AREA  
FARALLON NEGRO-ALTO DE LA BLENDA

anterior. Aunque ambos indican una actividad hidrotermal neutra a alcalina, señala que la generación de la smectita se produjo bajo una condición de temperatura más baja.

Conforme a las características de alteración que se indicara anteriormente, se juzga que ambas áreas de veta se han formado por la actividad hidrotermal neutra a alcalina dentro del sistema geotérmico inclinado con rumbo noroeste. Además, según los resultados de la medición de la temperatura de homogeneización de las inclusiones fluidas dentro de los especímenes de cuarzo de la veta Esperanza, las inclusiones fluidas primarias indican una temperatura de 202,8°C a 238,9°C. Se conoce que en muchos casos, la temperatura de formación de los yacimientos de oro y plata de poca profundidad de origen hidrotérmico, es de 200°C hasta 300°C. De acuerdo con los resultados de las mediciones indicadas, se juzga que la veta Esperanza reunía las condiciones generales de temperatura como lugar de concentración del oro y plata.

### (3) Estructura de la veta

El área de la veta Alto de la Blenda está formado por el grupo filoniano Esperanza, Laboreo, Portezuelo, Chica, etc. La veta Esperanza es una veta de gran magnitud que existe dentro de la roca monzonítica de la parte sudeste del área de la veta con rumbo N50° - 60°O, buzamiento de 50° - 70° NE, tiene una longitud horizontal comprobada de aproximadamente 550m y ancho de 4m - 10m. Aunque la prolongación de esta veta hacia el sudeste no es clara, es necesario que se realice la prospección de esta estructura, ya que continúa la estructura de alta resistividad que demuestra la zona que origina la veta según los resultados de la prospección eléctrica por el método CSAMT de los estudios de la Fase I.

La parte extendida hacia el noroeste de la veta Esperanza, deriva como veta Laboreo y Portezuelo teniendo como parte de unión a la veta reticular de gran magnitud llamada nudo. Ambas vetas tienen como roca madre la monzonita y las rocas piroclásticas andesíticas.

La veta Laboreo tiene un rumbo de N35° - 55°O, buzamiento de 70° NE - Vertical y tiene una extensión horizontal comprobada de 600m con un ancho de 1m - 3m. Esta veta presenta cambios grandes de la estructura y el ancho en comparación con la veta Esperanza y es

especialmente notable la variación dentro de las rocas piroclásticas andesíticas. Se estima que esta veta se prolonga varios centenares de metros en dirección noroeste desde el lugar donde se observan las afloraciones aisladas.

Aunque la veta Portezuelo tiene un rumbo de  $N20^{\circ} - 30^{\circ}O$ , buzamiento de  $60^{\circ} - 70^{\circ} NE$ , extensión horizontal estimada de aproximadamente 1.200m con un ancho de 0,5m - 2m, es notable la expansión, compresión y división de la veta. La veta Chica deriva desde la parte noroeste de la veta Laboreo, tiene un rumbo de  $N20^{\circ} - 35^{\circ}W$ , buzamiento de  $70^{\circ} SO - Vertical$ , extensión estimada de aproximadamente 1.200m formada por una veta compuesta por varias vetillas que se separan o se funden. El ancho de la veta es de alrededor de 0,1m y se expande hasta un máximo de 5m desde el grupo de vetillas tipo cola de caballo, con notable variaciones horizontales y verticales. Esta veta se divide en 3 vetillas en la parte sudeste, 1 de las cuales es absorbida por el nudo. En la parte de la galería para estudio AB-1 a nivel de -33m que se excavara en esta fase, el ancho promedio de esta veta había sido de menos de 0,5m.

- (4) Relación entre la calidad de la veta y mineralización del oro y plata  
La calidad de la veta se clasifica en los siguientes 5 tipos según la clase de los minerales componentes y la textura filoniana.
- i) Veta de carbonato manganesífero debilmente bandeada que se caracteriza por estar acompañada por sulfuros granulados (esfalerita>pirita>galena.calcopirita): Por las condiciones de su aparición, se estima que sea una sedimentación primitiva de actividades hidrotermales y aunque se reconocen concentraciones nodulares bandeadas de sulfuros, la mineralizaciones en general escasa.
  - ii) Veta bandeada de cuarzo y carbonato manganesífero-calcita alternada que va acompañado por sulfuros de granulación fina de menos de 500um: se estima que se haya formado intermitentemente en la edad media de las actividades hidrotermales y constituyen los lugares más importantes de mineralización de oro y plata. Los minerales de oro están formados por electrum y oro nativo, mientras que el mineral de plata se compone principalmente por políbasita, plata nativa y tetraedrita argentífera. Estos minerales de oro y plata existen dentro del cuarzo juntamente con sulfuros microgranulares.



- iii) Veta de carbonato bandeada: La composición de la veta se asemeja al ii), pero está formado entre el carbonato manganésico y calcita, sin incluir prácticamente el cuarzo. Contiene a menudo las partículas finas de sulfuros que básicamente forma la pirita, pero con débil mineralización auroargentífera. Las partes de la veta que tienen esta textura se superponen y se alternan en parte con el ii), pero cualitativamente predomina en la parte superior de la veta.
- iv) Veta de carbonato rico en cuarzo brechado: Está formada por brecha de cuarzo y carbonato que tiene la textura filoniana del ii) y el carbonato manganésico masivo que lo rellena, e indica que hubo fracturas después de la formación del cuarzo. En esta parte de textura filoniana, se observa por lo general la mineralización del Au y Ag dentro del cuarzo. En la parte de ley alta de esta veta, se ha captado 268,5g/t de Au y 225g/t de Ag a alrededor de 207m de la perforación MJA-6 del sondeo y dentro de la brecha de carbonato bandeado contiene partículas brutas de oro que pueden distinguirse a simple vista.
- v) Veta de carbonato y calcita manganésica masiva: Está formada principalmente en la parte superior en el nivel de la galería o el filón en torno a las afloraciones de la veta Esperanza y no presenta prácticamente la mineralización del Au y Ag. La textura masiva de esta veta, demuestra que se ha realizado la sedimentación del carbonato en un plazo corto y rápido.
- La mineralización de Au y Ag tiene estrecha relación con la formación del cuarzo bandeado, y se estima especialmente que las condiciones de desarrollo de la parte de textura filoniana que se indica en ii), está limitando directamente el potencial de la condición de concentración y mineralización de Au y Ag.

(5) Condiciones de la existencia de bonanzas

Las condiciones de la existencia de bonanzas de la zona de la veta Alto de la Blenda que se aclarara en los estudios de la Fase I y Fase II, son las siguientes.

- i) En muchas de las vetas principales de Esperanza, Laboreo, Portezuelo, Chica, etc. y las vetas derivadas de las mismas, se reconocen bonanzas con más de 5g/t de Au, y en forma general se estima que el área de la veta tiene una promisorio amplitud de existencia de bonanzas excepto el área de argilización de la parte noroeste. Para

No. de perforacion	Veta captada					Parte rica				Nivel de mineral captado	
	Longitud	Nombre	Longitud ( m )	Potencia estimada ( m )	Au (g/t)	Ag (g/t)	Longitud ( m )	Potencia estimada ( m )	Au (g/t)		Au (g/t)
M J A - 1 (200.5 m)	Laboreo		1.85	1.31	7.8	237	1.85	1.31	7.8	237	+40
	Portezuelo		16.05	10.32	1.1	11	--	--	--	--	
			5.30	3.41	4.3	23	--	--	--	--	
			5.15	3.95	3.9	132	2.20	1.69	5.5	172	
			1.70	1.09	10.5	128	1.70	1.09	10.5	198	
		1.95	1.49	8.8	83	1.95	1.49	8.8	83	-46	
M J A - 2 (203.55m)	Centro de Esperanza		54.85	9.54	5.0	94	2.15	0.37	14.5	166	-24
							2.40	0.42	52.8	883	
							1.45	0.25	5.6	30	
							1.70	0.30	7.8	100	
M J A - 3 (200.20m)	Idem		21.25	9.25	3.4	89	1.40	0.61	22.4	150	-11
							2.00	0.87	5.1	60	
							1.70	0.74	5.7	31	-35
M J A - 4 (190.50m)	Parte SE de Esperanza		10.70	8.20	13.5	176	2.05	1.57	8.8	289	+25
							1.80	1.38	9.1	95	
							1.10	0.84	72.2	653	
							1.15	0.88	15.3	40	+12
M J A - 5 (200.50m)	Idem		6.65	4.08	3.5	145	1.15	0.71	6.0	58	+20
							1.15	0.71	5.9	573	+14
M J A - 6 (230.00m)	Idem		16.55	5.64	17.8	34	0.95	0.32	268.5	225	-83
							1.15	0.39	5.5	24	
							1.30	0.44	6.7	39	
							1.85	0.63	6.0	27	-105

evaluar las posibilidades de existencia de bonanzas de la zona arcillosa del noroeste, es necesario que se determine la estructura de alteración de la parte profunda. Además, no está aún aclarado el límite inferior y el límite sudeste de la existencia de bonanzas.

- ii) La bonanza de la veta, está formada parcialmente dentro de la veta, cuya extensión y forma parece tener muchas variaciones. Aunque con respecto a los detalles y condiciones de las bonanzas en particular es necesario que se esperen las futuras exploraciones, de acuerdo con los resultados del estudio de sondeo de 12 perforaciones realizadas hasta el momento, se señala un promedio del 34% de las vetas con bonanzas con más de 5g/t de ley de oro, lo cual puede considerarse como un índice del coeficiente de existencia de bonanzas.
- iii) Las vetas y las condiciones de las bonanzas con más de 5g/t de ley de oro que se haya determinado según los estudios de sondeo de la presente fase, son según el detalle del siguiente cuadro. De acuerdo con la perforación MJA-1, se ha comprobado que en la veta Portezuelo que señala una mineralización escasa en la parte superficial, contiene una formación rica en las profundidades del suelo. Según el estudio de sondeo de 5 perforaciones correspondientes a la veta Esperanza, se ha comprobado la existencia de bonanzas desde el centro hacia el sudeste de la misma veta. Especialmente, es preponderante y merece atención la mineralización captada en las perforaciones MJA-4 y MJA-6.

#### 4-2 Potencial minero de los Filones

A pesar de que el potencial de mineralización de la veta Alto de la Blenda merece importancia según se ha indicado anteriormente, aún no está lo suficientemente determinado. En consecuencia, para efectuar la evaluación cuantitativa en la etapa actual, no existe otra alternativa que combinar varias hipótesis con elementos inciertos. Aquí se intentará la estimación del potencial de la existencia de los yacimientos conforme a las condiciones de existencia de vetas y bonanzas tal como se ha explicado en la cláusula 4-1.

El potencial de la existencia de yacimientos, puede indicarse por el volumen de la veta x coeficiente de existencia de bonanzas.

El volumen de la veta, puede calcularse por la extensión horizontal x ancho del filón x extensión vertical x peso específico. Sin embargo, no está comprobada la extensión vertical. Al calcular el volumen aproximado

de la veta suponiendo que la variación vertical de la magnitud de la veta fuera pequeña y el límite inferior de la existencia de bonanzas tuviera una profundidad casi semejante a la veta Farallón Negro, puede estimarse que sería del orden de aproximadamente 4 millones de toneladas según el cuadro siguiente.

Nombre de veta	Extensión horizontal (m)	Potencia (m)	Extensión vertical (m)	Peso esp.	Volumen de veta ( $\times 10^6$ t)
Esperanza	550	7	300	2.5	2.89
Laboreo	600	1.5	250	2.5	0.56
Portezuelo	1.200 $\times$ 1/2	1	250	2.5	0.38
Chica	1.200	0.5	250	2.5	0.38

El porcentaje de la existencia de bonanzas, difiere lógicamente según la veta, pero al suponerse que el porcentaje promedio de la bonanza con más de 5g/t de oro dentro de la veta fuera de 34% al igual que lo obtenido en los estudios de sondeo realizados hasta el momento, el potencial del yacimiento existente se calcula en  $4.000.000t \times 0,34 = 1.360.000t$ .

