

1968年12月

第11号

1968年12月11日

1968年12月

第11号

1968年12月

1968年12月

1968年12月

CR 5

INFORME
SOBRE
LA EXPLORACION COOPERATIVA DE MINERAL
EN
EL AREA LIPEZ
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

JICA LIBRARY



1080080131

FASE III

20587.

MARZO 1990

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

国際協力事業団

20587

PREFACIO

De acuerdo a la solicitud del gobierno del Japón decidió a realizar la exploración de minerales en el área Lipez, situado en el Sur de Bolivia y encargó a Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency of Japan (MMAJ).

La JICA y MMAJ enviaron a Bolivia una misión de investigación encabezada por Ing. Hiroji Kuronuma desde el 2 de agosto hasta el 7 de diciembre de 1989.

La misión hizo intercambio de opiniones con los oficiales del gobierno de la República de Bolivia y llevó al cabo un estudio de reconocimiento en el área Lipez.

Después de retornar al Japón se ha realizado más estudio y se ha preparado el presente informe.

Esperamos que este informe sea útil para el desarrollo del proyecto y contribuya a la activación de relaciones amistosas entre nuestros dos países.

Quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a las autoridades concernientes de la República de Bolivia por sus estrechas cooperaciones prestadas a la misión.

Febrero, 1990



Kensuke Yanagiya

Presidente

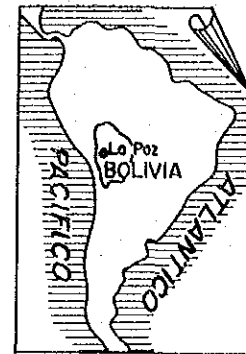
Japan International Cooperation Agency



Gen-ichi Fukuhara

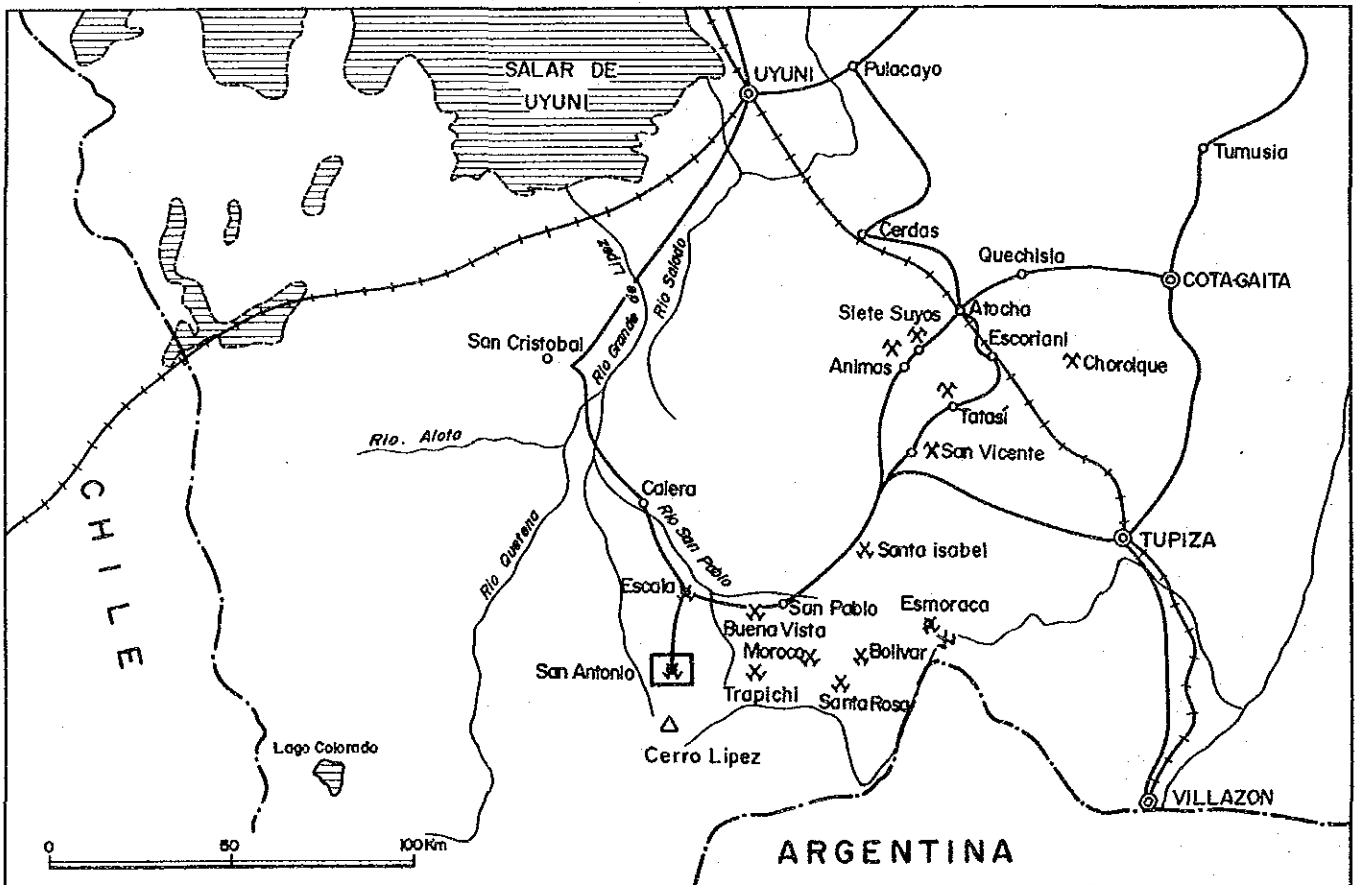
Presidente

Metal Mining Agency of Japan

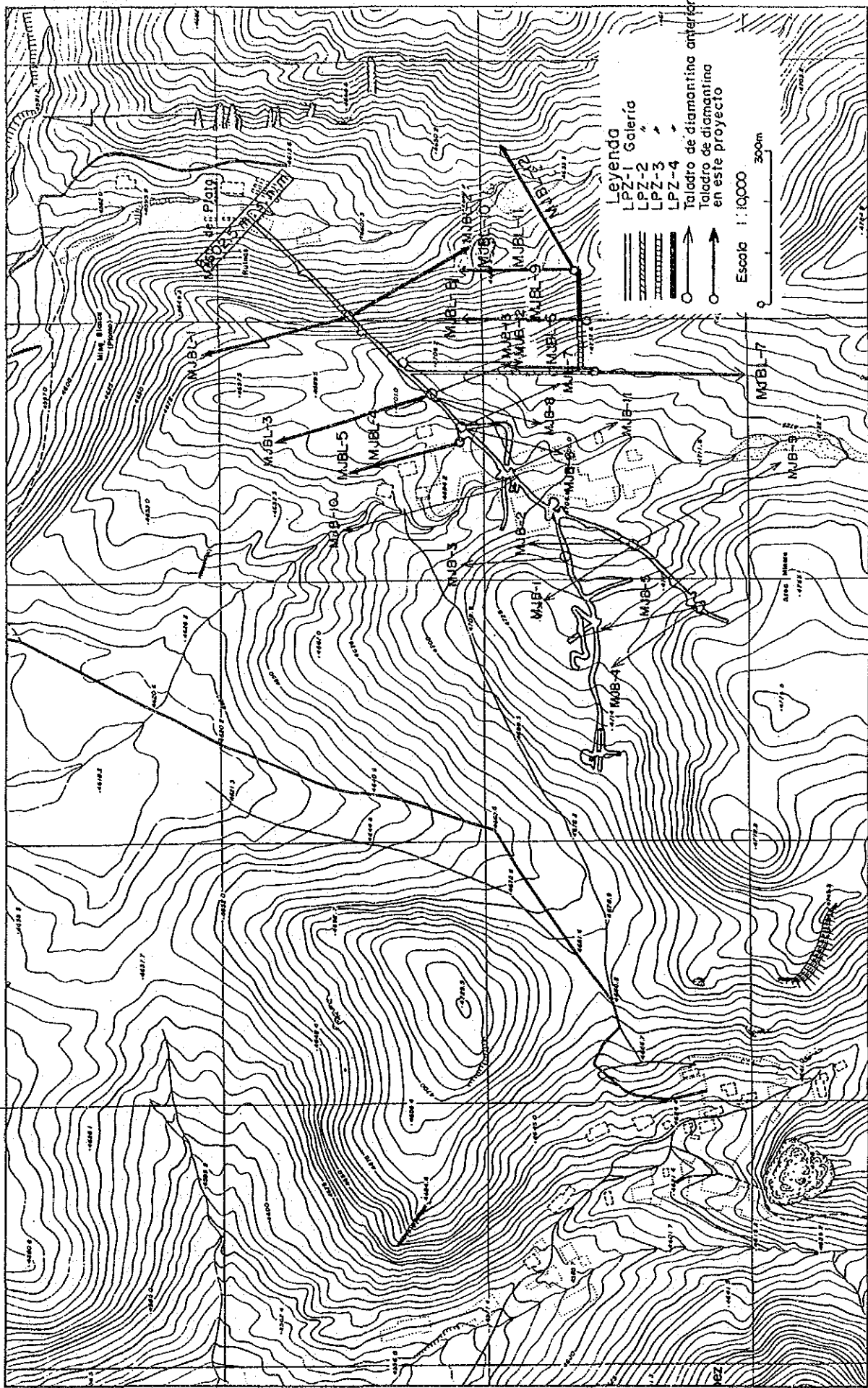


REFERENCIAS

- +++ Ferrocarril
- Camino
- ○ Pueblo, Ciudad
- - - Límite nacional
- ✕ Mina parada
- ✕ Mina en actividad
- Río
- Lago
- Área de investigación



PLANO GENERAL DEL AREA DE INVESTIGACION



PLANO DE UBICACION DE PERFORACION A DIAMANTINA Y GALERIA

RESUMEN

En esta investigación, como la tercera investigación anual del "Exploración cooperativa de mineral en el área Llépez de la República de Bolivia", se han llevado los estudios por las perforaciones a diamantina el y túnel, cuyo resumen será descrito a continuación.

1. Objetivo de la investigación

- (1) Investigación por túnel de 100 m. para excavar la sala de perfoción y para estudios de mineralización, alteración y fisures.
- (2) Estudio por perforación de 1,600 m. para confirmar los estados de mineralización y de vetas paralelas en la parte inferior oriental de las vetas No.I y II ya conocidas

2. Resultado de las investigaciones

- (1) Investigación por túnel (longitud ejecutada: 100.30 m.)

Se ha aclarado que la mineralización está más potente en la parte oriental, confirmándose una veta que tiene su anchura máxima de 100 cm. (Au 2,0 g/t Ag 80 g/t, Pb 4,48 %, Zn 19,58%, Sn 0,05%), así como muchas vetas primarias pequeñas de ley alta.

Se ha confirmado también que, la cloritización que cuenta un relación muy estrecha con mineralización, está más amplia y potente en la parte oriental.

(2) Investigación por perforación a diamantina (avance real: 1.603,70 m.)

Los resultados obtenidos por 6 perforaciones realizadas en este año son los siguientes.

Número de taladro	Numero de vetas cortada	Discripción	cm	Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Sn %
MJBL -7	16	Máxima longitud cortada	330	3,8	140	6,80	6,42	0,10
		Veta de ley máxima	18	2,4	165	10,45	21,20	0,05
MJBL -8	12	Máxima longitud cortada	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
		Veta de ley máxima	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
MJBL -9	12	Máxima longitud cortada	270	3,0	420	1,86	4,53	0,10
		Veta de ley máxima	22	2,0	180	9,90	22,85	0,05
MJBL -10	9	Máxima longitud cortada	320	0,7	266	8,97	13,85	0,05
		Veta de ley máxima	105	0,2	292	19,16	18,36	0,05
MJBL -11	8	Máxima longitud cortada	260	Tr	70	1,61	11,69	0,05
		Veta de ley máxima	80	Tr	690	22,71	11,78	0,05
MJBL -12	5	Máxima longitud cortada	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05
		Veta de ley máxima	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05

((Número de vetas encontradas: vetas de más que 10 cm de longitud)

Como resultado, el estado de mineralización del grupo de vetas confirmada en la parte inferior oriental de las vetas No.I y II, está muy potente y armonioso con la distribución de zona de clorita. Se ha descubierto la existencia de un nuevo grupo de vetas potentes y a través de la zona de clorita que la mineralización y la cloritización están más potente en la parte oriental.