Es decir, se estima que la bonanza de más de 5g/t de oro de todo el área de la veta Alto de la Blenda tiene más de 1 millón de toneladas. Asimismo, debido a que algo menos que el 70% del potencial minero depende de la veta Esperanza tal como resulta claro por el cuadro de arriba, se juzga que la evaluación de la veta Alto de la Blenda queda determinado por el potencial de existencia de yacimientos de la veta Esperanza.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES PARA EL  
ESTUDIO DE LA FASE III

5-1 Conclusiones

- (1) La mineralización de la veta Esperanza merece atención. Especialmente en la parte sudeste de la veta, se estima la existencia de una bonanza de alta ley de más de 10g/t de oro.
- (2) En la parte profunda de la veta Portezuelo, en la que se señala una baja ley en la parte superior de la afloración, se ha captado una mineralización preponderante y se espera que al igual que la anterior, presente la existencia de bonanzas.
- (3) De acuerdo con los resultados de las 12 perforaciones del estudio de sondeo realizado durante los estudios de la Fase I y Fase II, en las vetas analizadas se ha determinado un promedio de 34% de proporción de bonanzas con más de 5g/t de oro.
- (4) No está aún aclarado el límite inferior de la zona de existencia de bonanzas del área de la veta Alto de la Blenda. La bonanza captada a la altura de 2.615m en la perforación MJA-6 es la parte más profunda que se haya comprobado hasta el momento. Debido a que el área de la veta Alto de la Blenda, se estima que se haya formado por el mismo sistema hidrotérmico que del área de la veta Farrallón Negro, existe la posibilidad de que el límite inferior de la existencia de bonanzas sea próximo al límite inferior de la bonanza (2.460m de altura) de Farrallón Negro.
- (5) Aunque en relación con el potencial de la existencia de yacimientos del área de la veta Alto de la Blenda involucra numerosas hipótesis, existe la posibilidad de que la ley de 5g/t de oro sobrepase el millón de toneladas. Además, se estima que casi el 70% de ese potencial se encuentra en la veta Esperanza.

5-2 Proposiciones para el Estudio de la Fase III

Para determinar el potencial de la existencia de yacimientos del área de la veta Alto de la Blenda, es necesario que se aclare la potencialidad de la veta Esperanza que es la parte predominante y se propone encarar las siguientes tareas como parte de los estudios de la Fase III.

(1) Estudios de perforación: Tiene como objeto aclarar la continuidad y extensión de la bonanza de la veta Esperanza y realizar especialmente los estudios de perforación concentrando los esfuerzos en la investigación

de la parte profunda que aún no está suficientemente avanzada.

(2) Estudio de galerías: Tiene como objeto el estudio de galería para determinar las características de la estructura y mineralización de la veta y la bonanza a nivel de -33m.



**PARTE II.**

**TRATAMIENTO DE LOS DETALLES**







## CAPITULO 1. ESTUDIO POR PERFORACION

### 1-1 Objeto

Ha tenido como objeto la determinación de la estructura geológica y mineralización con respecto al área de la veta Alto de la Blenda que ha merecido la evaluación más prometedora según los estudios de la Fase I y realizar los estudios de sondeo como continuación de la Fase I.

### 1-2 Obras de Perforación

#### 1-2-1 Generalidades de las tareas

El 1º de setiembre y el 8 de setiembre de 1987 han viajado 3 técnicos divididos en 2 grupos quienes han realizado las obras de sondeo de 6 perforaciones de 1.225,25m utilizando el equipo perforador JOY-22 (Capacidad de perforación BQ 1.200m) que se obtuvo en la República Argentina. En la Fig. 1-1 se indican las posiciones de las respectivas perforaciones.

Básicamente, las tareas se han organizado en 3 turnos de 8 horas formando los grupos integrados por 1 técnico japonés y 6 operarios locales (incluyendo el chofer).

La construcción de los caminos, la excavación de la explanada de perforación y las obras de nivelación se han realizado utilizando el tractor por YMAD.

Los equipos y materiales de sondeo, se han obtenido en la República Argentina, los cuales han sido transportados en camión hasta el sitio de las tareas, aunque llegaron el 27 de setiembre debido a las condiciones de los caminos.

La instalación y las tareas de excavación se iniciaron inmediatamente después de la llegada de los materiales y se realizaron las perforaciones en el orden de MJA-5, MJA-4, MJA-3, MJA-2, MJA-1 y MJA-6.

En los trabajos de instalación y el transporte hasta las respectivas perforaciones, se ha recibido la ayuda del tractor con topadora y pala sobre neumáticos de YMAD y se pudo cumplir con eficiencia y rapidez. Los datos del tiempo para el traslado de las tareas en las respectivas perforaciones han sido como sigue, habiéndose sumado 24 horas en total.





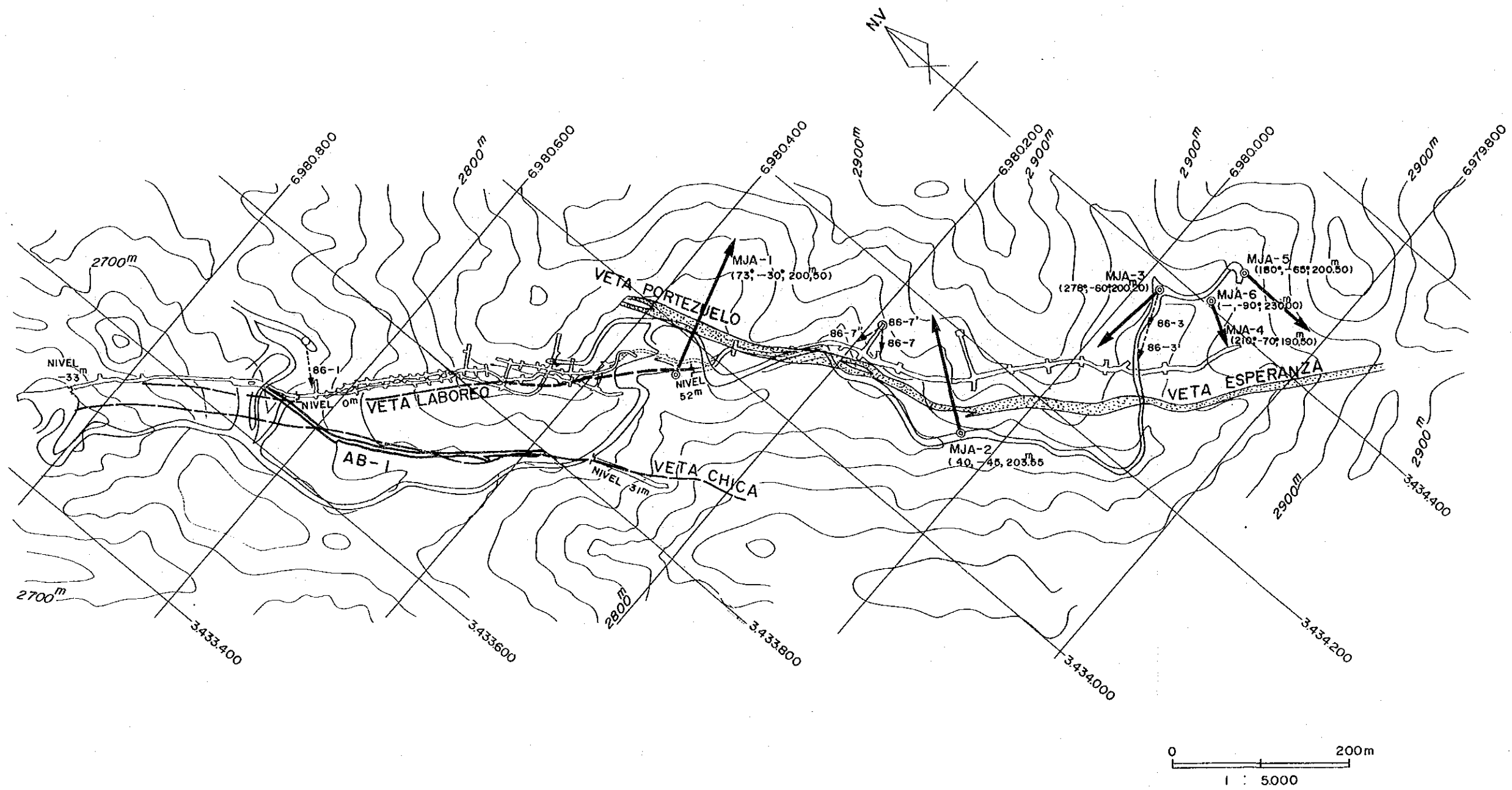


Fig. 1-1 UBICACION DE LAS PERFORACIONES



Pozo	Tiempo para Traslado	Pozo	Tiempo para Traslado
M J A - 1	4 horas	M J A - 4	2 horas
M J A - 2	4 horas	M J A - 5	8 horas
M J A - 3	2 horas	M J A - 6	4 horas

Para las tareas de excavación se ha adoptado el método de cable sacatestigos con el objeto de ahorrar tiempo y elevar el rendimiento de la extracción de testigos. La perforación de la capa superficial se realizó con el broca tricono de 5-5/8". Después de alcanzar la roca, se utilizó el lodo de bentonita para proseguir la perforación por el método cable sacatestigos iniciando con el diámetro HQ y diámetro final NQ. Además, el suministro del agua de perforación, se ha recibido con el camión cisterna de YMAD hasta el tanque de base de 8m<sup>3</sup>, y desde ahí se bombeó el agua hasta los respectivas áreas de perforación con una manguera de 1" y una bomba de alimentación. El volumen de las obras en cada una de las 6 perforaciones realizadas y la recuperación de testigos excepto para la capa superficial ha sido como sigue.

Pozo	Longitud perforada(m)	Longitud testigos(m)	Recuperación testigos(%)
M J A - 1	200.50	186.00	95.6
M J A - 2	203.55	200.95	99.7
M J A - 3	200.20	197.15	99.1
M J A - 4	190.50	185.25	98.9
M J A - 5	200.50	197.05	98.9
M J A - 6	230.00	222.40	97.9
Total	1,225.25	1,186.80	98.2



El ritmo de avance de la perforación por cada turno de trabajo, ha sido de un promedio de 6,03m/turno, mientras que el avance neto de perforación por turno ha sido de 7,39m/turno. Durante la perforación, se han adoptado las siguientes revoluciones de la broca según la calidad de la roca, para tratar de avanzar la perforación en forma estable y rápida.

Tipo de roca	Revoluciones de broca (r.p.m)	Velocidad de avance (m)
Roca dura	400~500	1.0 ~ 2.0
Roca intermedia	300~400	2.0 ~ 4.0
Roca blanda	100~200	4.0 ~ 5.0

Las tareas de las perforaciones planificadas han concluido el 8 de diciembre y las obras quedaron totalmente concluidas después de desarmarse y acondicionarse las máquinas e instalaciones, y cargarse los materiales el día 11 de diciembre. El tiempo empleado para estas obras, ha sido de 96 días desde el 7 de setiembre hasta el 11 de diciembre de 1987.

Los detalles de las obras de perforación, proceso, máquinas e instalaciones principales, condiciones de consumo de materiales de consumo, condiciones del uso de las brocas con corona de diamante y detalles de las características de las brocas con corona de diamante, se describen respectivamente en las tablas de 1-1 a 1-6.

#### 1-2-2 Condiciones del progreso de la perforación

(1) Perforación MJA-1 Rumbo  $73^\circ$  (Referido al norte geográfico), inclinación  $-30^\circ$ , longitud de perforación 200,50m.

0m - 6,00m: Este tramo corresponde a la capa superficial, se utilizó el lodo de bentonita, se perforó con la broca de tricono de 5-5/8" y se introdujo el tubo de encamisado HW hasta 6.00m.

6,00m - 51,90m: Al alcanzar la roca, se efectuó la perforación utilizando la broca con corona de diamante HQ-WL y el lodo de bentonita, pero debido al notable desmoronamiento de la perforación al tropezar con una zona fracturada que apareciera entre 6,00m - 14,00m, se ha prolongado el tubo de revestimiento HW hasta 15,40m

ensanchando el pozo con la zapata del tubo de revestimiento HW. Asimismo, al alcanzar la profundidad de 28,55m, se produjo el atascamiento por la avería de la bomba de alimentación de agua, pero se superó mediante el corte traslape con la zapata del tubo de revestimiento HW hasta alcanzara 30,00m para prolongar el tubo de revestimiento HW. Debido a que en la profundidad de 51,90m se estabilizó la calidad de la roca, se dio término a la perforación con la broca HQ y se instaló el tubo de revestimiento NW.

51,90m - 200,50m: Se realizó la perforación con la broca NQ-WL y lodo de bentonita. En 2 lugares con una profundidad de 101,80m y 160,30m se produjo la fuga total del lodo, pero se prosiguió normalmente la perforación después de reparar estos inconvenientes concluyendo el objetivo a los 200,50m.

El coeficiente de recuperación de testigos de esta perforación ha sido de un promedio del 95,8% y se ha comprobado en 6 lugares dentro de la monzonita, la veta o veta bandeada de una potencia estimada de más de 1m. El período de la perforación ha sido de 14 días desde el 13 hasta el 26 de noviembre de 1987. Los datos y el programa de las tareas de perforación se detalla en forma resumida en la Tabla 1-7-1 y Tabla 1-7-2.

- (2) Perforación MJA-2 Rumbo  $40^\circ$  (Referido al norte geográfico), inclinación  $-45^\circ$ , longitud de perforación 203,55m.

0m - 1,90m: Se compone de la capa superficial, se perforó con la broca de tricono de 5-5/8" y lodo de bentonita, y se instaló el tubo de encamisado HW.

1,90m - 79,20m: Se perforó con la broca con corona de diamante HQ-WL con el uso de lodo de bentonita. Asimismo, inmediatamente debajo de la capa superficial entre 1,90m - 3,5m, se prolongó y se instaló el tubo de revestimiento HW después de ensanchar la perforación con la zapata del tubo de revestimiento HW. Al continuar una calidad de roca estable, a 79,20m se cambió la perforación al diametro NQ, se instaló el tubo de revestimiento NW.

79,20m - 203,55m: Se realizó la perforación con la broca con corona de diamante NQ-WL y el uso del lodo de bentonita. Se observó la fuga total del lodo en 2 lugares, a 167,30m y 180,30m, pero se prosiguió la perforación después de detener la fuga.

A aproximadamente 88m de esta perforación se penetró desde la monzonita al área de la veta Esperanza, pero al traspasar la veta a

los 202,60m se concluyó la tarea a 203,55m. El coeficiente de recuperación de testigos de esta perforación ha sido del 99,7% y el período de las tareas ha sido de 9 días desde el 3 al 11 de noviembre de 1987.

El resumen de los datos y el programa de las tareas de perforación se detallan en la Tabla 1-8-1 y la Tabla 1-8-2.

- (3) Perforación MJA-3 Rumbo 278° (Referido al norte geográfico), inclinación -60°, longitud de perforación 200,20m.

0m - 1,30m: Se compone de la capa superficial, se perforó con la broca de tricono de 5-5/8" y se utilizó el lodo de bentonita.

1,30m - 79,30m: Se perforó con la broca con corona de diamante HQ-WL con el uso de lodo de bentonita. Entre 1,30m - 3,15m, se prolongó y se instaló el tubo de revestimiento HW después de ensanchar la perforación con la zapata del tubo de revestimiento HW. Al continuar una calidad de roca estable, se instaló el tubo de revestimiento NW hasta la profundidad de 79,30m para cambiar la perforación al diámetro NQ.

79,30m - 200,20m: Se realizó la perforación con la broca con corona de diamante NQ-WL y el uso del lodo de bentonita. Entre 132,50m - 150,00m estaba formado por una calidad de roca con abundantes fisuras con mezcla de arcilla y se observó la fuga total del lodo en 2 lugares, a 143,30m y 149,30m, pero se pudo atravesar sin inconvenientes este tramo, tomando las medidas para impedir la fuga y efectuando un prudente control del lodo.

En esta perforación, entre 151,60m - 177,45m se captó el área de la veta Esperanza y al haberse logrado el objetivo, se dio por finalizada la perforación a 200,20m.

El coeficiente de recuperación de testigos de esta perforación ha sido del 99,1% y el período de las tareas ha sido de 9 días desde el 23 al 31 de octubre de 1987.

El resumen de los datos y el programa de las tareas de perforación se detallan en la Tabla 1-9-1 y la Tabla 1-9-2.

- (4) Perforación MJA-4 Rumbo 210° (Referido al norte geográfico), inclinación -70°, longitud de perforación 190,50m.

0m - 3,15m: La capa superficial se perforó con la broca de tricono de 5-5/8" y se utilizó el lodo de bentonita. Al alcanzar la roca se introdujo y se instaló el tubo de revestimiento HW hasta la misma

profundidad.

3,15m - 79,30m: Se perforó con la broca con corona de diamante HQ-WL con el uso de lodo de bentonita. Al continuar una calidad de roca estable, se instaló el tubo de revestimiento NW hasta la profundidad de 79,30m para cambiar la perforación al NQ-WL.

79,30m - 190,50m: Se realizó la perforación con la broca con corona de diamante NQ-WL y el uso del lodo de bentonita. En un tramo de 23,60m entre 111,90m - 135,50m se captó el área de la veta Esperanza que era su objetivo y se dio por finalizada la perforación a 190,50m. El coeficiente de recuperación de testigos de esta perforación ha sido del 98,9% y el período de las tareas ha sido de 7 días desde el 15 al 21 de octubre de 1987.

El resumen de los datos y el programa de las tareas de perforación se detallan en la Tabla 1-10-1 y la Tabla 1-10-2.

- (5) Perforación MJA-5 Rumbo 180° (Referido al norte geográfico), inclinación -65°, longitud de perforación 200,50m.

0m - 3,20m: La capa superficial se perforó con la broca de tricono de 5-5/8" y se utilizó el lodo de bentonita y al alcanzar la roca en la profundidad de 3,20m, se instaló el tubo de revestimiento HW y se cambió a la perforación con HQ-WL.

3,20m - 82,05m: Se perforó con la broca con corona de diamante HQ-WL con el uso de lodo de bentonita. Al no haber fuga de lodo y continuar una calidad de roca estable, se instaló el tubo de revestimiento NW hasta la profundidad de 82,05m para cambiar la perforación al NQ-WL.

82,05m - 200,50m: Se realizó la perforación con la broca con corona de diamante NQ-WL y el uso del lodo de bentonita. En un tramo de 7,45m entre 140,00m - 147,45m se captó el área de la veta Esperanza que era su objetivo y se dio por finalizada la perforación a 200,50m. El coeficiente de recuperación de testigos de esta perforación ha sido del 98,9% y el período de las tareas ha sido de 13 días desde el 1° al 13 de octubre de 1987.

El resumen de los datos y el programa de las tareas de perforación se detallan en la Tabla 1-11-1 y la Tabla 1-11-2.

- (6) Perforación MJA-6 Inclinación -90°, longitud de perforación 230,00m.

0m - 1,00m: Corresponde a la capa superficial y después de la perforación con la broca de tricono de 5-5/8" y el uso del lodo de bentonita, se instaló el tubo de revestimiento HW.

1.00m - 48,50m: Al alcanzar la roca, se cambió a la broca con corona de diamante HW-WL y se perforó con el uso de lodo de bentonita. Al continuar una calidad de roca estable, a partir de la profundidad de 48,50m se decidió continuar la perforación con NQ-WL y se instaló el tubo de revestimiento HW hasta esa profundidad.

48,50m - 230,00m: Se realizó la perforación con la broca con corona de diamante NQ-WL y el uso del lodo de bentonita. Entre 175,45m y 208,95m estaba desarrollada una roca frágil con abundantes fisuras y con contenido de arcilla y a la profundidad de 190,30m se produjo la fuga total del lodo. Para detener esta fuga, se han tomado diversas medidas, pero al no lograrse su total restablecimiento, se continuó la perforación con prudencia tratando de evitar accidentes, mediante la introducción de desperdicios de aceite y grasa. Al captarse la veta Esperanza de 16,55m entre la profundidad de 208,65m - 225,20m y lograrse el objetivo, se dio por finalizada la perforación a 230,00m. El coeficiente de recuperación de testigos de esta perforación ha sido del 97,1% y el período de las tareas ha sido de 10 días desde el 29 de noviembre hasta el 8 de diciembre de 1987. El resumen de los datos y el programa de las tareas de perforación se detallan en la Tabla 1-12-1 y la Tabla 1-12-2.

### 1-3 Resultados del Estudio

#### 1-3-1 Geología de la perforación

- (1) Perforación MJA-1 (Rumbo  $73^\circ$ , inclinación  $-30^\circ$ , longitud de la perforación 200,50m)

Esta perforación ha tenido como objeto la determinación de las condiciones de mineralización de la estructura de la veta profunda del área de la veta Portezuelo que aún no había sido estudiado y se ha realizado en el punto  $X=6.980,329$ ,  $Y=3.433,956$  y la altura de 2.762,2m que está próximo al nudo que une dicha veta con la veta Laboreo.

Geología: Esta formada principalmente por la monzonita y en dos lugares entre 6,05m - 13,75m y 162,80m - 166,40m se han reconocido los filones de roca andesítica. En tres lugares entre 18,00m - 23,20m, 83,35m - 126,10m y 159,80m - 199,35m existe una formación de

Tab.1-1 RESUMEN OPERACIONAL DE LOS DATOS PARA CADA POZO

Pozo No.	Tipo de máquina	Período de perforación	Longitud perforada	Testigos		Cantidad turnos de perforación			Velocidad de perforación		Observaciones
				Longitud	Recuperación %	Perforado	Entubamiento y otros	Total	* m/turno	** m/turno	
MJA-1	JOY-22	12de Nov. '87 - 27 de Nov. '87	200.50 <sup>m</sup>	186.00 <sup>m</sup>	95.6%	37	9	46	5.41 <sup>m</sup>	4.35 <sup>m</sup>	
MJA-2	JOY-22	01de Nov. '87 - 11de Nov. '87	203.55	200.95	99.7	24.5	4.5	29	8.30	7.01	
MJA-3	JOY-22	22de Oct. '87 - 01de Nov. '87	200.20	197.15	99.1	25	4	29	8.00	6.90	
MJA-4	JOY-22	15 de Oct. '87 - 22de Oct. '87	190.50	185.25	98.9	17.7	3.3	21	10.76	9.07	
MJA-5	JOY-22	07de Sept. '87 - 14de Oct. '87	200.50	195.05	98.9	31.5	11.5	43	6.36	4.66	
MJA-6	JOY-22	28 de Nov. '87- 11 de Dic. '87	230.00	222.40	97.9	30	5	35	7.66	6.57	
Total			1,225.25	1,186.80	98.2	165.7	37.3	203	7.39	6.03	

\* Perforado en un turno cubriendo operaciones netas de perforación.

\*\* Perforado en un turno cubriendo todos los trabajos.