3. Potencia de existencia de yacimiento de mineral

Según el análisis de los datos obtenidos de esta investigación y de los documentos existentes, los lugares de alta potencia de existencia de yacimiento de mineral son los siguientes.

- (1) Parte oriental extendida de las vetas No.I y II, incluidas las vetas nuevamente confirmadas en la parte sur este de la No.II.
- (2) Parte extendida profunda de las vetas en la zona que incluya la parte mencionada en (1).

4. Orientación para exploración y recomendación

De acuerdo con los resultados arriba mencionados, proponemos una orientación para exploración por este yacimiento.

- (1) Perforaciones en interior de la mina para realizar los descritos en el párrafo 2.
"Potencia de existencia de yacimiento de mineral".
- (2) Estudio por túnel para el grupo de vetas oriental de las vetas No.I y II confirmados en la perforación realizada en este año, a fin de confirmar variación horizontales y verticales de anchura, ley y calidad de mineral.
- (3) Pruebas metalúrgica, inclusive selección manual que es el punto clave para determinar la factibilidad de esta mina, aprovechando los minerales explotados en la exploración por túnel.

INDICE

PREFACIO

PLANO GENERAL DEL AREA DE INVESTIGACION

PLANO DE UBICACION DE PERFORACION A DIAMANTINA Y GALERIA

RESUMEN

PARTE I GENERALIDADES

CAPITULO	1	INTRODUCCION	1
	1-1	Antecedentes	1
	1-2	Conclusión y recomendación del segundo año de investigación	2
	1-2-1	Conclusión del año 1988	2
	1-2-2	Recomendación al año 1989	6
	1-3	Resumen general del tercer año de investigación	7
	1-3-1	Area de investigación	7
	1-3-2	Objetivo de investigación	9
	1-3-3	Método de investigación	10
	1-3-4	Conformación del personal de la investigación	11
	1-3-5	Duración de la investigación	13
CAPITULO	2	GEOGRAFIA DEL AREA DE INVESTIGACION	15
	2-1	Topografía e hidrografía	15
	2-2	Clima y vegetación	15
CAPITULO	3	GEOLOGIA GENERAL	17
	3-1	Geología	17
	3-2	Historia y estructura geológicas	24
	3-2-1	Historia geológica	24
	3-2-2	Estructura geológica	24

	3-3	Yacimientos	25
	3-3-1	Resumen	25
	3-3-2	Yacimiento San Antonio	26
CAPITULO	4	ESTUDIO SINTETICO SOBRE RESULTADOS DE INVESTIGACION	29
	4-1	Resultado de la investigación	29
	4-1-1	Investigación por perforación a diamantina	29
	4-1-2	Investigación de las zonas alteradas	31
	4-1-3	Investigación por túnel	35
	4-2	Zona alterada y mineralización	35
	4-2-1	Resultados de la investigación	35
	4-2-2	Interpretación	36
	4-3	Sistema de fisuras y mineralización	37
	4-4	Potencialidad del yacimiento	39
CAPITULO	5	CONCLUSION Y RECOMENDACION PARA EL FUTURO	41
	5-1	Conclusión	41
	5-2	Recomendación para el futuro	41
	5-2-1	Investigación por perforación a diamantina	41
	5-2-2	Investigación por túnel	41

PARTE II DESCRIPCION DETALLADA

CAPITULO	1	INVESTIGACION POR PERFORACION A DIAMANTINA	45
	1-1	Resumen general de investigación	45
	1-2	Obra perforación a diamantina	50
	1-2-1	Trabajo de desmantelación	50

	1-2-2	Recuperación de testigos y control de agua turbia	50
	1-2-3	Agua para perforación	51
	1-2-4	Estado de avance	51
	1-3	Resultados de investigación y su interpretación	77
	1-3-1	MJBL-7	77
	1-3-2	MJBL-8	82
	1-3-3	MJBL-9	86
	1-3-4	MJBL-10	91
	1-3-5	MJBL-11	92
	1-3-6	MJBL-12	94
CAPITULO	2	INVESTIGACION POR TUNEL	101
	2-1	Resumen general de investigación	101
	2-2	Especificación de obra, modo de trabajo y mensura	101
	2-2-1	Especificación de túnel	101
	2-2-2	Duración de la investigación	101
	2-2-3	Sistema de trabajo	103
	2-2-4	Personal	103
	2-2-5	Resultado de la mensura	103
	2-2-6	Método de estudio geológico de túnel	106
	2-3	Obras temporales	108
	2-3-1	Maquinaria usada	108
	2-3-2	Equipos de electricidad y aire comprimido	108
	2-3-3	Desague	109
	2-3-4	Ventilación	109
	2-3-5	Almacén de explosivos y subestación para entrega de explosivos	109
	2-3-6	Desembocadero de caja	109
	2-4	Obras de excavación	110

2-4-1	Excavación de galería LPZ-4 y salas de diamantina	110
2-4-2	Obra de entibación	110
2-5	Resultados de la investigación y interpretación	117
2-5-1	Objetivo	117
2-5-2	Geología	117
2-5-3	Mineralización	117
PARTE III CONCLUSION Y RECOMENDACION PARA EL FUTURO		129
CAPITULO 1	CONCLUSION	129
CAPITULO 2	RECOMENDACION PARA EL FUTURO	131
2-1	Investigación por perforación a diamantina	131
2-2	Investigación por túnel	131

LISTA DE TABLAS

Tabla I-1-1	Plan de investigación por perforación a diamantina
Tabla I-1-2	Número de análisis y pureba
Tabla I-1-3	Estratigrafía en la cercanía de la mina San Antonio
Tabla I-4-1	Ley promedia de cada taladro
Tabla II-1-1	Resumen de trabajo de diamantina
Tabla II-1-2	Lista de maquinarias usadas
Tabla II-1-3	Lista de consumo de materiales
Tabla II-1-4	La cantidad de uso de coronas y cilindros escariadores de diamante
Tabla II-1-5	Especificación de coronas y escariadores de diamante
Tabla II-1-6	Trabajo de trasladación
Tabla II-1-7	Resumen de obras de perforación
Tabla II-1-8	Datos de trabajos de perforación de MJBL-7
Tabla II-1-9	Datos de trabajos de perforación de MJBL-8
Tabla II-1-10	Datos de trabajos de perforación de MJBL-9
Tabla II-1-11	Datos de trabajos de perforación de MJBL-10
Tabla II-1-12	Datos de trabajos de perforación de MJBL-11
Tabla II-1-13	Datos de trabajos de perforación de MJBL-12
Tabla II-1-14	Lista de sumario de perforación de MJBL-7
Tabla II-1-15	Lista de sumario de perforación de MJBL-8
Tabla II-1-16	Lista de sumario de perforación de MJBL-9
Tabla II-1-17	Lista de sumario de perforación de MJBL-10
Tabla II-1-18	Lista de sumario de perforación de MJBL-11
Tabla II-1-19	Lista de sumario de perforación de MJBL-12
Tabla II-1-20	Sumario de proceso de obra de diamantina
Tabla II-1-21	Análisis de horas trabajadas de perforación
Tabla II-2-1	Longitud de avance de galería y su especificación
Tabla II-2-2	Sistema de trabajo

Tabla II-2-3	Programa de avance de galería
Tabla II-2-4	Resultados de mensura de nivel de galería
Tabla II-2-5	Resultados de mensura de longitud de galería
Tabla II-2-6	Lista de maquinarias y equipos usados
Tabla II-2-7	Parámetros de excavación de galería LPZ-4
Tabla II-2-8	Sumario de obras de galerías
Tabla II-2-9	Números de días usados por cada obra
Tabla II-2-10	Avance de excavación de galería
Tabla II-2-11	Detalle de consumo de artículo

LISTA DE FIGURAS

Fig. I-3-1	Mapa geológico de alrededor de mina San Antonio
Fig. I-4-1	Mapa de zonamiento de alteración en la mina interior de San Antonio
Fig. II-1-1	Ubicación de taladro de diamantina
Fig. II-1-2	Resultado de perforación a diamantina MJBL-7
Fig. II-1-3	Resultado de perforación a diamantina MJBL-8
Fig. II-1-4	Resultado de perforación a diamantina MJBL-9
Fig. II-1-5	Resultado de perforación a diamantina MJBL-10
Fig. II-1-6	Resultado de perforación a diamantina MJBL-11
Fig. II-1-7	Resultado de perforación a diamantina MJBL-12
Fig. II-1-8	Perdida y emanción de agua de cada taladros
Fig. II-1-9	Pérfil geológico de taladro (MJBL-7)
Fig. II-1-10	Pérfil geológico de taladro (MJBL-8,9)
Fig. II-1-11	Pérfil geológico de taladro (MJBL-10,11)
Fig. II-1-12	Pérfil geológico de taladro (MJBL-12)
Fig. II-2-1	Mapa de ubicación de galerías
Fig. II-2-2	Sección estandar de galería
Fig. II-2-3	Mapa de ubicación de obras temporares

- Fig. II-2-4 Diagrama de circuitos del interior de la mina
- Fig. II-2-5 Mapa de entibación
- Fig. II-2-6 Mapa geológico de galería LPZ-4
- Fig. II-2-7 Mapa geológico en el nivel Mesa de Plata
- Fig. II-2-8 Perfil geológico de la galería

LISTA DE APENDICES

- A-1 Columnas geológicas de taladores
- A-2 Lista de análisis químico de los testigos de diamantinas
- A-3 Observación microscópica de sección delgada de rocas de testigos de diamantinas
- A-4 Fotografías de observación microscópica de secciones delgadas de rocas
de los testigos de diamantina
- A-5 Observación microscópica de secciones pulidas
de testigos de diamantina
- A-6 Fotografías de observación microscópica de secciones pulidas de testigos
de diamantina
- A-7 Lista de análisis de rayos - X por método de polvo de los testigos de diamantinas
- A-8 Fotografías de observación de EPMA del testigo de diamantinas
- A-9 Lista de análisis químico de las muestras del galería
- A-10 Observación microscópica de secciones delgadas de rocas de galería
- A-11 Fotografías de observación microscópica de secciones delgadas de rocas de galería
- A-12 Observación microscópica de secciones pulidas de muestras de galerías
- A-13 Fotografías de observación microscópica de secciones pulidas de muestras
de galerías
- A-14 *Lista de análisis de rayos - X - por método de polvo de las muestras de galerías*
- A-15 Fotografías de observación de EPMA de muestra de la galería

PARTE I GENERALIDADES

CAPITULO 1 INTRODUCCION

I-1 Antecedentes

En la región de Lipez en el extremo sur de la República de Bolivia donde está situada la mina de San Antonio, es conocido que se encuentran numerosas minas viejas y zonas de mineralización y alteración que constituyen algunas zonas favorables de los yacimientos dentro de la República.

Durante la época bajo del reino de España, se efectuaba excavación en gran escala para encontrar con plata en la mina de San Antonio. Más de 15.000 mineros se dedicaban a explotación, en el apogeo. Las ruinas de esta mina hacen recordar de las actividades en aquellos tiempos.

Posteriormente, esta mina quedaba desierto por largo tiempo hasta el principio de 1.900 cuando fueron perforados tres cuadros verticales por la compañía Huanchaca y se inició la producción en plena escala.

Sin embargo, la mina fue cerrada algunos años después.

Alrededor del año 1980, la COMIBOL preparó un plan de exploración en plena escala de la mina, en consideración de la potencialidad que tiene esta mina.

Considerando que sea difícil realizar este plan de exploración, el Gobierno de la República de Bolivia solicitó al Gobierno del Japón la cooperación de la exploración de la mina.

El Gobierno del Japón, aceptando esta solicitud, realizó el Proyecto denominado "Exploración cooperativa de mineral en el área San Antonio de la República de Bolivia" entre 1982 y 1986.

En base a los resultados obtenidos en esta investigación, en el año 1985 se continuó la investigación del seguimiento para la cooperación para preparar el perfil del desarrollo de los recursos minerales de la República de Bolivia con el objeto de estudiar el método de desarrollar los minerales de la mina de San Antonio y de efectuar una evaluación económica.

Además, se realizó un proyecto denominado "Estudio de factibilidad preliminar sobre desarrollo de proyecto de minería en el area San Antonio en el año 1986, para esta mina, a fin de estudiar la posibilidad del desarrollo regional.

Los resultados de todos los estudios arriba-mencionados han traído la conclusión de que para explotar en plena escala la mina de San Antonio, es indispensable realizar la exploración para obtener alta ley de los minerales.

En consecuencia, el Gobierno de la República de Bolivia solicitó nuevamente al Gobierno del Japón la realización de la investigación sobre el sector de Lipez incluyendo la mina de San Antonio.

El Gobierno del Japón decidió efectuar un proyecto de "Exploración cooperativa de mineral en el área Lipez de la República de Bolivia", atendiendo esta solicitud en tres años desde el año 1987.

La presente investigación estaba destinado a efectuar la exploración de la galería y la perforación a diamantina en la mina y correspondiendo al tercer año de la exploración, fueron realizada la perforación y la investigación de la galería, en este año en base al estudio de los resultados obtenidos en las investigaciones efectuadas en los dos años pasados.

El presente informe es un resumen de los resultados obtenidos en la investigación y forma una parte del informe general que coordinará las investigaciones en tres años que se preparará separado.

1-2 Conclusión y recomendación del segundo año de investigación

1-2-1 Conclusión del año 1988

(1) Investigación por perforación a diamantina

La investigación por perforación fue realizada en las tres diamantinas MJBL-4, MJBL-5 y MJBL-6.

Las perforaciones MJBL-4 y MJBL-5 fueron realizados en el intermedio de las perforaciones existentes de MJB-10 y MJBL-3 con el objeto de confirmar el estado de mineralización como continuidad, ancho y ley de las vetas confirmadas en el norte de la veta No.1 por las perforaciones mencionadas y de confirmar la existencia de las vetas paralelas.

La perforación MJBL-6 se efectuó para confirmar el estado de mineralización como la continuidad de las vetas No.1 y No.2 en la parte inferior en la prolongación de este de las

vetas arribamencionadas, ancho, ley y existencia de las vetas paralelas y continuidad con las vetas existentes confirmadas por la perforación a diamantina MJB-13.

① MJBL-4: Este taladro consiste mayormente en dacita y se observa la roca piroclástica de misma calidad parcialmente.

Se especifican las vetas principales confirmadas a continuación:

Profundidad (m)	Largo cortado (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
11,70 - 11,88	18	3.0	105	1.18	2.43	0.14
27,10 - 27,30	20	3.0	50	2.83	3.07	0.12
34,82 - 34,98	16	2.0	85	4.21	19.62	0.20
61,21 - 61,51	30	2.0	135	11.76	7.36	0.24
91,70 - 91,89	19	2.0	89	6.59	2.07	0.28

Cada veta de estas consiste en dacita y las vetas en las profundidades de 34,82, 52,40 y 61,21 m son las vetas primarias y que tienen alta ley. Se ha confirmada la existencia de mineralización predominante debajo de esta zona. Se especifica la continuidad de estas vetas en el ítem ②.

② MJBL-5: Este taladro consiste en dacita y se especifican a continuación las vetas confirmadas:

Profundidad (m)	Largo cortado (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
4,95 - 5,30	35	2.0	119	2.24	0.61	0.09
16,20 - 16,30	10	2.0	197	17.31	24.61	0.39
16,50 - 16,70	20	2.0	67	1.42	2.56	0.12
105,20 - 108,90	370	1.0	159	13.59	4.80	0.14
154,95 - 155,20	25	2.0	250	20.65	2.64	0.33
187,80 - 187,90	10	3.0	142	3.45	4.93	0.09
191,65 - 191,90	25	3.0	104	1.76	4.72	0.14
202,90 - 203,10	20	2.0	102	7.08	3.46	0.12

Todas estas vetas consisten en dacita y está muy predominante el estado de mineralización en la profundidad de 105,20 m.

Las vetas de escala menor encontradas en las profundidades de 16,20 m y 154,9 m son las primarias de alta ley.

Si en base a los datos obtenidos se presume que la inclinación de la veta predominante encontrada en la profundidad de 105,20 m es de 65° al sur. se estima que la presente veta tenga la continuidad con la veta encontrada por la perforación MJB-10 en la profundidad de 155,50 m (largo cortado de 80 cm) en el oeste y con la veta encontrada por la perforación MJBL-3 en la profundidad de 71,50 m (largo cortado de 150 cm) en el oeste.

- ③ MJBL-6: El presente taladro consiste en dacita y se especifican a continuación las vetas principales confirmadas:

Profundidad (m)	Largo cortado (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
76,75 - 76,98	23	3.0	485	12.38	2.02	0.09
83.40 - 86.60	320	1.5	120	3.22	5.38	0.01
104.70 - 105.80	110	2.0	240	3.09	15.82	0.14
106.95 - 108.10	115	3.0	287	11.87	20.40	0.09
115.80 - 116.40	60	2.0	180	1.23	7.36	0.14
198.10 - 198.50	40	3.0	130	5.77	4.08	0.12

Todas estas vetas consisten en dacita, acompañada de baritinas y es muy predominante el estado de mineralización en las vetas encontradas en las profundidades de 83,4-104,7 y 106,95 m. Son las primarias estas vetas que no han sufrido leixiviación como las vetas confirmadas en los recortes (LPZ-1 y LPZ-2).

No es razonable hacer comparación de continuidad entre estas vetas y las vetas encontradas en el recorte, en las secciones geológicas.

Se presume que estas vetas desaparecen entre ellas sin tener la continuidad con la parte superior del recorte.

(2) Investigación de galería

Las galerías, objeto de esta investigación son: un recorte en la dirección sur que cruza directamente con el grupo de veta No.I y veta No.II en el sistema este y oeste y otro que cruza con el primero en la dirección al este.

En estas galerías, la roca consiste en dacita y se observan la zona de alteración arcillosa y la zona fracturada desarrollada parcialmente.

Fue instalado el sostenimiento para la excavación en estas zonas. Sin embargo, en las otras zonas, no se utilizó el sostenimiento mencionado.

Fueron confirmadas 16 vetas por esta investigación y la mayor parte de las vetas son las venillas delgadas de 20 cm a 30 cm de ancho.

En la profundidad de 80 m desde el punto de comienzo, se observa la zona oxidada de los minerales leixiviados y de aquí al sur, se observa la zona primaria mineralizada que abunda en los minerales de sulfuros..

Se ha confirmado la existencia complicada de piritización, cloritización y alteración arcillosa en las 16 vetas mencionadas.

La mineralización pasa a la galería conocida que está localizada en el oeste del recorte de esta investigación y a la zona mineralizada más predominante que la zona confirmada por la excavación de prueba.

Por lo tanto, se ha probado que el estado de mineralización está predominante parcialmente en el oeste.

1-2-2 Recomendación al año 1989

De acuerdo con los resultados del estudio sintético de los datos de la investigación realizada hasta el presente año, es difícil hacer correlación de la continuidad en la dirección horizontal y la dirección vertical entre las vetas encontradas en el norte de la veta No.I y las vetas confirmadas por perforación en las zonas vecinas, aunque el estado de mineralización de algunas vetas encontradas en el norte de la veta No.I.

Para esclarecer estas relaciones, no hay más remedio sino que efectuar la confirmación por investigación de la galería.

Por consiguiente, no es necesario continuar la investigación por perforación a diamantina de las vetas en el norte de la veta No.I.

Se está esclarecido la existencia de las vetas paralelas primarias y predominantes que corren paralelamente en el este de las vetas No.I y No.II, incluyendo las vetas en el sur.

Por lo tanto, a continuación se recomienda efectuar la investigación por perforación a diamantina y la investigación relativa con la galería de la mina como la investigación del tercer año, con el objeto de confirmar la continuidad entre el grupo de las vetas encontradas por la perforación MJB-9 en el sur de la veta No.II y la veta No.I y las vetas en la parte inferior de la prolongación en el este de la veta No.II y de confirmar el estado de mineralización como ancho, ley y la existencia de las vetas paralelas.

(1) Realizar una perforación de 100 m en la galería desde la entrada de el tope de LPZ-3 a la dirección al este con el fin de efectuar la excavación para la sala de perforación e investigar mineralización, alteración y sistema de fisuras.

Instalar la sala para perforación en los puntos de 100 m y 200 m respectivamente en el este de la galería LPZ-2, mediante la galería arriba-mencionada.

- (2) Realizar las siguientes perforaciones, utilizando estas salas y las galerías existentes para lograr los objetivos arriba-mencionados:

Tabla I-1-1 Plan de investigación por perforación a diamantina

Ubicación	Dirección (°)	Inclinación (°)	Profundidad (m)
Tope sur de la galería LPZ-2	180	-25	300
Sala en el punto de 100 m	0	-25	250
Sala en el punto de 100 m	0	-45	250
Sala en el punto de 200 m	0	-25	250
Sala en el punto de 200 m	0	-45	250
Sala en el punto de 200 m	60	-25	300

1-3 Resumen general del tercer año de investigación

1-3-1 Area de investigación

El área de investigación pertenece a la división administrativa del cantón de San Antonio, provincia de San Pablo de Lipez, Departamento de Potosí de la República de Bolivia.

Este sector se ubica a 800 km de distancia recta en dirección al sur de la capital de La Paz y este área está dentro del mapa "San Pablo" con escala 1 : 50.000 elaborado por el Instituto Geográfico Militar.

Este área ocupa una parte del sector Sud Lipez del extremo suroeste de la República y se ubica en el extremo suroeste del yacimiento de los diversos minerales metálicos de gran escala que conecta La Paz - Oruro - Potosí - Tupiza.

Por lo tanto, en este área, son conocidas muchas minas antiguas, características de mina y zonas alteradas.

Este sector forma una zona famosa del yacimiento de los minerales concentrados en la República.

El yacimiento de este área tiene plata en abundancia y tiene el aspecto muy favorable desde el punto de la vista económica.

A partir de 1981, se han realizadas la perforación de esta galería y la exploración de la Mina de San Antonio y la de Buena Vista, logrando buen resultado.

Para el acceso a esta mina desde la ciudad de La Paz, existen dos formas de viajes: uno por el automóvil y otro por el automóvil y el tren.

Sin embargo, durante la época de lluvia de enero a marzo, las carreteras se cortan y los ríos quedan inundados, imposibilitando el transito frecuentemente.

La ruta principal por el automóvil es la siguiente:

La Paz - Oruro - Uyuni - la mina de San Antonio 3 días

La Paz - Oruro - Potosí - Atocha - la mina de San Antonio 3 días

La ruta mediante el automóvil y el tren:

La Paz - Uyumi - la mina de San Antonio 2 días

Tren Automóvil

La Paz - Atocha - la mina de San Antonio 2 días

Tren Automóvil

En cuanto a ferrocarril, se toma la línea "La Paz - Villazón" que conecta La Paz y Argentina.

Sin embargo, es muy difícil conseguir movilidad en Uyumi y Atocha y es imposible tomar esta ruta prácticamente.

La carretera entre La Paz y la mina de San Antonio está en buena condición excepto una parte.

Debido a la condición de la naturaleza extremadamente rígida, no existe ni una población en este área sino la población de la mina de San Antonio, en la altura mayor de 4.200 m sobre el nivel del mar.

Se instaló el alojamiento para la presente investigación en la mesa de plata que está situada a la altura de 4.600 m sobre el nivel del mar.

Todos los habitantes dependen unicamente de pastorear las llamas y las ovejas.

San Pablo de LÍpez es un pueblo que se ubica en el centro de este área con una población estimada de 200 a 300 habitantes y no cuenta ninguna tienda comercial ni mercado ni facilidad de alojamiento.

Facilidad de alojamiento, los alimentos, artículos de primera necesidad, vehículos, combustibles y todos los materiales necesarios incluyendo los obreros, se deben adquirir afuera del área de investigación.

Para asegurar los alimentos para los miembros japoneses de la misión para la investigación y los trabajadores bolivianos, se debe realizar por lo menos dos viajes por semana a Atocha.

El medio de comunicación con otro lugar se hace por medio de radio de COMIBOL instalado en la mina de San Antonio.

Sin embargo, la onda radioeléctrica está en mala condición y debido a la restricción de horario de uso, no se puede contar con la comunicación segura y directa con otro lugar.