Tab.1-2 TIEMPO TRABAJADO EN CADA POZO

Pozo No.	Perforación	Levantado y bajado tuberías y T. I.		Miscelánea			Reparaciones	Otros	Operación traslado	Total
		Tubería	Tubería interna	Bajado Casing	Limado el pozo	Otros				
MJA-1	98°00'	17°00'	75°00'	6°00'	28°00'	48°00'	44°00'	24°00'	28°00'	368°00'
MJA-2	77°00'	14°00'	47°00'	8°00'	2°00'	40°00'	-	12°00'	32°00'	232°00'
MJA-3	98°00'	22°00'	57°00'	9°00'	2°00'	12°00'	-	8°00'	24°00'	232°00'
MJA-4	65°00'	15°00'	41°00'	6°00'	1°00'	10°00'	-	8°00'	22°00'	168°00'
MJA-5	81°00'	18°00'	67°00'	7°00'	5°00'	55°00'	-	55°00'	56°00'	344°00'
MJA-6	85°00'	23°00'	63°00'	2°00'	12°00'	29°00'	-	28°00'	38°00'	280°00'
Total	504°00'	109°00'	350°00'	38°00'	50°00'	194°00'	44°00'	135°00'	200°00'	1,624°00'
				282°00'						

Tab.1-3 LISTA DE EQUIPOS USADOS EN LAS PERFORACIONES

(1)

Detalle	Modelo	Cantidad	Capacidad, tipo y especificaciones
Máquina de perforación	JOY-22	1	Capacidad BQ 1,200 m Diámetro interno del mandril 80 mm
Bomba	ROYAL-BEAM 435	2	Pistón 57 mm Capacidad 18 ~ 140 l/min Presión 35 kg/cm <sup>2</sup>
Mézclador	Z	1	
Motor de la máquina de perforación	GM 3-53	1	Motor diesel 2,200 r.p.m./60 HP
Motor de la bomba	FORD-172	2	Motor a nafta 2,200 r.p.m./28 HP
Torre de perforación		1	9 m
Tanque de agua		1	9 m <sup>3</sup>
Tubos de perforación	HQ-WL	30	3.00 m c/u
Tubos de perforación	NQ-WL	90	3.00 m c/u
Tubos de revestimiento	HW	10	3.00 m c/u
Tubos de revestimiento	NW	30	3.00 m c/u
Tubos de revestimiento	NW	10	1.00 m c/u
Mordaza para tubo	LONGYEAR	1	Tipo Pie
Cabeza de inyección	LONGYEAR	1	15 ton
Tapones elevadores	LONGYEAR	1	
Tubo de sacatestigo	LONGYEAR	1	HQ-WL 1.5 m Completo
Tubo de sacatestigo	LONGYEAR	2	NQ-WL 3.0 m Completo



(2)

Detalle	Modelo	Cantidad	Capacidad, tipo y especificaciones
Pinzas pescadoras	LONGYEAR	1	HQ-WL Completo
Pinzas pescadoras	LONGYEAR	1	NQ-WL Completo
Camioneta	FORD	2	2ton.
Camión aguatero		1	8 m <sup>3</sup>

Tab.1-4 ARTICULOS DE CONSUMO Y REPUESTOS  
DE PERFORACION

(1)

Detalle	Especificaciones	Unidad	Cantidad						Total
			MJA-1	MJA-2	MJA-3	MJA-4	MJA-5	MJA-6	
Nafta		ℓ	1,840	1,200	1,210	855	2,197	1,390	8,722
Gas Oil		ℓ	2,884	1,510	1,791	1,232	2,162	2,068	11,647
Aceite lubricante (motor)		ℓ	90	60	40	40	160	90	480
Aceite lubricante (máquina)		ℓ	5	5	5	-	10	5	30
Aceite hidráulico		ℓ	-	-	-	-	100	-	100
Grasa		kg	30	30	90	10	15	30	205
Bentonita	saco 45kg	saco	44	36	51	35	40	57	263
CMC		kg	15	13	14	9	11	16	78
Cemento	saco 50kg	saco	6	6	3	3	3	6	27
Aceite soluble		ℓ	70	140	-	-	-	90	300
Tricono	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	PC	1	-	-	-	1	-	2
Corona	HQ	PC	2	2	2	2	2	2	12
Corona	NQ	PC	4	6	3	3	4	4	24
Escariadores	HQ	PC	1	1	1	1	1	1	6
Escariadores	NQ	PC	1	1	1	1	1	1	6
Zapata de revestimiento	HW	PC	2	1	1	1	1	-	6
Zapata de revestimiento	NW	PC	1	1	1	1	1	1	6
Tubo externo	HQ-WL	Juego	1	-	-	1	-	-	2
Tubo externo	NQ-WL	Juego	-	-	1	-	-	1	2
Tubo interno	HQ-WL	Juego	2	-	1	-	-	-	3
Tubo interno	NQ-WL	Juego	1	-	1	-	-	-	2
Caja extractora	HQ-WL	PC	1	-	-	1	-	-	2
Caja extractora	NQ-WL	PC	-	1	-	1	-	1	3

(2)

Detalle	Especificaciones	Unidad	Cantidad						Total
			MJA-1	MJA-2	MJA-3	MJA-4	MJA-5	MJA-6	
Resorte	HQ-WL	PC	1	1	2	2	1	2	9
Resorte	NQ-WL	PC	2	2	2	2	2	2	12
Empaquetaduras de bomba piston		PC	-	3	-	3	-	3	9
Filtro de aceite		PC	2	2	1	1	-	1	7
Empaquetadura de cabeza inyección		PC	3	-	3	-	-	-	6
Manguera de succión	50mm x 6m	PC	-	-	1	-	-	-	1
Porta retén	HQ	PC	2	1	1	2	1	1	8
Porta retén	NQ	PC	2	3	2	3	2	2	14
Alambre	# 12	kg	10	-	5	-	5	-	20
Cable	18mm	m	-	-	30	-	-	-	30
Trapo		kg	10	-	10	-	10	5	35
Caja de testigos	HQ	PC	11	17	17	17	17	11	90
Caja de testigos	NQ	PC	31	34	31	29	31	37	193

Tab.1-5 METRAJE DE PERFORACION CON CORONAS DE DIAMANTE

Detalle	Tamaño	Tipo	Corona No.	Metraje de Perforación Por Pozo						Total	
				Unidad Metro							
				MJA-1	MJA-2	MJA-3	MJA-4	MJA-5	MJA-6		
Corona	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	Tricono	1		1.90	1.30	3.15	3.20		9.55	
			2	6.00					1.00	7.00	
			Total	6.00	1.90	1.30	3.15	3.20	1.00	16.55	
	HX	HQ-WL	T892						41.00		41.00
			T893					37.85			37.85
			T894				38.75				38.75
			T895				37.40				37.40
			T896			34.05					34.05
			T897			43.95					43.95
			T898		30.40						30.40
			T899		46.90						46.90
			T891	28.55							28.55
			T890	17.35						8.90	26.25
			T889							38.60	38.60
	Total			45.90	77.30	78.00	76.15	78.85	47.50	403.70	
	NX	NQ-WL	T1271	35.30							35.30
			T1272	36.65							36.65
			T1273	48.05							48.05
			T1274	28.60						26.65	55.25
			T1275		50.75						50.75
			T1276		24.50						24.50
			T1277		12.05						12.05
			T1278		9.25						9.25
			T1279		7.65						7.65
			T1280		20.15						20.15
			T1281				38.75				38.75
			T1282				34.45				34.45
			T1283				47.70				47.70
			T1284						29.75		29.75
			T1285						39.30		39.30
T1286								42.15		42.15	
T1287									34.75	34.75	
T1288									28.85	28.85	
T1289									26.55	26.55	
T1290									28.30	28.30	
T1291								54.85			
T1292								48.75			
T1293								51.25			
Total			148.60	124.35	120.90	111.20	118.45	181.50	805.00		
Gran		total	200.50	203.55	200.20	190.50	200.50	230.00	1,225.25		

Tab.1-6 ESPECIFICACIONES DE LAS CORONAS DE DIAMANTE

(1)

Tamaño	Tipo	Quilates por corona	Matriz	Piedras por Quilate	Via agua	Número	Observaciones
HX	HQ-WL	35	E	1/30	6	T892	Reengastar
		35	E	1/30	6	T893	"
		35	E	1/30	6	T894	"
		35	E	1/30	6	T895	"
		35	E	1/30	6	T896	"
		35	E	1/30	6	T897	"
		35	E	1/30	6	T898	"
		35	E	1/30	6	T899	"
		35	E	1/30	6	T890	"
		35	E	1/30	6	T891	"
		35	E	1/30	6	T889	"
NX	NQ-WL	30	E	1/30	4	T1271	Reengastar
		30	E	1/30	4	T1272	"
		30	E	1/30	4	T1273	"
		30	C	1/30	4	T1274	"
		30	E	1/30	4	T1275	"
		30	E	1/30	4	T1276	"
		30	C	1/30	4	T1277	"
		30	C	1/30	4	T1278	"
		30	C	1/30	4	T1279	"
		30	C	1/30	4	T1280	"
		30	C	1/30	4	T1281	"
		30	E	1/30	4	T1282	"
		30	E	1/30	4	T1283	"

(2)

Tamaño	Tipo	Quilates por corona	Matriz	Piedras por Quilate	Via agua	Número	Observaciones
NX	NQ-WL	30	E	1/30	4	T1284	Reengastar
		30	E	1/30	4	T1285	"
		30	E	1/30	4	T1286	"
		30	E	1/30	4	T1287	"
		30	E	1/30	4	T1288	"
		30	E	1/30	4	T1289	"
		30	C	1/30	4	T1290	"
		30	C	1/30	4	T1291	"
		30	E	1/30	4	T1292	"
		30	E	1/30	4	T1293	"

Tab.1-7-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-1

Período de trabajo	Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
	Preparación	12de Nov. '87 ~ 12de Nov. '87	1.0	1.0	-	21	
	Perforación	13de Nov. '87 ~ 26de Nov. '87	14.0	14.0	-	294	
	Traslado	27de Nov. '87 ~ 27de Nov. '87	1.0	1.0	-	21	
	<b>Total</b>	<b>12de Nov. '87 ~ 27de Nov. '87</b>	<b>16.0</b>	<b>16.0</b>	<b>-</b>	<b>336</b>	
Longitud de Perforación	Longitud planeada	200.00 <sup>m</sup>	Material estéril	6.00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.		
	Incremento o decrecimiento en longitud	- m	Longitud de testigo	186.00 <sup>m</sup>	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	
	Longitud perforada	200.50 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos	95.6 %	0 ~ 100.00	91.3	
Tiempo de trabajo					100.00 ~ 200.50	94.3	
	Perforación	98°00'	28.8%	26.0 %			
	Levantado y bajado tuberías	17°00'	5.0%	4.6 %			
	Levantado y bajado T. I.	75°00'	22.1%	20.4 %			
	Miscelánea	82°00'	24.1%	22.3 %	Eficiencia en perforación		
	Reparación	44°00'	12.9%	12.0 %	200.50 m/ Período de trabajo	12.5 m/día	
	Otros	24°00'	7.1%	6.5 %	200.50 m/ Días trabajados	12.5 m/día	
	<b>Total</b>	<b>340°00'</b>	<b>100.0%</b>	<b>92.4 %</b>	<b>200.50 m/ Período de perforación</b>	<b>14.3 m/día</b>	
	Traslado	Preparación	12°00'	- %	3.3 %	200.50 m/ Días netos de perforación	14.3 m/día
		Traslado	16°00'	- %	4.3 %	Total de Trabajadores / 200.50m	
<b>G. Total</b>	<b>368°00'</b>	<b>- %</b>	<b>100.0 %</b>	<b>1.7 Hombre/m</b>			
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada	Recuperación de tubería de Casing	Total de Trabajadores de perforación / 200.50m		1.5 Hombre/m	
		Longitud perforada		Levantado y bajado tuberías 10 veces	Levantado y bajado T. I. 128 veces		
	HW 30.00 m	14.96%	100%	Observaciones			
	NW 51.90 m	25.88%	100%	G : Grande T. I. : Tubería interna			