Además de la condición de la naturaleza rígida arriba-mencionada, existe el problema de soroche sufrido por falta de oxígeno.

Se debe tener el cuidado especial para mantener la buena salud de los miembros de la misión de la investigación, aparte de los materiales para la investigación.

1-3-2 Objetivo de la investigación

En base a la recomendación antes-mencionada del segundo año de investigación,

- (1) realizar excavación para la base de la investigación y efectuar la investigación de la galería de mina con el objeto de confirmar el estado de mineralización, alteración y sistema de fisura.**

(2) realizar la investigación por perforación a diamantina a fin de confirmar el grupo de las vetas encontradas por la perforación MJB-9 en el sur de la veta No.II y confirmar el estado de mineralización en la parte inferior en la prolongación este de la veta No.I y la veta No.II y la existencia de las vetas paralelas.

1-3-3 Método de investigación

La longitud total de excavación de las seis perforaciones a diamantina llegó a 1.600 m por el método utilizado de Wire line para la investigación por perforación.

La investigación de la galería de la mina fue realizada hasta la longitud de 100 m desde el tope de la galería LPZ-3 en la dirección directamente este de la galería horizontal y se efectuó excavación para dos salas para las diamantinas.

Fueron utilizados fulminantes eléctricos para el avance de la galería, una pala cargadora y una locomotora a batería.

En cuanto a sistema de ventilación en la galería, ventiladores instalados en los lugares necesarios lograron mejorar el ambiente en la galería para continuar el trabajo.

Se utilizó un buldozer en el lugar de desecho afuera de la mina.

Se han preparados los planos detallados de las galerías y los testigos de perforación y se sacaron los siguientes muestras para las pruebas necesarias de laboratorio para el análisis:

Table 1-1-2 Números de análisis y prueba

Items/Investigación	Exploración a diamantina	Exploración en galería	Total
Análisis químico de los minerales (Au, Ag, Pb, Zn, Sn) ...x no.	121 pzas 605 elementos	17 pzas 85 elementos	138 pzas 690 elementos
Sección delgada de la roca	7 pzas	4 pzas	11 pzas
Sección pulida de los minerales	7 pzas	4 pzas	11 pzas
Análisis por rayos X, método de polvos	12 pzas	30 pzas	42 pzas
EMPA	1 pz	1 pza	2 pzas

1-3-4 Conformación del personal de la investigación

La investigación en el sitio fue realizada con la colaboración de la COMIBOL, de acuerdo con el programa.

Por parte del Gobierno del Japón

Kyoichi Koyama

Metal
Mining
Agency of Japan

Naotaka Adachi

Toopu Motooka

Ministerio de
Asuntos
Exteriores

Por parte del Gobierno de Bolivia

Gonzalo Barrientos C./Cooperación
Minera de Bolivia
(COMIBOL)

Adalid Ticona C. COMIBOL

Felix Lunario R. COMIBOL

Juan Escalera V. COMIBOL

Jorge Flores B. COMIBOL

Adolfo Heredia B. COMIBOL

Personal de investigación en el sitio

Por parte del Japón

Hiroji Kuronuma
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Jefe de la misión, geología)

Setsuo Seo
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Exploración por galería)

Toshihiro Yanagisawa
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Exploración por galería)

Shoichi Otomo
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Exploración por galería)

Noriaki Sugawara
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Exploración a diamantina)

Takashi Sato
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Exploración a diamantina)

Koichiro Osawa
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Exploración a diamantina)

Keiichi Ikeda
Dowa Engineering Co., Ltd.
(Exploración a diamantina)

Por parte de Bolivia

Adolfo Heredia B. COMIBOL

1-3-5 Duración de la investigación

La investigación arriba-mencionada fue realizada de acuerdo con el siguiente programa:

Preparación en el Japón	31/jul./1989 - 1/ago./1989	2 días
Investigación en el sitio (Galería)	2/ago./1989 - 26/oct./1989	86 días
Investigación en el sitio (Diamantina)	2/ago./1989 - 7/dic./1989	128 días
Investigación en el sitio (Geología)	2/ago./1989 - 7/dic./1989	128 días
Análisis y preparación del informe	8/dic./1989 - 28/feb./1990	83 días
Duración de la investigación total	31/jul./1989 - 28/feb./1990	213 días

Main body of handwritten text, consisting of several lines of cursive script.

Large section of handwritten text, appearing to be a list or a series of entries, continuing in cursive script.

CAPITULO 2 GEOGRAFIA DEL AREA DE INVESTIGACION

2-1 Topografía e hidrografía

El área de la investigación está situado en la zona montañosa del extremo sur de la Cordillera Oriental de los Andes en la altura de 4.000 m sobre el nivel del mar donde están concentradas las montañas altas de mayor de 5.000 m encabezada por el "Cerro López" cuya altura alcanza a 6.000 m.

Se desarrolla la zona mineralizada alrededor del centro de estas montañas altas.

La topografía refleja claramente la geología. El altiplano debajo de 4.200 m de altura está compuesto de la roca piroclástica del Sistema Ordovícico, del sistema Neógeno y del sistema Cuaternario.

Por otra parte, la zona montañosa de mayor de 4.400 m de altura consiste en dacita y la roca piroclástica del Sistema Neógeno y presenta una topografía muy quebrada de edad madura.

Se desarrolla la erosión en las zonas de los ríos y se presenta la topografía de los cerros quebrados en forma de terraza.

La hidrografía principal se divide en dos ríos; uno es el río "Mina Blanca" que es origen del río "Grande de López" y corre hacia el norte, pasando por la población de San Antonio que está a unos 2 km de la mina de San Antonio.

El otro es el río "Llajta Mayu". Ambos ríos corren hacia el norte y confluyen con el río "Grande López" y finalmente desembocan al gran Salar de Uyuni que es un lago interior.

2-2 Clima y vegetación

El área de investigación está situado a aproximadamente de 22° de latitud Sur a pie del "Cerro López" y pertenece a la zona tropical en la latitud.

Sin embargo, debido a clima frío, el área está medio desierto sin vegetación, por estar situado en la altura mencionada.

La diferencia entre la época de lluvia y la época de séquia es notablemente grande.

Se corta la red de tránsito durante la época de lluvia y se imposibiliza el tránsito con otra zona.

La humedad entre abril y diciembre alcanza a 0 - 20% y es muy frío. La diferencia diaria de la temperatura llega a 15°C - - 20°C entre junio y septiembre.

Entre enero y marzo, la diferencia diaria de la temperatura alcanza a 25°C a - 5°C aproximadamente.

La mayor precipitación pluvial del año llega a 400 mm aproximadamente y concentra en esta época.

Especialmente, entre junio y agosto, la temperatura nocturna alcanza a - 30°C cuando el frío es inmenso.

Soplan los vientos fuertes día por día y en las quebradas, los nieves quedan helados, imposibilizando el paso de Jeep.

Por consiguiente, los trabajos de exploración en este área se limitan a los meses entre septiembre y diciembre.

CAPITULO 3 GEOLOGIA GENERAL

3-1 Geología

La zona Sud Lípez desde el punto de vista geológica está formada por los sistemas ordevícico que forma la cordillera Oriental de Los Andes y terciario, cuaternario que forman Altipanicie.

Esta zona, desde el punto de vista de la geología económica está ubicada en un sector de yacimientos polimetálicos.

Cerca de los límites de estos dos sistemas podemos encontrar dacita y rocas piroclástica del neógeno que tienen una relación profunda con la formación de los yacimientos polimetálicos de bolivia.

La geología de la zona en cuestión tiene, como basamiento, al sistema ordevícico y está formada por los sistemas terciario y cretácico.

Sin embargo, en la mina San Antonio se puede observar dacita y rocas piroclásticas dacíticas y morena, deposito del sistema cuaterinario teniendo la formación Chaunaca del cretácico como base sepultada.

Tabla II-1-3 La estratigrafía en la cercanía de la Mina San Antonio

Edad		Unidad	Roca
CUATERNARIO		Aluvio, terraza etc.	Arena, conglo, morena
TERCIARIO	MIOCENO	Rocas volcánicas de San Antonio	Intrusivo, lava y piroclástica dacítica
		Formación Quehua	Toba, toba lapilli, toba brecha dacítica
		Formación Rondal	Lava de basalto
	EOCENO	Formación San Vicente	Arenisca y conglomerado
		Formación Potoco	Arenisca
CRETACICO		Formación Chaunaca	Arenisca, limolita
ORDOVICICO			Arenisca, pizarra y sus alternación

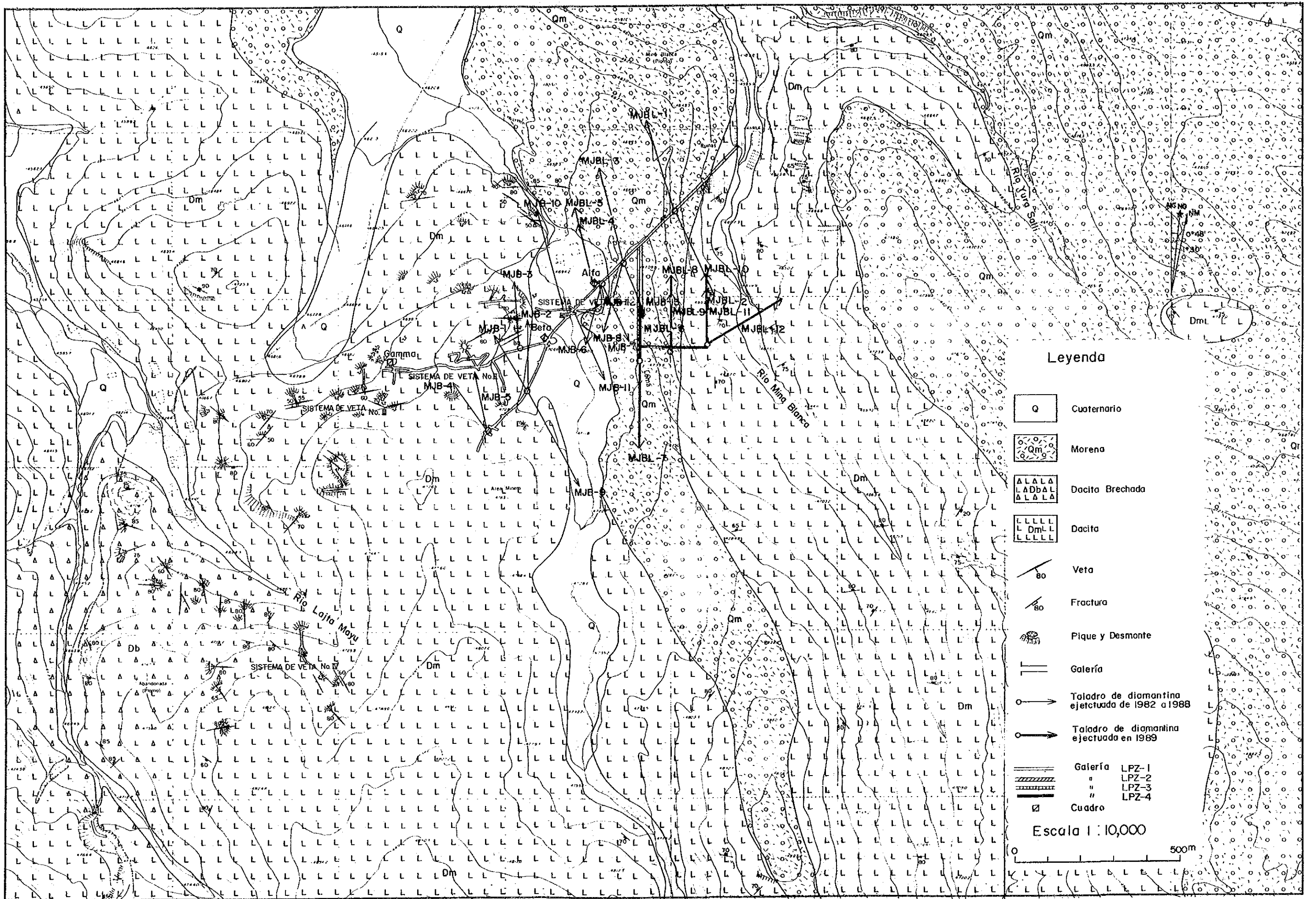


Fig. 1-3-1 Mapa geológico de alrededor de mina San Antonio

Sistema Ordovícico: Este sistema está difundido a aproximadamente 5 Km al noreste de San Antonio.