Tab.1-7-2 REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-1

Profundidad (m)	Registro de Perforación	Tipo de Roca	Hora de Perforación (Hr/m)	Método de Perforación	Progreso																																						
					Noviembre																																						
					12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27																							
6.00	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	suelo																																									
13.75	+ + + +	monzonita		5 7/8" HW HQ NW NQ																																							
14.65	+ + + +	veta monzonita																																									
16.60	+ + + +	veta																																									
18.40	+ + + +																																										
50	+ + + +	monzonita																																									
81.50	+ + + +																																										
96.10	+ + + +	veta de calcita y cuarzo																																									
100	+ + + +	monzonita brechada con rellenos de carbonatos																																									
101.55	+ + + +	veta de calcita y cuarzo																																									
109.60	+ + + +	monzonita brechada con rellenos de carbonatos																																									
117.90	+ + + +	veta de calcita y cuarzo																																									
125.15	+ + + +	monzonita brechada con rellenos de carbonatos																																									
132.35	+ + + +	veta de calcita y cuarzo																																									
132.80	+ + + +	monzonita brechada con rellenos de carbonatos																																									
150	+ ~ + ~ +	veta																																									
160.00	+ ~ + ~ +	monzonita brechada con rellenos de carbonatos																																									
162.80	+ ~ + ~ +	veta de calcita y cuarzo																																									
200	+ ~ + ~ +	monzonita argilizada																																									
200.50	+ ~ + ~ +																																										



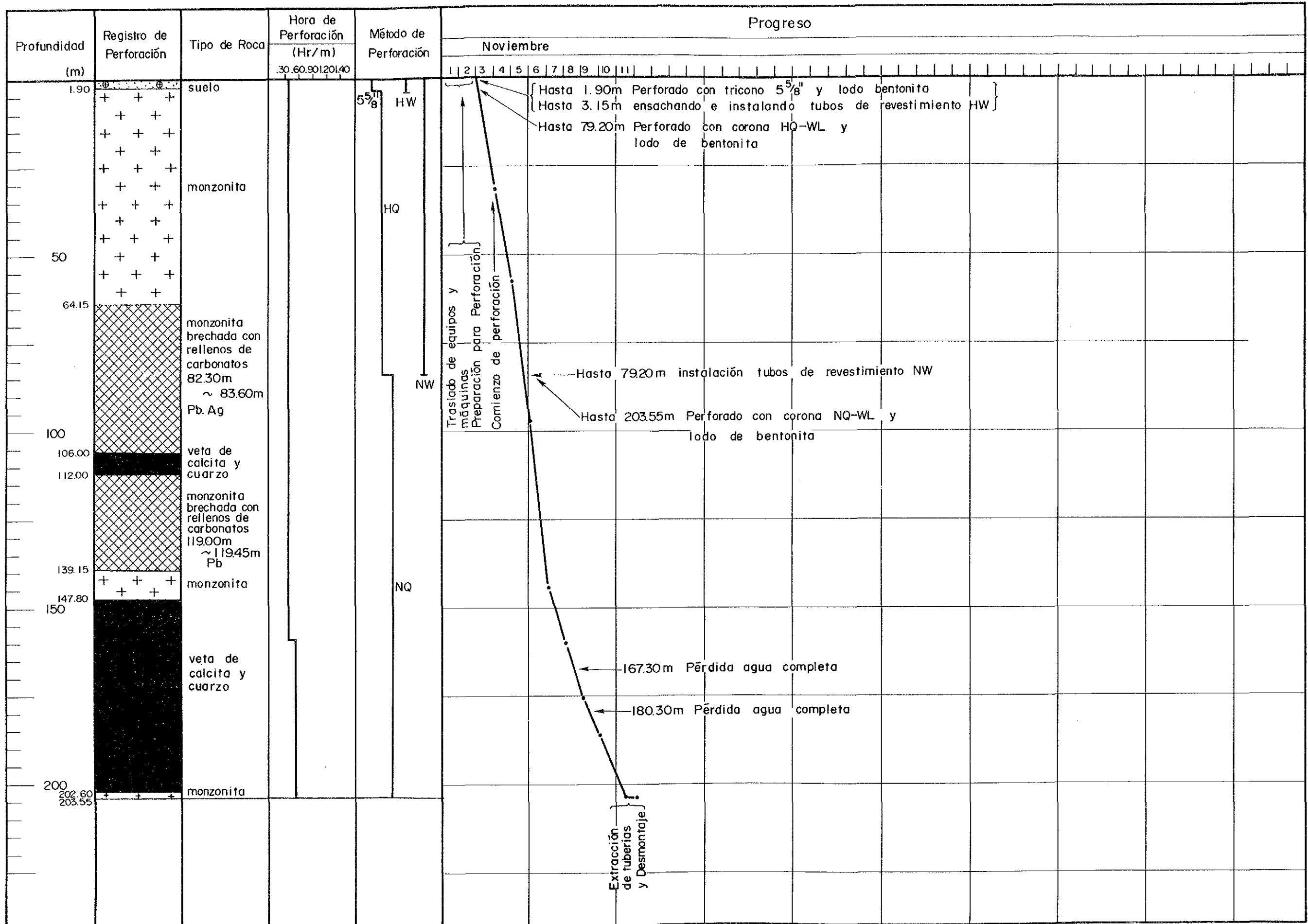
Tab.1-8-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-2

	Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores		
	Preparación	01de Nov. '87 ~ 0.2de Nov. '87		1.5	1.5	-	31	
Perforación	03de Nov. '87 ~ 11de Nov. '87		8.3	8.3	-	175		
Traslado	11de Nov. '87 ~ 11de Nov. '87		0.7	0.7	-	14		
Total	01de Nov. '87 ~ 11de Nov. '87		10.5	10.5	-	220		
Longitud de perforación	Longitud planeada	200.00 <sup>m</sup>	Material estéril	1.90 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	3.00 <sup>m</sup>	Longitud de testigo	200.95 <sup>m</sup>	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	203.55 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos	99.7 %	0 ~ 100.00	98.0	98.0	
					100.00 ~ 203.55	99.4	98.7	
Tiempo de trabajo	Perforación	77°00'	38.5%	33.2 %				
	Levantado y bajado tuberías	14°00'	7.0%	6.0 %				
	Levantado y bajado T. I.	47°00'	23.5%	20.3 %				
	Miscelánea	50°00'	25.0%	21.5 %	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	203.55m/ Período de trabajo		19.3 m/día	
	Otros	12°00'	6.0%	5.2 %	203.55m/ Días trabajados		19.3 m/día	
	Total	200°00'	100.0%	86.2 %	203.55m/ Período de perforación		24.5 m/día	
	Traslado	Preparación	20°00'	- %	8.6 %	203.55m/ Días netos de perforación		24.5 m/día
		Traslado	12°00'	- %	5.2 %	Total de Trabajadores / 203.55 <sup>m</sup>		1.1 Hombre /m
	G. Total	232°00'	- %	100.0 %	Total de Trabajadores de perforación/ 203.55 m		0.9 Hombre /m	
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraja	Longitud colocada	% Recuperación de tubería de Casing	Levantado y bajado tuberías 9 veces		Levantado y bajado T. I. 111 veces		
		Longitud perforada		Observaciones				
	HW 3.15 m	1.55%	100%	G : Grande				
	NW 79.20 m	38.90%	100%	T. I. : Tubería interna				





Tab.1-8-2 REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-2





Tab.1-9-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE LA PERFORACION MJA-3

		Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
Período de trabajo	Preparación	22de Oct. '87 ~ 23de Oct. '87		0.8	0.8	-	14	
	Perforación	23de Oct. '87 ~ 31de Oct. '87		8.7	8.7	-	182	
	Traslado	01de Nov. '87 ~ 01de Nov. '87		0.5	0.5	-	11	
	Total	22de Oct. '87 ~ 01de Nov. '87		10.0	10.0	-	207	
Longitud perforación	Longitud planeada	200.00 <sup>m</sup>	Material estéril	1.30 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- <sup>m</sup>	Longitud de testigo	197.15 <sup>m</sup>	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	200.20 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos	99.1%	0 ~ 100.00	98.7	98.7	
					100.00 ~ 200.20	97.8	98.5	
Tiempo de trabajo	Perforación	98°00'	47.1%	42.3%				
	Levantado y bajado tuberías	22°00'	10.6%	9.5%				
	Levantado y bajado T. I.	57°00'	27.4%	24.6%				
	Miscelánea	23°00'	11.1%	9.9%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	200.20m/Período de trabajo	20.0 m/día		
	Otros	8°00'	3.8%	3.4%	200.20m/Días trabajados	20.0 m/día		
	Total	208°00'	100.0%	89.7%	200.20m/Período de perforación	23.0 m/día		
	Traslado	Preparación	14°00'	- %	6.0%	200.20m/Días netos de perforación	23.0 m/día	
		Traslado	10°00'	- %	4.3%	Total de Trabajadores/ 200.20 m	1.0 Hombre / m	
		G. Total	232°00'	- %	100.0%	Total de Trabajadores de perforación / 200.20 m	0.9 Hombre / m	
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada	Recuperación de %tubería de Casing		Levantado y bajado tuberías 15 veces		Levantado y bajado T. I 137 veces	
		Longitud perforada			Observaciones			
	HW 3.15 m	1.57%	100%		G : Grande T. I.: Tubería interna			
	NW 79.30 m	39.61%	100%					







Tab.1-9-2 REGISTRO PROGRESIVO DE LA PERFORACION MJA-3

Profundidad (m)	Registro de Perforación	Tipo de Roca	Hora de Perforación (Hr/m) 30 60 90 120 140	Método de Perforación	Progreso																																			
					Octubre														Noviembre																					
					22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1.30	+	+	+		5 7/8" HW  HQB  NW  NQ	<p>Hasta 1.30m Perforado con tricono 5 7/8" y lodo Bentonita }                      Hasta 3.15m ensachando e instalando el revestimiento HW }                      Hasta 79.30m Perforado con corona HQ-WL y lodo de bentonita</p> <p>Traslado de equipos y máquinas }                      Preparación para Perforación }                      Comienzo de Perforación }</p> <p>Hasta 79.30m instalación barras NW y con revestimiento }                      Hasta 200.20m Perforado con corona NQ-WL y lodo de bentonita }</p> <p>143.30m Pérdida agua completa }                      149.00m Pérdida agua completa }</p> <p>Extracción de tuberías y Desmontaje }</p>																																		
50	+	+	+																																					
100	+	+	+																																					
132.50	+	~	+	~		+																																		
150.00	+	+	+																																					
151.60	+	+	+																																					
172.70	+	+	+																																					
176.05	+	+	+																																					
177.40	+	+	+																																					
183.40	+	+	+																																					
200	+	+	+																																					
200.20	+	+	+																																					



**Tab.1-10-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE  
LA PERFORACION MJA-4**

		Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
Período de trabajo	Preparación	15 de Oct. '87 ~ 15 de Oct. '87		0.9	0.9	-	21	
	Perforación	15 de Oct. '87 ~ 21 de Oct. '87		6.1	6.1	-	128	
	Traslado	22 de Oct. '87 ~ 22 de Oct. '87		0.5	1.0	-	9	
	<b>Total</b>	<b>15 de Oct. '87 ~ 22 de Oct. '87</b>		<b>7.5</b>	<b>8.0</b>	<b>-</b>	<b>158</b>	
Longitud de perforación	Longitud planeada	190.00 <sup>m</sup>	Material estéril	3.15 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- <sup>m</sup>	Longitud de testigo	185.25 <sup>m</sup>	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	190.50 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos	98.9%	0 ~ 100.00	96.2	96.2	
					100.00 ~ 190.50	98.1	97.2	
Tiempo de trabajo	Perforación	65°00'	44.5%	38.7%				
	Levantado y bajado tuberías	15°00'	10.3%	8.9%				
	Levantado y bajado T. I.	41°00'	28.1%	24.4%				
	Miscelánea	17°00'	11.7%	10.1%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	190.50m/ Período de trabajo		25.4 m/día	
	Otros	8°00'	5.4%	4.8%	190.50m/ Días trabajados		25.4 m/día	
	<b>Total</b>	<b>146°00'</b>	<b>100.0%</b>	<b>86.9%</b>	<b>190.50m/ Período de perforación</b>		<b>31.2 m/día</b>	
	Traslado	Preparación	12°00'	- %	7.1%	190.50m/ Días netos de perforación		31.2 m/día
		Traslado	10°00'	- %	6.0%	Total de Trabajadores/ 190.50 <sup>m</sup>		0.8 Hombre / m
		<b>G. Total</b>	<b>168°00'</b>	<b>- %</b>	<b>100.0%</b>	Total de Trabajadores de perforación/ 190.50 m		0.7 Hombre / m
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada	Recuperación de tubería de Casing		Levantado y bajado tuberías 9 veces			
		Longitud perforada			Levantado y bajado T. I. 99 veces			
	HW 3.15 m	1.65%	100%		Observaciones  G : Grande T. I. : Tubería interna			
	NW 79.30 m	41.62%	100%					











**Tab.1-11-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE  
LA PERFORACION MJA-5**

		Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
Período de trabajo	Preparación	07de Sept. '87 ~ 01de Oct. '87		24.3	9.3	15.0	91	
	Perforación	01de Oct. '87 ~ 13de Oct. '87		12.7	10.7	2.0	224	
	Traslado	14de Oct. '87 ~ 14de Oct. '87		1.0	1.0	-	21	
	<b>Total</b>	<b>07de Sept. '87 ~ 14de Oct. '87</b>		<b>38.0</b>	<b>21.0</b>	<b>17.0</b>	<b>336</b>	
Longitud de Perforación	Longitud planeada	200.00 <sup>m</sup>	Material estéril	3.20 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- m	Longitud de testigo	195.05 <sup>m</sup>	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	200.50 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos	98.9%	0 ~ 100.00	95.2	95.2	
					100.00 ~ 200.50	99.4	97.3	
Tiempo de trabajo	Perforación	81°00'	28.1%	23.5%				
	Levantado y bajado tuberías	18°00'	6.2%	5.2%				
	Levantado y bajado T. I.	67°00'	23.3%	19.5%				
	Miscelánea	67°00'	23.3%	19.5%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	200.50 m/ Período de trabajo	5.3 m/día		
	Otros	55°00'	19.1%	16.0%	200.50 m/ Días trabajados	9.5 m/día		
	<b>Total</b>	<b>288°00'</b>	<b>100.0%</b>	<b>83.7%</b>	200.50 m/ Período de perforación	15.7 m/día		
	Traslado	Preparación	40°00'	-%	11.6%	200.50 m/ Días netos de perforación	18.7 m/día	
		Traslado	16°00'	-%	4.7%	Total de Trabajadores / 200.50m		1.6 Hombre/m
	<b>G. Total</b>	<b>344°00'</b>	<b>-%</b>	<b>100.0%</b>	Total de Trabajadores de perforación / 200.50m		1.1 Hombre/m	
Tubería Casing Colocada	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada -----% Longitud perforada	Recuperación de tubería de Casing	Levantado y bajado tuberías 12 veces		Levantado y bajado T. I. 100 veces		
	HW 3.20 m	1.59%	100%	Observaciones  G : Grande T. I. : Tubería interna				
	NW 82.05 m	40.92%	100%					









**Tab.1-12-1 RESULTADOS OPERACIONALES DE  
LA PERFORACION MJA-6**

		Período		No. de días	Días actuales de trabajo	Día libre	Total de trabajadores	
Período de trabajo	Preparación	28de Nov. '87 ~ 28de Nov. '87		1.0	1.0	-	21	
	Perforación	29de Nov. '87 ~ 08de Dic. '87		10.0	10.0	-	210	
	Traslado	09de Dic. '87 ~ 11de Dic. '87		3.0	3.0	-	63	
	<b>Total</b>	<b>28de Nov. '87 ~ 11de Dic. '87</b>		<b>14.0</b>	<b>14.0</b>	<b>-</b>	<b>294</b>	
Longitud de Perforación	Longitud planeada	230.00 <sup>m</sup>	Material estéril	1.00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos por cada sección de 100m.			
	Incremento o decrecimiento en longitud	- m	Longitud de testigo	222.40 <sup>m</sup>	Profundidad del Pozo (m)	Sección (%)	Total (%)	
	Longitud perforada	230.00 <sup>m</sup>	Recuperación de testigos	97.1%	0 ~ 100.00	98.3	98.3	
Tiempo de trabajo					100.00 ~ 200.00	96.7	97.5	
	Perforación	85°00'	35.1%	30.4%	200.00 ~ 230.00	91.1	96.7	
	Levantado y bajado tuberías	23°00'	9.5%	8.2%				
	Levantado y bajado T. I.	63°00'	26.0%	22.5%				
	Miscelánea	43°00'	17.8%	15.3%	Eficiencia en perforación			
	Reparación	-	- %	- %	230.00 m/ Período de trabajo	16.4 m/día		
	Otros	28°00'	11.6%	10.0%	230.00 m/ Días trabajados	16.4 m/día		
	<b>Total</b>	<b>242°00'</b>	<b>100.0%</b>	<b>86.4%</b>	230.00 m/ Período de perforación	<b>23.0 m/día</b>		
	Traslado	Preparación	12°00'	- %	4.3%	230.00 m/ Días netos de perforación	23.0 m/día	
		Traslado	26°00'	- %	9.3%	Total de Trabajadores / 230.00m		1.09 Hombre/m
Tubería Casing Colocada	<b>G. Total</b>	<b>280°00'</b>	<b>- %</b>	<b>100.0%</b>	Total de Trabajadores de perforación / 230.00m		<b>0.78 Hombre/m</b>	
	Tamaño de la tubería y metraje	Longitud colocada ----- Longitud perforada	Recuperación de tubería de Casing		Levantado y bajado tuberías 13 veces	Levantado y bajado T. I. 145 veces		
	HW 1.00 m	0.43%	100%		Observaciones			
	NW 48.50 m	21.08%	100%		G : Grande			
					T. I. : Tubería interna			











fisuras con brechas fracturadas, los cuales originan el grupo de filones que corresponden a las vetas Laboreo, Portezuelo y la veta derivada de Portezuelo. La Fig. 1-4 y PL. 1-1-1 corresponde a la columna estratigráfica de la geología de esta perforación y en la Fig. 1-10 y PL. 1-2-1 se describe el perfil geológico de la misma.

Alteración: En general está desarrollada la propilitización cuya intensidad muestra una tendencia de aumento a medida que se vaya profundizando. Principalmente en la franja fracturada y en los límites de la veta, se reconoce la alteración en arcilla o silicificación, siendo especialmente notable en el área fracturada que origina la veta derivada de Portezuelo.

Mineralización: Tal como se indica en la Fig. 1-4 y PL. 1-1-1 se han captado numerosas vetas y vetas reticulares, con una notable mineralización auroargentífera en una parte de las vetas. Las principales manifestaciones mineralizadas son las siguientes.

13,60m - 18,40m: Se han captado dos vetas, uno con una potencia estimada de 0,75m y de 1,3m que se supone que pertenezca al área de la veta Laboreo. La primera tiene una ley de 3,2g/t de Au, 35,2g/t de Ag y 10,7% de Mn, mientras que la segunda tiene una ley de 7,8g/t de Au, 237,4g/t de Ag y 5,0% de Mn, con una concentración de oro y plata que llama la atención.

81,55m - 97,80m: Existen 3 vetas que se estima que tienen respectivamente 1,6m, 2,6m y 0,7m de ancho real, formadas entre las vetas un área de vetillas reticulares que componen una veta de alrededor de 10m de ancho total. En general, en esta parte es escasa la concentración del oro y plata, cuya ley en promedio es de 1,1g/t de Au, 11g/t de Ag. Es característico la aparición de sulfuros de granulación tosca ricos en blenda. Se estima que esta veta pertenece al área de la veta Portezuelo.

106,50m - 111,80m: Es una veta que se estima que tiene 3,4m de potencia de ancho real. Presenta una ley de 4,3g/t de Au, 23g/t de Ag y 5,9% de Mn y se observa la concentración del oro y plata que tiene posibilidades de formación de bonanzas. Al igual que en el área de la veta anterior, se estima que pertenece al área de la veta Portezuelo.

120,95m - 126,10m: Es una veta que se estima que tiene 3,95m de potencia. Indica una ley promedio de 3,9g/t de Au, 132g/t de Ag y 7,1%

de Mn, y especialmente en la parte de 2,2m de ancho hacia el lado del manto inferior se observa la concentración del oro y plata con 5,5g/t de Au y 172g/t de Ag. Se supone que esta veta pertenece también al área de la veta Portezuelo.

159,80m - 161,50m: Es una veta que tiene una potencia estimada de 1,1m. Indica una ley de 10,5g/t de Au, 128g/t de Ag y 6,2% de Mn, y se espera que en esta parte exista la bonanza de oro y plata. Se estima que esta veta es la derivada del manto superior del área de la veta Portezuelo.

171,20m - 173,15m: Es una veta que tiene una potencia estimada de 1,5m. Indica una ley de 8,8g/t de Au, 83g/t de Ag y 2,7% de Mn, y se espera que en esta parte exista la bonanza de oro y plata. Se estima que esta veta es también la derivada del manto superior del área de la veta Portezuelo. A pesar de que la mineralización del oro y plata de la afloración del área de la veta Portezuelo es escasa, se puede esperar la existencia latente de concentraciones prominentes de oro y plata en su profundidad.

- (2) Perforación MJA-2 (Rumbo 40°, inclinación -45°, longitud de la perforación 203,55m)

Esta perforación ha tenido como objeto la determinación de las condiciones de mineralización de la estructura de la veta profunda de la parte central de la veta Esperanza y se ha realizado en el punto X=6.980,043, Y=3.434,133, altura 2.803m en el lado inferior del manto de la misma veta. La Fig. 1-5 y PL. 1-1-2 corresponde a la columna estratigráfica de la geología de esta perforación y en la Fig. 1-11 y PL. 1-2-2 se describe el perfil geológico de la misma.

Geología: Hasta 88,20m desde la boca de la perforación está formada por monzonita, entre 88,20m - 147,80m está formada por monzonita y un grupo de vetas que corresponden al lado inferior del manto Esperanza. Más adelante, desde 147,80m hasta 202,65m en las proximidades del fondo de la perforación ha aparecido la veta Esperanza. La monzonita de las proximidades del manto, presenta en muchos casos la fracturación brechosa.

Alteración: En general se reconoce la propilitización cuya intensidad muestra una tendencia de aumento a medida que se vaya profundizando. La franja fracturada brechosa de los alrededores del manto, presenta

una notable argilización o silicificación.

Mineralización: Tal como se indica en la Fig. 1-5 y PL. 1-1-2 la veta Esperanza se divide en el área del manto superior y manto inferior. El área del manto inferior tiene un ancho de 7m - 8m que se compone de varias ventillas concentradas de 1m - 2m de ancho estimado y con predominio de la veta de carbonato que contiene como característica los sulfuros de granulación tosca ricos en esfalerita. En general, la mineralización del oro y plata de esta veta es débil, con una ley promedio de 1,0g/t de Au, 20,8g/t de Ag. La ley de la parte más concentrada de oro es de 3,3g/t de Au.