Este sistema está formado por estratos de pizarra y arenisca no metamórficos y la alternación de ambos, y es un sedimento migiosinclinal que no presenta productos de actividad volcánica. Este sistema no tiene metamorfismo pero si plegamientos extremos. La fase de la roca muestra estratos de aproximadamente 10 cm con arenisca menuda gris y pizarra negra alternadamente y desarrollo de clivajas de pizarra negra; estratigráficamente el primero se encuentra debajo del segundo.

Este sistema se contacta con el cretácico y el terciario en falla y discordancia.

Sistema Cretácico: Este sistema también denominado formación Chaunaca está difundido en la parte profunda de la mina Mesa de Plata, aspecto que ha sido comprobado mediante las perforaciones. Este sistema está formado por estratos de limolita, arenisca y yeso que se presentan en laminas dando lugar a una hermosa estratificación. Localmente son sedimentos lacustrinos donde se ve estructura (slumping).

La limolita presenta coloración variada, desde rojo, negro a gris, comparado con el sistema ordovícico, la dureza de la roca arenosa es menor por lo que los testigos se desmoronan en dirección de la estratificación. En el microscopio se puede observar lama con cuarzo y se puede ver también desarrollar de venillas de calcita.

La arenisca es menuda de color rojo-gris alternada con limolita que en el microscopio muestra una estructura progresiva principalmente de cuarzo.

Este sistema se conecta con la dacita de terciario con las falla y discordancia.

Sistema Terciario: Tiene como componentes principales a las formaciones de Potoco, San Vicente, Rondal, Quehua y contiene dacita.

La formación POTOCO se conecta con el sistema ordovícico a 50 km al este de la mina San Antonio, justamente en la falla denominada San Vicente y se distribuye en una faja que va de sur a norte.

Esta formación de partículas medianas de color rojo forman un sedimento continental que tiene un estrato falso muy hermoso. Su principal componente es el cuarzo. Este estrato fue objeto de un plegamiento pronunciado y se conecta con los demás estratos en forma desordenada.

La formación SAN VICENTE se distribuye en un amplio margen cuyo centro es la mina Santa Isabel que se encuentra a 50 Km al este de la mina San Antonio. La fase de roca es más o menos horizontal con una estratificación no muy clara compuesta de arenisca roja y conglomerados que forman un sedimento continental. Este conglomerado se compone de arenisca y pizarra. Dentro de este estrato se encuentra en muchos lugares estratificaciones falsas horizontales y estructuras progresivas verticales como también estructuras imbricadas. Estos estratos se conectan con otros en forma de discordancia inclinada.

La formación RONDAL se encuentra a unos 50 Km al noreste-este de la mina San Antonio y se extiende en una pequeña faja desde el nor-noreste de la mina Santa Rosa hacia el sur-sureste. La calidad de roca es una lava de basalto muy dura que contiene fenocristales de olivina. La actividad volcánica es la primera detectada en zona estudiada y se lo considera un punto importante dentro de la geología histórica como también dentro del estudio de yacimientos.

La formación de QUEHUA es muy amplia y se extiende por todo el Altiplano incluyendo Sud Lípez, con un espesor de estrato de varios centenares de metros por dacita y toba dacítica. La fase de roca es diversa y varía desde toba de lapilli liviana pasando por toba de brecha hasta toba arenosa. Contiene principalmente fragmentos de dacita pero contiene también fragmentos de roca accidentales como pizarra y arenisca. Por su estratificación, fase de roca y distribución, se puede deducir que esta formación sea de depósitos piroclásticos en continentales.

La dacita y la piroclástica dacítica se distribuyen por la región de Sud Lípez en relación muy estrecha con otras regiones. Esta formación tiene una topografía pronunciada donde predomina la lava de dacita y la lava paulatinamente cambia a roca piroclástica.

Cerca de la mina San Antonio se distribuye sólo dacita. Esta roca, como resultado de cálculo por NORM es en realidad riolita con feldespatos alcalinos pero aquí le seguiremos llamando dacita. Esta roca es principalmente masiva y compacta pero se puede ver el desarrollo de clivajes, estructuras fluidas y estructuras autobrechadas con muchas variaciones de fase de roca. Los "gaspore" varían enormemente según los lugares. En consecuencia, por su formación, se puede decir que estas rocas han sido resultado de una actividad simultánea y son lava o una domo de lava.

Las estructuras autobrechadas son generales y en la superficie se distribuyen generalmente al noreste y al suroeste de Mesa de Plata. En las testigos de interior mina también se originan alternadamente las partes compactas y las partes de lava autobrechada. Esta parte de lava autobrechada contiene generalmente xenolitos de la arenisca roja o gris que se encuentra dentro de la formación Chaunaca.

La coloración de esta roca como resultado de las alteraciones varían mucho desde blanco, gris a gris rojo, especialmente en los lugares de mucha alteración los fenocristales de biotita y plagioclasa no pueden ser distinguidos a simple vista pero se pueden ver grupos de fenocristales de cuarzo fresco.

Con el microscopio se puede comprobar que el sector de lava autobrechada tiene una estructura clástica y que las demás son estructuras porfíricas. Los fenocristales son principalmente de cuarzo, plagioclasa y biotita.

El cuarzo se presenta en cristales idiomórficos con muchas fisuras y tienen un diámetro de menos de 4 mm, igualmente la biotita y la plagioclasa son cristales idiomórficos.

En muchos casos la plagioclasa es reemplazada por sericita, caolinita y clorita, como la biotita es reemplazada por minerales de hierro. La matriz tiene principalmente plagioclasa aunque en los lugares de mucha alteración es reemplazada por sericita, caolinita, clorita y minerales de hierro. Cerca de las vetas se encontró titanio en forma de rutilo y también magnetita.

Además con análisis de rayos-X se encontró cristobalita, albita, montomollironita, alunita, carbonita, yeso y baritina.

Sistema Cuaternario: Este sistema está principalmente conformado por sedimentos aluvionales y por morrena.

La morrena se compone de bloques con cantos rodados de diferente tamaño como también por partículas de roca.

El bloque es principalmente arenisca gris oscura, andesita porfírica y dacita roja con biotita. Ninguno ha roto el efecto de alteración lo que muestra que han sido transportados desde fuera de la zona de alteración. La dacita y andesita con hipersteno y hornblenda no se la encontró dentro de Sud Lipez.

3-2 Geología historia y estructura geológica

3-2-1 Historia geológica

El territorio boliviano pertenece, en la era ordovícica al geosinclinal de Andes Oriental que desarrolla al oeste del escudo brasilero, en donde se depositaron muchos sedimentos. Una parte de este constituye la base de este sector que viene a ser el sistema ordovícico. Luego su regresión avanzó y al mismo tiempo se puede ver su erosión. Mientras que en el cretácico se puede ver una pequeña regresión y en esta región su formación más representativa es la formación Chaunaca.

Al llegar al paleoceno los sedimentos del altiplano que se encuentra entre las cordilleras Oriental y Occidental, llegan a formar un sedimento continental cuyo espesor pasa los 10.000 m. Actualmente continúa la sedimentación de esta región. En este intervalo, después de la sedimentación de la formación San Vicente en el paleoceno la zona boliviana ingresa a la primera actividad volcánica propiamente llamada.

Luego de una pequeña actividad de Rondal ingresa a una actividad volcánica ácida de grande magnitud y da origen a la gran formación Quehua. Al final de esta actividad los diferentes lugares del territorio boliviano tienen pequeñas actividades dacíticas. A una parte de estas actividades acompaña una mineralización a la cual pertenece la dacita de la zona de San Antonio.

3-2-2 Estructura geológica

Puesto que la zona de Sud Lípez se encuentra al extremo sur de la cordillera Oriental, se deduce que su estructura está influenciada por la estructura misma de dicha cordillera. Además, como no hay fallas ni plegamientos cerca de la mina San Antonio para poder ver la estructura, se considera que su estructura geológica es la misma que la de Sud Lípez.

Fallas: Al este de la mina San Antonio bordeando la frontera con Argentina se encuentra la mayor falla del territorio boliviano esta falla denominada San Vicente se desarrolla en dirección sur-norte. Dominadas por esta gran falla se desarrollan otras más pequeñas en la misma dirección y algunas en forma perpendicular es decir de este a oeste. En la mina San Antonio no se pudo verificar claramente ninguna falla pero hay una que se desarrolla a 8 Km. al noreste de esta mina dentro del sistema ordovícico con rumbo N20°E. Por otra parte se tiene

también fallas cercas de la mina en el paleoceno con dirección norte sur - nor-noreste y otras fallas casi perpendiculares a éstas. Además, como resultado de los análisis sobre la estructura que origina el sistema de fisuras de las vetas de esta mina, análisis que se efectuaron en 1982 se comprobó que son sistemas de fisuras buenas con dirección este-oeste. En consecuencia, la estructura de fallas en las cercanías de esta mina tiene direcciones tanto norte sur como este-oeste.

Plegamientos: En la zona donde se distribuye la roca dacita en la mina San Antonio, no se pueden ver plegamientos. Sin embargo, cerca de la mina, en el sistema ordovícico y en el neógeno hay plegamientos cuyos ejes con dirección sur norte - nor-norestes en consecuencia, se estima que los plegamientos de la mina sean los mismos.

3-3 Yacimientos

3-3-1 Resumen

Como se puede ver por lo expuesto anteriormente, la zona de Sud Lípez está en una de las zonas polimetálicas dentro del territorio boliviano y se tiene la seguridad que será uno de los principales objetivos de exploración por parte de COMIBOL.

Los productos o minerales más representativos de este sector tal como se indica en, la Figura de ubicación de área estudiada son: para la mina Santa Isabel (Ag, Sn, Pb, Zn), Santa Rosa (Ag, Pb, Cu), Bolívar (Ag, Pb), Buena Vista (Ag, Pb, Zn, Bi), Moroco (Ag, Pb, Zn), Trapiche (Bismuto), Escala (Ag, Pb, Zn), Esmoraca (Oro, Wolfram), Villarroel (Ag, Pb) y se incluye la mina San Antonio.

De estas minas, Trapiche y Buena Vista se originan en la toba dacítica del neógeno mientras que las otras al igual que San Antonio se originan en la dacita del terciario. Además, como resultado de los estudios efectuados en 1981 y 1982 el yacimiento de Esmoraca es objeto de explotación de oro y wolframita y se deduce que es yacimiento hipotermal que contiene hematita y rutilo. Los demás yacimientos son de baja temperatura y contienen un poco estaño.

3-3-2 Yacimiento de San Antonio

Este yacimiento se extiende en unos 2.5 Km este-oeste y unos 2.0 Km en dirección norte-sur. En este área se verificaron vetas en afloramientos como también en interior mina.

Este yacimiento que se origina en la dacita y se compone de vetas que son depósitos o rellenos en fisuras y a excepción de la veta IV muestran un sistema este-oeste.

Se comprobó que estos sistemas de fisuras son resultado de una presión lateral debido a un movimiento tectónico en dirección este-oeste.

Esta dirección es armónica con la estructura geológica de esta zona. La roca matriz rompió la alteración y es una dacita en la que predomina el color blanco. Como resultado de la observación por microscopio y análisis de rayos-x, los fenocristales están formados principalmente por plagioclasa es reemplazada por sericita y caolinita mientras que la biotita lo es por minerales de hierro.

La roca base es un cuerpo donde se reúnen sericita, caolinita y minerales de hierro. En las galerías de la mina, alrededor de las vetas hay una distribución zonal de fajas de tierra verdosa, sericita, caolinita y montomorillonita.

En esta mina se conocen muchas vetas aflorantes y galerías antiguas pero las vetas I y II serán todavía objeto de exploración. Además en el interior de Mesa de Plata se están profundizando galerías.

La veta I que presenta un rumbo este-oeste tiene un buzamiento de norte y está formada por vetas echelón. Su potencial se estima en unos 1.000 m según su distribución a rumbo.

La existencia en la parte inferior ha sido comprobada hasta unos 150 m pero en la parte más profunda no es conocida. El ancho de la veta varía constantemente, pero en su lugar más ancho llega a los 10 m, especialmente en las galerías tiene un ancho considerable.

El mineral es principalmente cuarzo con minerales de plomo, zinc, plata, etc. La veta principal tiene una estructura bandeada que contiene sulfuros, mientras que también tiene estructuras brechadas.

Las galerías muestran que han sido explotadas pero no se conoce su magnitud ni resultados.

La veta II es muy rica en variaciones de rumbo y buzamiento, su dirección más favorable es el rumbo N70°E con buzamiento sur, y su ancho llega hasta 15 m. El potencial de esta veta que está acompañada por otras vetas menores, ha sido comprobada hasta los 800 m en dirección de su rumbo y hasta los 300 m en dirección de su buzamiento, pero es desconocida en su parte más profunda.

El mineral es principalmente cuarzo con plomo, zinc, plata, etc.

La veta principal tiene una estructura brechada con mineralización similar a la veta I aunque aparecida posteriormente por lo que tiene pocos sulfuros y el cuarzo con poca baritina cementan los minerales mencionados.

La parte occidental de esta veta ha sido ya explotada pero se desconoce su rendimiento.

La veta III se extiende desde el oeste al suroeste de la veta II y está formada por afloramientos y un grupo de galerías antiguas pero se desconoce su relación con la veta II. En el sector norte donde se encuentran varios afloramientos corre en forma casi paralela a la veta II con un sistema N80°E y un buzamiento de 50°-60°N y 60°S.

Los afloramientos del sector oeste y el del sur varían mucho en rumbo y buzamiento y no se puede determinar un comportamiento uniforme. El lugar más ancho de esta veta alcanza aproximadamente 2,0 m presentado cuarzo menudo y cristales gruesos con una estructura brechada y minerales similares a los de la veta II.

La veta IV se esparce a unos 2.0 Km al suroeste de Mesa de Plata y es un grupo de afloramientos y galerías antiguas y se extiende en aproximadamente 1.000 m en dirección noroeste-sureste y en una dirección perpendicular a esta de aproximadamente 200 m. El buzamiento de las afloramientos es muy variable pero tiene preponderancia en los sistemas N-S y NO-SE. La veta es pequeña y en su lugar más ancho llega hasta los 2 m. Los minerales en la cuarzo son principalmente plomo y zinc y en partes tiene una estructura brechada.

Las vetas III y IV cerca de las galerías antiguas quedan restos de cristales de cuarzo pero no hay rastros de trabajos verdaderos.

En los minerales de la veta se pueden ver los siguientes minerales: galena, esfalerita, pirita, marcacita, calcopirita, tetraedrita, plata nativa, argentita, pilargita, polibasita, hematita, aikinita, sulfuro de cadmio, ferverita, geoclonita et. Entre estos minerales no se puede advertir

minerales hipotermales ni sulfosales del sistema estaño-plata-plomo, la paragénesis de estos minerales es simple. Por la razón mencionada, este yacimiento tiene características de un yacimiento epitermal.

Las características de mayor mineralización son claras respecto a la veta II. Tiene un contenido rico de plata con una ley de más de 300 gr/ton, en 4 lugares diferentes presentando una forma de amebas y alcanza aproximadamente 80 m en dirección del rumbo y unos 100 m en dirección del buzamiento y parece continuar por debajo de las galerías. Este cuerpo rico concuerda con los lugares de alta ley de plomo y los minerales de plata coexisten con la galena lo que respalda la relación correcta que hay entre la plata y el plomo.

La mineralización según resultados de observación por microscopio se puede dividir en dos grupos; la mineralización temprana de la veta I y la tardía de la veta II brechada. En la mineralización temprana se puede ver abundancia de sulfuros y su cuerpo es principalmente cuarzo, mientras que en la mineralización posterior los sulfuros casi desaparecen. Los minerales de plata se concentran mayormente en la mineralización temprana.

Como resultado de los experimentos con las inclusiones fluidas se puede deducir que la temperatura de formación de las vetas es de 170-230°C para la mineralización temprana y ésta es más baja para la posterior. Este resultado confirma el aspecto de que este yacimiento es epitermal. Más aún, esto demuestra que este yacimiento difiere un poco de los yacimientos xenotermiales que en Bolivia son los que generalmente contienen plata, plomo y estaño.

CAPITULO 4 ESTUDIO SINTETICO SOBRE RESULTADOS DE INVESTIGACION

4-1 Resultado de la investigación

4-1-1 Investigación por perforación a diamantina

- (1) MJBL-7: La presente perforación ha confirmado 16 vetas primarias con largo cortado de mayor de 10 cm. Entre estas vetas, la veta de escala mayor es la veta encontrada en la profundidad entre 132,60 a 135,9m (largo cortado 330 cm. Au 3.8 g/t, Ag 140 g/t, Pb 6.80%, Zn 6.43 & Sn 0.10%) y la veta que tiene ley más alta es la veta encontrada en la profundidad entre 54,56 a 54,74 m (largo cortado 18 cm, Au 2.4 g/t, Ag 165 g/t, Pb 10,45% Zn 21.20% Sn 0.05%).

Estas vetas corresponden a la prolongación del este del grupo de las vetas confirmadas por la perforación MJB-9 en el oeste y también se ha esclarecido la existencia de mineralización predominante en el sur de la veta No.II.

- (2) MJBL-8: La presente diamantina ha encontrado con 12 vetas primarias con largo cortado de mayor de 10 cm.

Entre estas vetas destaca la veta de escala más grande y de ley más alta que fue encontrada en la profundidad entre 40,80 a 45,70 m (largo cortado 490 cm, Au 4.8 g/t, Ag 609 g/t, Pb 13.95% Zn 13.05% Sn 0.10%).

- (3) MJBL-9: La presente diamantina ha encontrado con 12 vetas primarias con largo cortado de mayor de 10 cm.

Entre estas vetas, destaca la veta de escala más grande que fue encontrada en la profundidad entre 182,80 m y 185,50 m (largo cortado de 270 cm, Au 3.0 g/t, Ag 420 g/t, Pb 1.86% Zn 4.53% Sn 0.10%) y la veta de la ley más alta que fue encontrada en la profundidad entre 15,86 y 16,07 (largo cortado 22 cm, Au 2.0 g/t, Ag 180 g/t, Pb 9.90%, Zn 22.85%, Sn 0.05%). Entre las vetas encontradas por el presente diamantina y el taladro MJBL-8 con respecto a 4 vetas solamente, se puede hacer la comparación de la continuidad con otras vetas.

Se estima que otras vetas desaparecen entre ambos taladros.

- (4) MJBL-10: La presente diamantina encontró con 9 vetas primarias de alta ley con largo cortado de mayor de 10 cm.

Entre estas vetas, la veta de escala más grande fue encontrada en la profundidad entre 49,80 y 53,60 m (largo cortado de 320 cm, Au 0.7 g/t, Ag 266 g/t, Pb 8.97% Zn 13.85%, Sn 0.05%).

La veta de ley la más alta fue encontrada en la profundidad entre 129,00 y 130,50 m (largo cortado de 105 cm, Au 0,2 g/t, Ag 292 g/t, Pb 19.16%, Zn 18.38, Sn 0.05%).

- (5) MJBL-11: La presente diamantina ha encontrado con 8 vetas primarias de alta ley con largo cortado de mayor de 10 cm.

Entre estas vetas, la veta de escala la más grande fue encontrada en la profundidad entre 109,60 m y 112,20 m (largo cortado de 250 cm, Au Tr, Ag 70 g/t, Pb 1.61%, Zn 11.69%, Sn 0.05%) y la veta con ley más alta fue encontrada en la profundidad entre 46,10 y 46,90 m (largo cortado de 80 cm, Au Tr, Ag 690 g/t, Pb 22.71%, Zn 11.79%, Sn 0.05%).

Entre las vetas encontradas por el presente diamantina y la perforación MJBL-10, se puede hacer la comparación de la continuidad de 3 vetas solas y se estima que las demás vetas desaparecen en los ambos taladros.

- (6) MJBL-12: Fueron encontradas 5 vetas primarias con largo cortado de mayor de 10 cm por el presente perforación a diamantina.

Todas estas vetas tienen largo cortado de mayor de 330 cm y la veta de escala la más grande y con ley la más alta fue encontrada en la profundidad entre 214,10 y 219,40 m (largo cortado de 530 cm, Au 0.3 g/t, Ag 222 g/t, Pb 15.89% Zn 13.05%, Sn 0.05%).

- (6) Ley de perforación a diamantina

A continuación se demuestran las leyes analizadas de cada diamantina incluyendo los resultado que no mencionó, el análisis de las vetas que fueron cortadas por las diamantinas del presente año.

Al mismo tiempo, se buscó la correlación entre Au, Ag, Pb, Zn y Sn. Sin embargo, la única correlación fue reconocida entre Ag y Pb.

Tabla 1-4-1 Ley promedia de cada taladro

Elementos	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
MJBL-7					
Promedio	2,45	81,27	3,49	4,14	0,07
Valor maximo	5,40	480	14,15	21,20	0,10
Valor minimo	0,4	2	0,07	0,06	0,05
No. de testigos	26	26	26	26	26
Desviación normal	1,22	107,27	3,86	5,13	0,02
MJBL-8					
Pro medio	2,60	207,55	5,52	10,76	0,07
Valor maximo	7,50	745	17,38	21,15	0,1
Valor minimo	0,01	24	0,44	1,54	0,05
No. de testigo	20	20	20	20	20
Desviación normal	1,76	206,51	5,04	5,96	0,02
MJBL-9					
Promedio	1,68	187,74	2,74	7,96	0,07
Valor maximo	4,00	1600	9,90	32,95	0,25
Valor minimo	0,6	22	0,41	0,29	0,05
No. de testigo	19	19	19	19	19
Desviación normal	0,92	350,34	8,35	8,35	0,05
MJBL-10					
Promedio	1,12	214,00	8,45	14,74	0,07
Valor maximo	11	545	27,13	21,86	0,1
Valor minimo	0,01	25	1,13	2,41	0,05
No. de testigo	18	18	18	18	18
Desviación normal	2,43	154,52	5,83	4,62	0,02
MJBL-11					
Promedio	0,88	179,38	7,24	10,00	0,06
Valor maximo	2,00	690	22,71	23,57	0,10
Valor minimo	0,01	35	0,86	1,61	0,05
No. de testigo	13	13	13	13	13
Desviación normal	0,72	191,33	6,28	5,66	0,02
MJBL-12					
Promedio	0,32	133,72	10,34	11,54	0,05
Valor maximo	1,60	290	50,24	28,20	0,10
Valor minimo	0,01	22	0,9	1,6	0,05
No. de testigo	25	25	25	25	25
Desviación normal	0,50	83,96	11,41	5,93	0,01

4-1-2 Investigación de las zonas alteradas

- (1) La zona cloritizada que se desarrolla alrededor de la veta No.1 en la posición central tiene la tendencia de extender la distribución en el este.

Esta fenómeno concorda con la existencia de numerosas vetas primarias y predominantes encontradas por las perforaciones MJBL-8 a MJBL-12.



Fig. I-4-1 Mapa de zonamiento de alteración en la mina interior de San Antonio

(2) La zona cloritizada encontrada nuevamente en la galería en el sur de la veta No.II también tiene armonía con la existencia del grupo de las vetas encontradas por la perforación MJBL-7.

4-1-3 Investigación por túnel

La presente galería consiste en dacita pero la zona fracturada de falla de mineralización se desarrolla parcialmente.

Se efectuó excavación con el sostenimiento en esta parte. Sin embargo la excavación fue realizada sin el sostenimiento excepto la parte arriba-mencionada.

En las proximidades de 63 m, se encontró con salida de agua y especialmente en la avance de 70 m, salida de agua llegó a 200 a 300 litros por minuto.

Numerosas vetas fueron encontradas por la presente exploración pero la mayor parte de las vetas eran de escala menor de 100 cm. La veta de escala más grande tiene largo cortado de 100 cm, Au 2.0 g/t, Ag 80 g/t, Pb 4.48%, Zn 19.54% y Sn 0.05% y la veta de alta ley tiene largo cortado de 25 cm con Au 1.8 g/t, Ag 420 g/t, Pb 10.37%, Zn 23.77% y Sn 0.05% y esta veta es una primaria con alta ley.