El manto superior está formado por una veta de un ancho estimado de aproximadamente 9,5m, con predominio de la veta de cuarzo-carbonato de textura bandeada. En esta veta, se observa parcialmente las concentraciones notables de oro y plata, habiéndose reconocido la ley máxima de 52,8g/t de Au, 883,2g/t de Ag y un promedio de 5.0g/t de Au, 94g/t de Ag. Asimismo, en una parte de aproximadamente 7,5m de ancho estimado exceptuando la parte de baja ley del manto superior, tiene una ley promedio de 6,2g/t de Au y 111g/t de Ag.

Mediante esta perforación, se pudo determinar que, aunque en forma parcial, en la profundidad subterránea de la parte central de la veta Esperanza existe una formación de partes con notable concentración de oro y plata.

- (3) Perforación MJA-3 (Rumbo 278°, inclinación -60°, longitud de la perforación 200,20m)

Esta perforación ha tenido como objeto la determinación de las condiciones de mineralización de la estructura de la veta profunda de la parte central de la veta Esperanza y se ha realizado la perforación en el punto X=6.979,981, Y=3.437,373 y altura de 2.838m en el lado del manto superior de la misma veta. La columna estratigráfica de la geología y el perfil geológico de esta perforación se describen respectivamente en la Fig. 1-6, PL. 1-1-3 y la Fig. 1-12, PL.1-2-3.

Geología: Está formada por monzonita y la veta Esperanza que se encuentra dentro de ésta. La veta Esperanza se captó entre 151,60m - 173,05m. La monzonita de las proximidades de la veta Esperanza presenta parcialmente la fractura brechosa.

Alteración: En general se reconoce la propilitización y su intensidad muestra una tendencia de aumento a medida que se vaya profundizando. La monzonita de los alrededores de la franja brechosa y el manto, presenta argilización y silicificación.

Mineralización: La veta Esperanza de esta parte, tiene una potencia estimada de 9,3m e indica una ley promedio de 3,4g/t de Au y 89g/t de Ag. Según la textura de la roca, la veta se divide en 3 áreas que son el manto superior, central e inferior.

En el area del manto superior predomina la textura brechosa, esta formado por una veta de óxido de manganeso-cuarzo-carbonato con partes bandeadas, la potencia estimada es de 2,6m y tiene una ley promedio de 1,8g/t de Au y 193g/t de Ag.

El área del manto central tiene una potencia estimada de 3,6m y está formada por una veta de carbonato manganesífero-cuarzo bandeada. Tiene una ley promedio de 7,8g/t de Au y 109g/t de Ag incluyendo la parte de alta concentración con 22,4g/t de Au y 109g/t de Ag.

El área del manto inferior tiene un ancho estimado de aproximadamente 3,1m de baja ley de 0.3g/t de Au, 25g/t de Ag y está formado por la veta de carbonato con roca estéril.

Al igual que en la perforación MJA-2, en esta perforación se ha captado la parte concentrada de oro y plata, aclarándose que el potencial de la parte central de la veta Esperanza es promisorio.

- (4) Perforación MJA-4 (Rumbo 210°, inclinación -70°, longitud de la perforación 190,50m)

Esta perforación ha tenido como objeto la determinación de las condiciones de mineralización de la estructura de la veta profunda de la parte sudeste de la veta Esperanza y se ha realizado la perforación en el punto X=6.979,924, Y=3.434,406 y altura de 2.845m. La columna estratigráfica de la geología y el perfil geológico de esta perforación se describen respectivamente en la Fig. 1-7, PL. 1-1-4 y la Fig. 1-13, PL. 1-2-4.

Geología: Está formada por la monzonita y la veta Esperanza que se encuentra dentro de ésta. La veta Esperanza se captó entre 114,40m - 127,25m. En las proximidades de 13m - 19m y cerca de la veta existen partes de fracturación brechosa.

Alteración: En general se reconoce la propilitización y su intensidad

muestra una tendencia de aumento a medida que se vaya profundizando. Se observa la argilización en las partes donde están desarrolladas las fracturas brechosas y las fisuras pequeñas. La argilización cerca de la veta, va acompañada con la silicificación.

Mineralización: La veta Esperanza de esta parte, tiene un ancho estimado de 9,84m y presenta un aspecto bandeado a brechoso formado por la veta de óxido de manganeso-carbonato manganesífero-cuarzo. Tiene una ley promedio de 11,8g/t de Au, 157g/t de Ag y 10,4% de Mn y en una parte contiene partes concentradas de oro y plata con 77,2g/t de Au y 652,8g/t de Ag.

La mineralización del oro y plata captada en esta perforación es sumamente prominente y se espera que en la profundidad subterránea del sudeste de la veta Esperanza esté formada la parte de concentración de oro y plata desarrollada.

- (5) Perforación MJA-5 (Rumbo 180°, inclinación -65°, longitud de la perforación 200,50m)

Esta perforación ha tenido como objeto la determinación de las condiciones de mineralización de la estructura de la veta profunda del extremo sudeste de la afloración de la veta Esperanza y se ha realizado la perforación en el punto X=6.979,918, Y=3.434,456 y altura de 2.860m. La Fig. 1-8, PL. 1-1-5 y la Fig. 1-14, PL. 1-2-5 corresponden respectivamente a la columna estratigráfica de la geología y al perfil geológico de esta perforación.

Geología: Está formada por la monzonita y la veta Esperanza que se encuentra dentro de ésta. Desde la boca de perforación hasta 33,30m se reconoce un área de fracturas de una falla desarrollada. La veta Esperanza se captó entre 139,95m - 146,60m.

Alteración: En general se reconoce la propilitización y su intensidad muestra una tendencia de aumento a medida que se vaya profundizando. En el área de fractura de falla de las proximidades de la boca de perforación se observa la argilización. La alteración del borde de la veta Esperanza no es tan intensa en comparación con las que se han reconocido en los demás sondeos.

Mineralización: La veta Esperanza de esta parte esta formada por la veta de óxido de manganeso-carbonato manganesífero-cuarzo que presenta un aspecto bandeado y brechoso de una potencia real estimada de aproximadamente 4,1m. La ley promedio de la parte de la unión de



la veta es de 3,5g/t de Au, 145g/t de Ag y 12,1% de Mn y dentro de ésta, se incluyen las partes concentradas de oro y plata de un ancho de 0,7m con una ley de 6,0g/t de Au y 58g/t de Ag y un ancho de 0,7m con una ley de 5,9g/t de Au y 573g/t de Ag. Mediante esta perforación se ha determinado que en el límite sudeste de la veta Esperanza, la veta continua hasta las profundidades subterráneas y existe la parte concentrada de oro con más de 5g/t de Au con posibilidades promisorias de que la veta Esperanza se prolongue hacia el sudeste.

(6) Perforación MJA-6 (Inclinación  $-90^{\circ}$ , longitud de la perforación 230,00m)

Esta perforación ha tenido como objeto la determinación de la continuidad hacia las profundidades, de la parte de concentración prominente de oro y plata que se haya captado en la perforación MJA-4 y se ha realizado en el punto  $X=6.979,933$ ,  $Y=3.434,408$  y altura de 2.845m. La columna estratigráfica de la geología y el perfil geológico de esta perforación se describen respectivamente en la Fig. 1-9, PL. 1-1-6 y la Fig. 1-13, PL. 1-2-4.

Geología: Está formada principalmente por la monzonita y 2 lugares entre 39,5m - 46,00m y entre 67,45m - 67,90m presenta la intrusión de pequeños diques de andesita. La mayor parte entre 21,90m - 64,50m tiene fracturas brechosas y se estima que ha habido la intrusión de la andesita citada anteriormente dentro del área fracturada. A mayor profundidad de 64,50m se reconocen también muchas fisuras pequeñas y partes brechosas y en general se considera que es la parte desarrollada de la fractura. La veta Esperanza que era objeto, se pudo captar entre 218,65m - 225,20m.

Alteración: En general se reconoce la propilitización y su intensidad muestra una tendencia de aumento a medida que se vaya profundizando. En la pared de la fractura brechosa y los alrededores de las fisuras, está desarrollada la argilización y la silicificación y se observa en parte las vetnillas.

Mineralización: En esta parte de la veta Esperanza existe la formación de la veta de óxido de manganeso-carbonato manganésico-cuarzo que tiene una potencia que se estima en aproximadamente 5,6m. En el manto superior, se observa la producción de oro nativo que puede identificarse ocularmente en una parte de

aproximadamente 0,3m de ancho y se ha registrado una ley alta de 268,5g/t de Au, 224,9g/t de Ag y 9,9% de Mn.

En la parte central y el manto inferior de la veta, existe la parte concentrada con más de 5g/t de Au y la ley promedio de toda la veta es de 17,8g/t de Au, 34g/t de Ag y 7,0% de Mn. La parte concentrada de oro del manto superior, está formada por una textura brechosa de brecha de cuarzo bandeado y carbonato relleno con carbonato. El oro nativo está cristalizado en estado diseminado dentro del cuarzo bandeado o en franjas paralelas a la banda de cuarzo.

En el área fracturada desarrollado sobre el manto superior de la veta Esperanza, se reconoce la aparición de sulfuros de granulación gruesa enriquecido con esfalerita. Los sulfuros, además de aparecer en forma bandeada o diseminada dentro de las filoncillos o ventillas de calcita o carbonato manganesífero, presentan cristalizaciones en forma diseminada o bandeada dentro de la textura básica de la arcilla y carbonato que rellena la brecha del área fracturada. Los sulfuros están formados principalmente por esfalerita de color amarillo a pardo y piritita acompañada por galena y calcopirita. La mineralización de este tipo se reconoce principalmente en 3 vetas entre 60m - 100m, 110m - 130m y 160m - 180m.

### 1-3-2 Mineralización

En los estudios de sondeo de 12 perforaciones realizadas en la Fase I y la Fase II del presente año, en todas las perforaciones se han captado las vetas que contienen partes concentradas de oro con más de 5g/t según el siguiente cuadro, indicando que el área de la veta Alto de la Blenda conforma un lugar con existencia de yacimientos promisorios.

Estas partes de concentración de oro, se extienden en una amplia zona desde el nivel +40m hasta -105m de la galería y en las vetas Esperanza, Laboreo y Portezuelo cuyo porcentaje de partes de concentración de oro dentro de la veta señala un promedio de 34%.

Especialmente en los estudios de perforación de esta fase, se ha aclarado que en la veta Portezuelo cuya parte superficial indica una baja ley, tiene formaciones con concentración de oro en las profundidades del subsuelo, están ampliamente distribuidas las partes de concentración de oro desde el centro hacia el sudeste de la veta Esperanza y en las perforaciones MJA-4 y MJA-6 que hace contacto con la veta alcanza una ley promedio de oro de más de 10g/t.

	Pozo	Veta Explorada	Veta Total			Parte de ley alta						
			Potencia estimada (m)	Au g/t	Ag g/t	Potencia estimada (m)	Au g/t	Ag g/t				
F A S E I	86-1	Centro de Laboreo	3.76	4.1	64	0.52 0.23	5.3 14.4	76 144				
	86-3	Parte SE de Esperanza	5.36	6.3	303	5.36	6.3	303				
	86-3'	Parte SE de Esperanza	7.55	2.7	360	0.55	10.1	117				
	86-7	Centro de Esperanza	10.06	3.3	97	3.12 1.62	8.5 7.0	219 224				
	86-7'	Centro de Esperanza	2.70	4.8	251	1.92	6.5	329				
	86-7''	Centro de Esperanza	5.97	1.8	11	1.47	6.5	16				
F A S E II	MJA-1	Laboreo	1.31	7.8	237	1.31	7.8	237				
		Zona filoniana de Portezuelo	10.32	1.1	11							
			3.41	4.3	23							
			3.95	3.9	132	1.69	5.5	172				
			1.09	10.5	128	1.09	10.5	198				
	1.49	8.8	83	1.49	8.8	83						
	MJA-2	Centro de Esperanza	9.54	5.0	94	0.37 0.42 0.25 0.30 0.49	14.5 52.8 5.6 7.8 7.6	166 883 30 100 81				
			MJA-3	Centro de Esperanza	9.25	3.4	89	0.61 0.87 0.74	22.4 5.1 5.7	150 60 31		
					MJA-4	Parte SE de Esperanza	8.20	13.5	176	1.57 1.38 0.84 0.88	8.8 9.1 72.2 15.3	289 95 653 40
							MJA-5	Parte SE de Esperanza	4.08	3.5	145	0.71 0.71
	MJA-6	Parte SE de Esperanza	5.64	17.8					34	0.32 0.39 0.44 0.63	268.5 5.5 6.7 6.0	225 24 39 27

La calidad de la veta se clasifica en los siguientes 5 tipos según la clase de los minerales componentes y la textura filoniana.