4-2 Zona alterada y mineralización

4-2-1 Resultado de la investigación

En base a "Cooperación Técnica para la Investigación Básica sobre el Desarrollo de los Recursos Minerales del Area de San Antonio de la República de Bolivia en 1983", mediante la galería existente de la mina de San Antonio, se ha realizada la exploración sobre la zona alterada de la roca original por medio de análisis de rayos - X.

El resultado de esta investigación fue detallado en el capítulo 3-3-3 del yacimiento de los minerales.

Como el tercer año de "Cooperación Técnica para la Investigación Básica sobre el Desarrollo de los Recursos Minerales del Area de Lipez de la República de Bolivia", se efectuó la investigación sobre la zona alterada, mediante las muestras sacadas de la mina de la longitud

total de 543.0 m en el período de la investigación mencionada y de los 12 testigos extraídos de las diamantina realizadas en este año.

Los resultados de la presente investigación y una parte de los resultados de la investigación de año 1983, se demuestran en la figura I-4-1.

Se han esclarecidos los siguientes hechos por la presente investigación:

- (1) La zona cloritizada en desarrollo en el centro formado por la veta No.I en la zona de sericita encontrada por la exploración anterior trata de extender su distribución en el este.
- (2) Se confirmó la distribución de la nueva zona cloritizada en las galerías LPZ-3 y LPZ-4 en la dirección al este.
- (3) Se ha confirmado que los 12 testigos extraídos de las 6 perforaciones de MJBL-7 a MJBL-12 pertenecen a la zona cloritizada, aunque son pocos los testigos.
- (4) Según los resultados de observación microscópica marcasita se existe abundantemente comparando con pirita y la cantidad de fierro contido en esfalerita es muy poco. Como mineral de ganga, cuarzo es principal y no se encuentra baritina, solo se observa un poco de mineral de carbonato además mineral de mena es el primario que no sufre oxidación o lixiviación, por lo tanto, se aclara de que en la parte oriental se desallorra minerales primarios y teniendo íntima relación con la mineralización, la cloritización se extiende su distribución hacia el este.

Y todos los seis taladros mencionados-arriba compraban los minerales primarios predominantes como se refiere posteriormente en la parte oriental del recorte principal. Además se comprobó que la mineralización también se enriquece del oeste al este. Especialmente MJBL-7 comprobó un grupo de vetas nuevas en la parte sur-este de la veta No.II.

4-2-2 Interpretación

Desde los resultados arriba-mencionados el aumento de distribución de zona de cloritización hacia este y el de mineralización es concordante. Además el grupo de vetas encontradas por la diamantina MJBL-7 y la distribución de la zona de cloritización comprobada por galría hacia este es concordante.

Las muestras sacadas de los testigos de los seis taladros anteriormente mencionadas, aunque número de muestra sea un poco, todos los resultados pertenecen a la zona de cloritización.

Estudiado de los resultados de observación microscópica sintéticamente sobre las muestras de este año y existentes desde antes, la mineralización de los grupos de las vetas cortadas por taladro MJBL-7 - 12 se hace predominante hacia este y se presume que este fenómeno indica el de límite superior de las vetas formadas en comparativamente baja temperatura.

Según interpretación de la mineralización a superficie, las vetas No.I, II en la parte oeste de recorte principal se exportaron ampliamente.

Los afloramientos de muchas vetas se existen en la parte alta. Mientras, la superficie de los grupos de las vetas encontradas en este año se localiza en la zona de caolinización comprobada en la investigación en el año 1983 y distribuida en dirección a este - oeste. Sin embargo, apesa de que esta zona se existe en mas baja nivel que las zonas de los aflaramiento arribamencionado los afloramiento de vetas son muy poco.

Desde los hechos mencionados-arriba, las vetas encontradas en este año están cerca de limite superior de vetas y su clavo mineralizado es de oesta a este.

Desde los resultados arriba-mencionados la distribución de zona de cloritización extiende hacia este horizontalmente de acuerdo a la mineralización, también extiende verticalmente hacia parte inferior haciendo las vetas a centro, en la forma que se extiende en la parte inferior.

Estos fenómenos conproban que muestra deducción que la mineralización del yacimiento tiene intima relación vertical y horizontalmente a cloritización es corecto.

4-3 Sistema de fisuras y mineralización

El presente yacimiento de los minerales está mayormente compuesto de un grupo de las vetas del sistema este y oeste y de otro grupo de las vetas que cruzan oblicuamente.

Son varias las direcciones de las inclinaciones. La dirección y la ianclinación de la misma veta también se cambia, según la posición y se encuentran muchas vetas separadas.

Se ha esclarecido la relación entre la estructura geológica y el sitio de formación de los sitios de enriquecimiento, mediante el análisis del mecanismo de formación del sistema de fisuras que tienen origen de estas vetas.

También se ha esclarecido por la investigación del interior de la mina que es comun que se desarrolla la estructura en la forma propia de brechas angulosos y la superficie de deslizamiento de arcilla.

Estas fisuras se clasifican mayormente en dos tipos: un tipo de fisura relativamente estrecha con la estructura inferior de brechas angulosas y otro tipo de fisura ancha que cruza con esta, formando un angulo agudo y tiene la estructura desarrollada en forma de brechas angulosas.

El primero se considera como las fisuras de cizaras principales y el posterior como las fisuras de cizaras secundarias, según Mckinstry.

Las fisuras de cizaras secundarias se forman por "arrastramiento" acompañado en formación de las fisuras de cizaras principales y forman una caverna grande y tiene origen de los enriquezamientos frecuentemente.

Estas características coinciden con la formación de las vetas en la presente mina.

Según los resultados obtenidos del análisis de las rumbos y los buzamientos de todas las vetas confirmadas en la galería hasta la fecha sobre la red de Schmit, las vetas se clasifican mayormente en dos sistema; un sistema de la veta No.I con el rumbo $N88^{\circ}W$ y el buzamiento $80^{\circ}N$ y otro sistema de la veta No.II con el rumbo, de $N77^{\circ}E$ y el buzamiento de $57^{\circ}S$.

Si estos dos sistemas de las fisuras son las fisuras de cizaras principales, las fisuras producidas por la tensión se desarrollaran en la dirección al este y oeste teoricamente.

Las fisuras producidas por la tensión forman una caverna grande de ancho generalmente y tiene origen de los enriquezamientos pero la continuidad en el rumbo vertical se considera relativamente pequeña. (B H. Smirnoff)

Por lo tanto, el grupo de los enriquezamientos son dominados por las fisuras de cizaras secundarias y las fisuras producidas por la tensión que cruzan con las fisuras principales.

Se estima que son de menor escala las fisuras verticales.

Esta estimación coincide con los resultados del análisis de la investigación de la galería existente y la perforación.

Sin embargo, la presente investigación por perforación a diamantina ha esclarecido que en el presente yacimiento, se desarrollan muchos de estos grupos de los enriquezamientos en forma paralelo o "echelon".

Las vetas encontradas en la galería presentan una forma de cola de caballo, al ser observado horizontalmente.

Se estima que esto es un resultado de que en esta zona, existieron las numerosas fisuras de cizaras principales, las fisuras de cizaras secundarias y las fisuras producidas por la tensión.

En base a los resultados dinámicos de la dirección de esfuerzo mediante el proceso estadístico de la formación, las direcciones y las inclinaciones de las vetas, se ha probado que las fisuras de cizaras secundarias y las fisuras producidas por la presión formaba un sitio que enriqueza en los minerales ricos.

La escala de una caverna de los minerales ricos depende de la roca madre y las características.

Es urgentemente necesario esclarecer las fenómenos geológicas propias al presente yacimiento que indican concretamente las fisuras arriba-mencionadas para la orientación importante de la operación de este yacimiento en el futuro.

4-4 Potencialidad del yacimiento

Como el resultado del análisis sintético de los datos e informaciones de la investigación del presente año hasta la fecha, se ha esclarecido que los estados de mineralización y alteración están muy predominantes en la dirección del oeste al este en la mina de San Antonio.

También se ha confirmado en el sur de la veta No.I, una zona cloritizada que acompaña un grupo de las vetas prometedoras.

Por consiguiente, la potencialidad del presente yacimiento se resume en siguiente forma:

- (1) En la prolongación del este del grupo de las vetas encontradas por las perforaciones MJBL-8 a MJBL-12.

A 180 m del este del tope del LPZ-4, se ha confirmada una veta predominante por el taladro TLD-22 realizado por la COMIBOL.

La posibilidad de existencia continuada de las vetas predominantes de la escala bastante grande en el este del taladro TLD-22 se considera muy alta, ya que la investigación por perforación a diamantina del presente año ha confirmado que el grupo de las vetas No.I y No.II tiene la continuidad con el taladro TLD-22.

(2) Las vetas fueron confirmadas por la perforación MJBL-7. Por lo tanto, esta zona que corresponde a la prolongación del este del grupo de las vetas es una zona nunca explorada antes y es altamente posible que existan los grupos de las vetas predominantes en la zona cloritizada que se encontró nuevamente.

(3) En las partes profundas mencionadas en los párrafos (1) y (2).

En la zona del yacimiento del Sur Lipez, son conocidas numerosos yacimientos de la misma clase de la mina de San Antonio en su formación y se confirmó que una parte de estas vetas están distribuidas continuamente en la roca de dacita hasta en la roca sedimentaria del Sistema Ordovícico predominantemente y la continuidad vertical de las vetas alcanza a algunos cien metros.

Por lo tanto, es muy posible que los grupos de las vetas del presente yacimiento existan continuamente en la roca de dacita y en la roca sedimentaria del Sistema Cretácico en la parte inferior, demostrando una línea de "echelon" horizontalmente y verticalmente.

CAPITULO 5 CONCLUSION Y RECOMENDACION PARA EL FUTURO

5-1 Conclusión

De acuerdo con el resultado de estudios realizados hasta al año presente en el "Exploración cooperativa de mineral en el área Lipez", se describió que los grupos de vetas No.I y II en el yacimiento mineral de San Antonio, en su parte inferior de la extensión oriental, podrán ser las vetas primarias de considerable magnitud. Al mismo tiempo, en la parte sur de éstos se confirmó la existencia de un nuevo grupo de vetas prometedoras. Como un reflejo de las reservas en estas vetas prometedoras, se confirmó también la ampliación del área en que la distribución de zona clorítica que posee una relación muy estrecha con la mineralización se extiende del oeste hacia al este. De misma manera, se observó la diversidad en el estado de vetas en tanto la dirección horizontal como la vertical.

5-2 Recomendación para el futuro

La orientación de exploración de la mina se recomienda a las siguientes a base de la conclusión arriba mencionada

5-2-1 Investigación por perforación a diamantina

- (1) Las perforaciones inclinadas hacia al sur con la sala de perforación MJBL-7.**
- (2) Las perforaciones inclinadas hacia al noreste con la sala de perforación MJBL-12.**
- (3) Las perforaciones inclinadas hacia al sur con la sala de perforación MJBL-12.**

5-2-2 Investigación por túnel

- (1) En cuanto a las vetas que se han confirmados por las perforaciones en el lado este de veta No.I y II, será llevado a cabo en forma concreta el estudio de estado real en cuanto a la dirección tanto vertical como horizontal, perforando hacia al este unas galerías y chimenea en un nivel adecuado y debajo de la galería principal.**

- (2) Por medio de la investigación por perforaciones está confirmado la salta agua abundante en la parte este del recorte principal. Por lo que sería conveniente aplicar el método de *galería inclinada que es factible para el control de salta agua abundante.*
- (3) Como lo que se ha mencionado anteriormente, se evidenciaron las reservas de ley alta, y en espera del desarrollo venidero. El criterio importante para el desarrollo de esta mina consiste en la decisión de construir una planta ingenio en el sitio ó proceder la selección manual de minerales en la planta de San Vicente localizada en 100 Km hacia al norte de esta mina. Los minerales de este yacimiento son visualmente clasificables de su calidad alta ó baja y de roca encajonante. Por lo que, para la elaboración del reporte de factibilidad de esta mina, sería muy importante proceder la selección de escogido de los minerales extraídos de la exploración y llevar a cabo el estudio de rendimiento, ley y de coste de operación correspondiente.