- i) Veta de carbonato manganesífero débilmente bandeada que se caracteriza por estar acompañada por sulfuros de grano grueso (esfalerita>pirita>galena-calcopirita): Por las condiciones de su aparición, se estima que sea una sedimentación primitiva de actividades hidrotermales y aunque se reconocen concentraciones nodulares bandeadas de sulfuros, la mineralización en general es escasa.
- ii) Veta bandeada de cuarzo y carbonato manganesífero-calcita alternada que va acompañado por sulfuros de granulación fina de menos de 500µm: se estima que se haya formado intermitentemente en la edad media de las actividades hidrotermales y constituyen los lugares más importantes de mineralización de oro y plata. Los minerales de oro están formados por electrum y oro nativo, mientras que el mineral de plata se compone principalmente por políbasita, plata nativa y tetraedrita argentífera. Estos minerales de oro y plata existen dentro del cuarzo juntamente con sulfuros microgranulares.
- iii) Veta de carbonato bandeada: La composición de la veta se asemeja al ii), pero está formado entre el carbonato manganésico y calcita, sin incluir prácticamente el cuarzo. Contiene a menudo las partículas finas de sulfuros que básicamente forma la pirita, pero con débil mineralización auroargentífera. Las partes de la veta que tienen esta textura se superponen y se alternan en parte con el ii), pero cualitativamente predomina en la parte superior de la veta.
- iv) Veta de carbonato rico en cuarzo brechado: Está formada por brecha de cuarzo y carbonato que tiene la textura filoniana del ii) y el carbonato manganésico masivo que lo rellena, e indica que hubo fracturas después de la formación del cuarzo. En esta parte de textura filoniana, se observa por lo general la mineralización del Au y Ag dentro del cuarzo. En la parte de ley alta de esta veta, se ha captado 268,5g/t de Au y 225g/t de Ag a alrededor de 207m de la perforación MJA-6 del sondeo y dentro de la brecha de cuarzo bandeada contiene partículas brutas de oro que pueden distinguirse a simple vista.
- v) Veta de carbonato y calcita manganésica masiva: Está formada principalmente en la parte superior en el nivel de la galería o el filón en torno a las afloraciones de la veta Esperanza y no presenta

prácticamente la mineralización del Au y Ag. La textura masiva de esta veta, demuestra que se ha realizado la sedimentación del carbonato en un plazo corto y rápido.

La mineralización de Au y Ag tiene estrecha relación con la formación del cuarzo bandeado, y se estima especialmente que las condiciones de desarrollo de la parte de textura filoniana que se indica en ii), está limitando directamente el potencial de la condición de concentración y mineralización de Au y Ag.

Aunque no están lo suficientemente aclaradas las variaciones tridimensionales de la textura filoniana, en la parte superficial se destaca la textura filoniana de v) y iii) mientras que en la parte profunda se reconoce la tendencia de aumento de la textura filoniana de ii) y iv). Por ejemplo, en las perforaciones 86-7, 86-7' y 86-7" que se han realizado durante los estudios de la Fase I, se había aclarado que las partes de baja ley donde predomina la calcita masiva de la parte noroeste de la veta Esperanza, va cambiando hacia una veta que contiene concentraciones de oro de textura filoniana del ii) y iv) en la parte inferior. Asimismo, aún en la parte sudeste de la veta Esperanza en donde se pudo determinar la existencia latente de bonanzas por los sondeos de la presente fase, las afloraciones de la superficie están formadas principalmente por carbonatos masivos y cambia a una textura filoniana rica en cuarzo bandeado en las profundidades.

En los filones finos observados en los testigos de sondeo, se reconocen con frecuencia las combinaciones de hematita-clorita-calcita-cuarzo y pirita-yeso-calcita. La primera se ha formado anticipándose a todas las demás vetas y la segunda aparece atravesando las partes de textura filoniana de los 5 tipos mencionados anteriormente. Aparentemente no existen relaciones directas de la mineralización del oro y plata entre estas.

Además de la sedimentación primaria que se haya explicado anteriormente, existe la acción secundaria que ha engendrado gran cantidad de óxidos de manganeso. Los óxidos de manganeso abundan en las proximidades de la superficie y señala una tendencia de disminución a medida que se vaya profundizando, pero existe la formación de óxidos de manganeso en la parte de la perforación MJA-6 que hace contacto con la veta captada a una profundidad próxima a los 300m debajo de la afloración y no está aún claro su límite inferior.

Para conocer las condiciones de temperatura de las actividades hidrotermales en relación con la mineralización, se ha medido en forma estimativa la temperatura de homogeneización de las inclusiones fluidas con respecto a 10 especímenes de cuarzo obtenidos de los testigos de perforación de la veta Esperanza. El diagrama de posición de los especímenes medidos se detalla en la Fig. 1-2.

Tal como se detalla en la Fig. 1-3, las inclusiones fluidas que se supone que correspondan a la formación primaria, tiene una temperatura de homogeneización de  $202,8^{\circ}\text{C} - 238,9^{\circ}\text{C}$ . Aunque la temperatura de homogeneización de las materias fluidas secundarias se distribuyen en una gama amplia entre  $151,6^{\circ}\text{C} - 238,9^{\circ}\text{C}$ , la formación principal se concentra entre  $170^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$ . Las inclusiones de una gama de temperatura más baja que los contenidos fluidos primarios, se estima que se haya incluido durante las actividades de fluidos secundarios en una edad posterior. Además, en el caso de inclusiones secundarias que indiquen una temperatura de homogeneización alta, se estima que incluye fluidos que difieren de las condiciones normales por el proceso de reducción o ebullición.

La gama de temperatura de homogeneización de las inclusiones fluidas primarias del área de estudio es considerablemente estrecha. Este hecho, indica que las actividades hidrotermales se han desarrollado en forma extensiva bajo condiciones estables.

Para obtener la temperatura cierta durante la formación del cuarzo, se requiere la corrección en función de la combinación de la presión y el sistema fluido. Sin embargo, desde el aspecto geológico no es tan grande la profundidad de formación de la veta y además, al suponerse que se trata de un fluido considerablemente diluido (a pesar de que no se ha realizado el análisis por enfriamiento para obtener la concentración de sal) según las observaciones de las inclusiones, se piensa que la temperatura de formación del cuarzo no debe ser tanto más alta que la temperatura de homogeneización.

Se conoce que en muchos casos, la temperatura de formación de los yacimientos de origen hidrotérmico de oro y plata de poca profundidad, es de  $200^{\circ}\text{C}$  hasta  $300^{\circ}\text{C}$ . En consecuencia, se juzga que la veta Esperanza reunía las condiciones generales de temperatura como lugar de concentración del oro y plata.

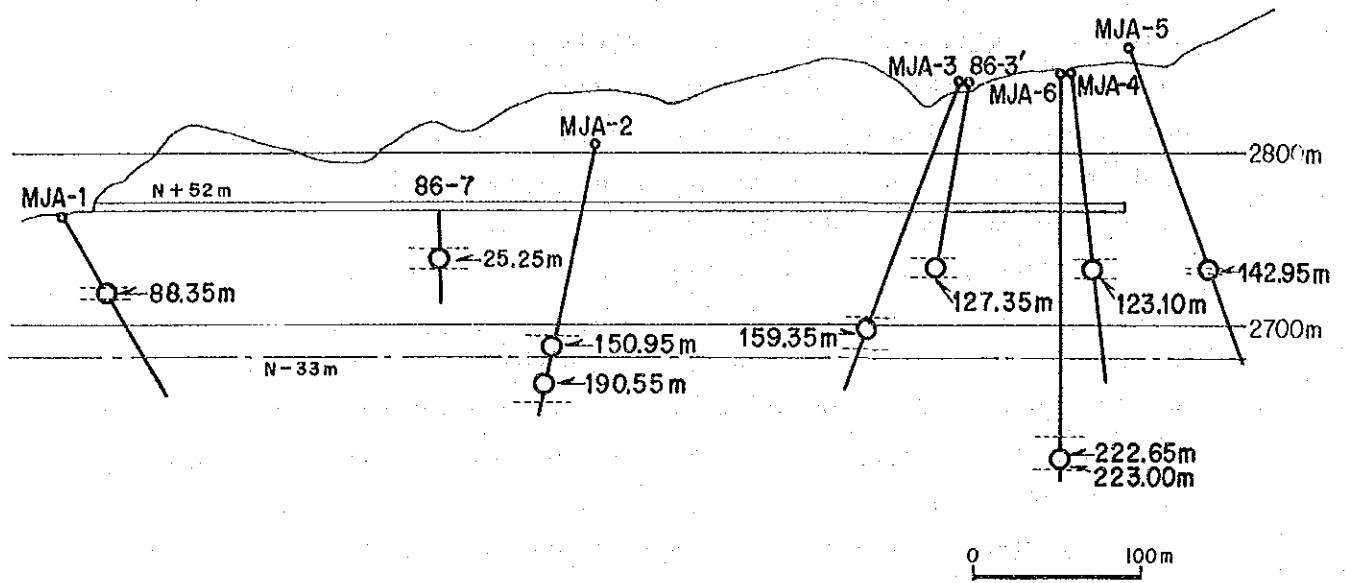


Fig. 1-2 UBICACION DE LAS MUESTRAS PARA EL ESTUDIO DE LA INCLUSION FLUIDA EN CUARZO

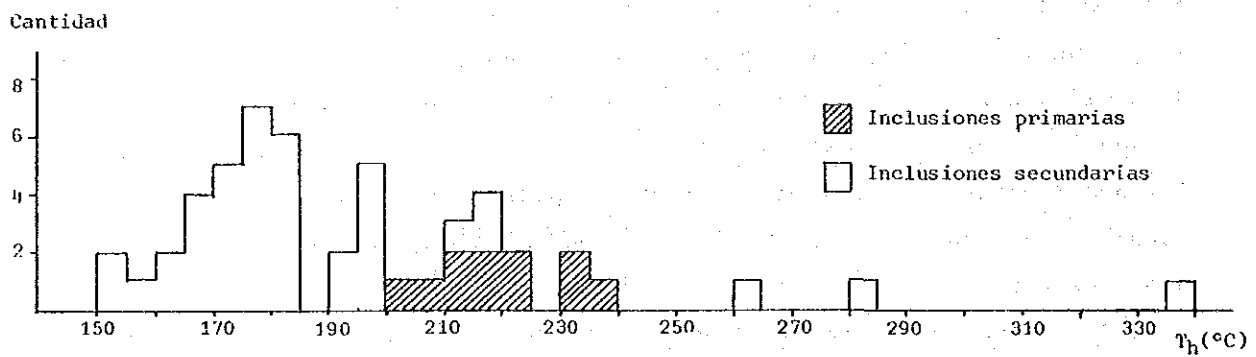


Fig. 1-3 HISTOGRAMA DE TEMPERATURAS DE HOMOGENEIZACION DE LA INCLUSION FLUIDA