PARTE II

DESCRIPCION DETALLADA

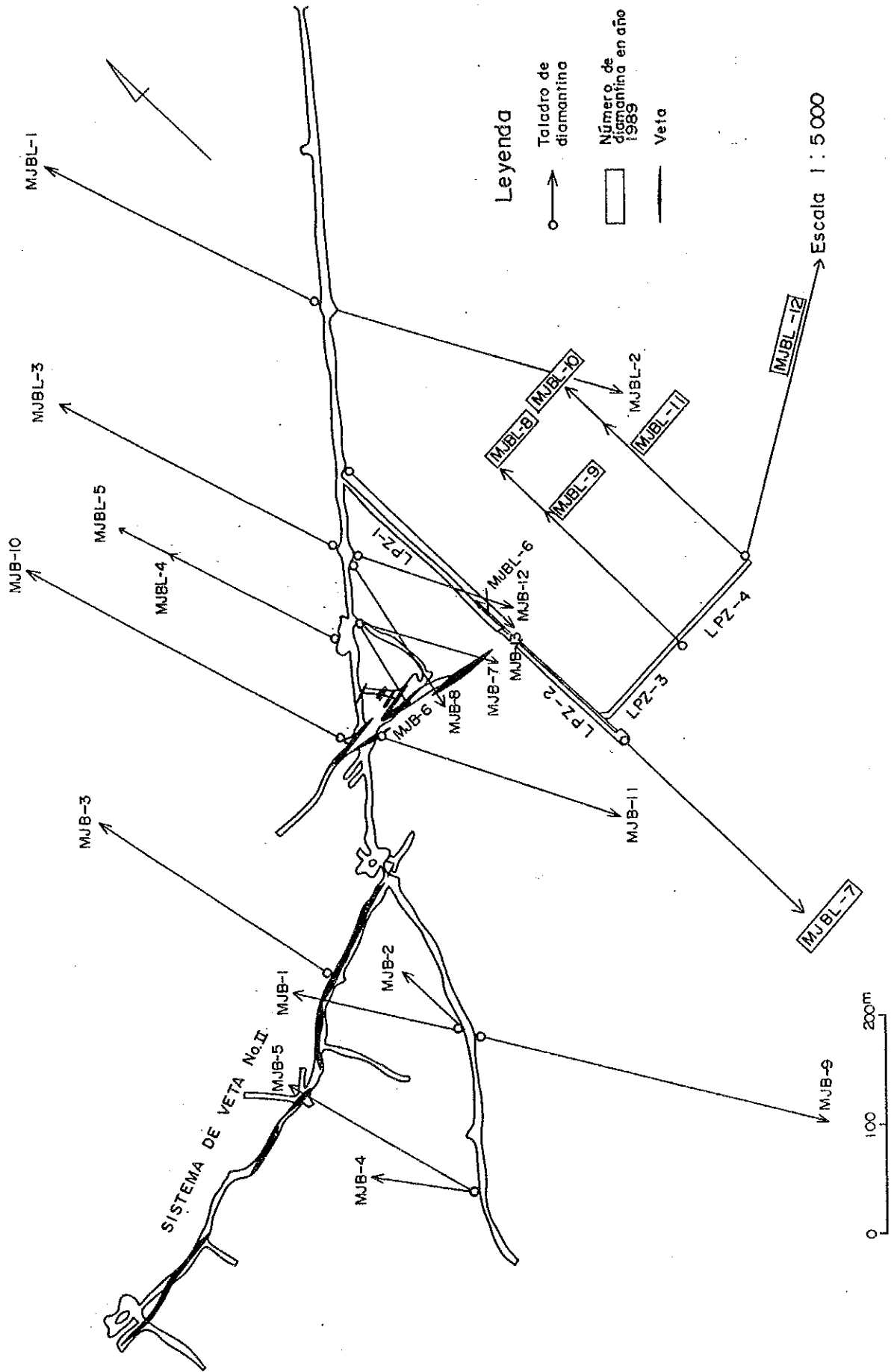


Fig. II-1-1 Ubicación de taladro de diamantina

CAPITULO 1 INVESTIGACION POR PERFORACION A DIAMANTINA

1-1 Resumen general de investigación

Los trabajos de perforación a diamantina fueron realizados este año en el interior de mina, cuyo resultado sobre metros perforados, dirección, inclinación etc. se especifican en la tabla

II-1-1.

Tabla II-1-1 Resumen de trabajo de diamantina

No.	Dirección	Inclinación	Profundidad	Rec. (%)	Período de perforación
MJBL-7	180°	-25°	301,0	91,6	15. ago. 1989 - 5. sep. 1989
MJBL-8	0°	-25°	250,5	84,1	6. sep. 1989 - 23. sep. 1989
MJBL-9	0°	-45°	250,5	86,7	24. sep. 1989 - 14. oct. 1989
MJBL-10	0°	-25°	250,2	87,5	1. nov. 1989 - 10. nov. 1989
MJBL-11	0°	-45°	250,5	85,5	11. nov. 1989 - 7. dic. 1989
MJBL-12	60°	-25°	301,0	85,0	15. oct. 1989 - 31. oct. 1989

Fueron realizados los trabajos arriba-mencionados por cuatro ingenieros japoneses especializados y 16 trabajadores bolivianos con un total de 20 personas, utilizando una unidad de máquina de perforación en cuatro turnos por día.

Después de la llegada de la misión de perforación, las maquinarias almacenadas en el depósito de La Paz fueron transportados en dos camiones de 10 toneladas al sitio de perforación el siete de agosto de 1989.

En cuanto a la bentonita, fue adquirido en Oruro de la República de Bolivia y transportado a la mina.

Tabla II-1-2 Lista de maquinarias usadas

<u>MAQUINA DE PERFORACION MODELO TGM-3.</u>	
Capacidad BQT 660 Mts-Medida altura 1,520mms, Largo 2.380mm Ancho 990mm, Cabezal Velocidad del eje(r.p.m)en giración de:200, 500, 770, 1.000. Torno su capacidad de levantamiento es de 2.200Tons. Bomba de aceite-Capacidad 60Lts/50r.p.m.Presión máxima 70Kg/cm2	1 Pz
<u>MOTOR DE PERFORACION</u>	
Revoluciones50-60Hz. 1800P, Potencia es de 15KW	1 Pz
<u>BOMBA PARA PERFORACION NAS-3C</u>	
Su cilindro es duplex de doble acción con peso de 330Kgs.Diametro del pistón 75mm×751/min.Presión máxima 40Kg/cm2	1 Pz
<u>MOTOR DE BOMBA</u>	
Revoluciones 50-60Hz-1.800P-Potencia de 7.5KW	1 Pz
<u>MESCLADORA DE LODO MGE-100A</u>	
Capacidad del tanque 125l-Capacidad de mezclar 100Litros	1 Pz
<u>MOTOR A DIESEL GENERADOR PARA PERFORACION</u>	
Capacidad de 125KV-Altura 1.920mm-con peso de 2.900Kgs.Largo de 2.750mm-Ancho de 1.200mm.	1 Pz
<u>GENERADOR DE LUZ</u>	
Hino Motor DK10T	1 Pz
<u>TRANSFORMADOR</u>	
POTENCIA 200KVA 3KV-210V	2 Pzs
TAMANOS 1.4×1.08×1.55mt Peso0.8ton	1 Pz
<u>VARILLAJE DE PERFORACION</u>	
HQT de 3metros	38 Pzs
NQT de 3metros	107 Pzs
BQT de 3metros	180 Pzs
<u>TUBOS DE REVESTIMIENTO</u>	
HW de 1.5metros	5 Pzs
HW de 1.0metros	6 Pzs
NW de 3metros	65 Pzs
BW de 3metros	120 Pzs
<u>CABLES ELECTRICOS.</u>	
Cable de alto voltaje de 3,300V, trifásico	900 Metros
Cable de bajo voltaje de 200V, trifásico	900 Metros
Cable de bajo voltaje de 200V, trifásico	900 Metros
<u>BOMBA PARA AGUA DE PERFORACION</u>	
Potencia de 100V	2 Pzs
<u>TUBOS DE SACATISTIGO</u>	
Tubo extrior HQT	2 Pzs
Tubo extrior NQT	1 Pzs
Tubo extrior BQT	2 Pzs
Tubo interior HQT	4 Pzs
Tubo interior NQT	4 Pzs
Tubo interior BQT	3 Pzs

Tabla II-1-3

Lista de consumo de materiales

Articulo	Medida	Unidad	Cantidad
Varillaje	H. Q	Pzs	20
Varillaje	N. Q	Pzs	54
Varillaje	B. Q	Pzs	7
Revestimiento	H. W × 1.0mts	Pzs	5
Revestimiento	H. W × 0.5mts	Pzs	3
Tubo interior	H. Q	Jgs	1
Tubo interior	N. Q	Jgs	3
Tubo interior	B. Q	Jgs	1
Tubo exterior	H. Q	Jgs	2
Tubo exterior	N. Q	Jgs	2
Tubo exterior	B. Q	Jgs	2
Llaves	900mm	Pzs	3
Llaves	600mm	Pzs	5
Llaves	450mm	Pzs	1
Corona de diamante	H. Q. T	Pzs	9
Corona de diamante	N. Q. T	Pzs	15
Corona de diamante	B. Q. T	Pzs	1
Lima de bloca	H. Q. T	Pzs	6
Lima de bloca	N. Q. T	Pzs	6
Lima de bloca	B. Q. T	Pzs	1
Bentonita		Kgs	16,920
C. M. C		Kgs	535
Aceite diesel		Litoros	52,170
Aceite movil		Litoros	
Aceite turbina		Litoros	200
Gasolina		Litoros	11,840
Grasa		Kgs	40
Cajon para core	H. Q	Pzs	120
Cajon para core	N. Q	Pzs	200

Tabla II-1-4 La cantidad de uso de coronas y cilindros escariadores de diamante

Artículo	Medida	Tipo	Cilindros escariadores							TOTAL
			MJBL-7	MJBL-8	MJBL-9	MJBL-10	MJBL-11	MJBL-12		
Corona	HQ	HQT-WL	1	1	1	2	1	3	9	
	NQ	NQT-WL	4	3	2	2	2	15		
	BQ	BQT-WL		1				1		
Lima	HQ	HQT-WL	1	1	1	1	1	6		
	NQ	NQT-WL	1	2	1		1	6		
	BQ	BQT-WL		1				1		

Tabla II-1-5 Especificación de coronas y escariadores de diamante

Artículo	Medida	Modelo	Cantidad colocada	Matriz	Tamaño de Diamante	Presión del agua	Cantidad	Descripción
Diamante de corona	HQT	HQT-WL	40 Qts	E35	1/40~1/20	8~10 Kg/cm ²	9	E=Rc35
"	NQT	NQT-WL	30 Qts	E35	1/25	10~15 Kg/cm ²	15	E=Rc35
"	BQT	BQT-WL	20 Qts	E35	1/25	15~20 Kg/cm ²	1	E=Rc35
Cilindro escariador	HQT	HQT-WL	10 Qts	E35	1/25		6	E=Rc35
"	NQT	NQT-WL	8 Qts	E35	1/25		6	E=Rc35
"	BQT	BQT-WL	6 Qts	E35	1/25		1	E=Rc35

Salieron de La Paz los miembros de la misión de perforación el nueve de agosto de 1989 y llegaron a la mina de San Antonio el once de agosto de 1989.

Para la perforación, se empleó el método de Wire line con agua turbia, con el objeto de mejorar el rendimiento de avance y recuperación de testigos.

1-2 Obra de perforación a diamantina

1-2-1 Trabajo de desmantelación

La última perforación MJBL-11 fue concluida el 18 de noviembre de 1989.

El trabajo de desmantelación se realizó sacando afuera las tuberías de revestimiento y desarmando la máquina de perforación y la bomba.

Luego, se transportaron todas las maquinarias para la perforación en la vagon metalera plana afuera de la mina.

Cargados en un camión de 18 toneladas y otro de 23 toneladas, las maquinarias y accesorios salieron de la mina el 24 de noviembre de 1989 y llegaron al depósito de La Paz el 27 de noviembre de 1989.

Las maquinarias y materiales fueron almacenados después de la revisión y el debido mantenimiento.

1-2-2 Recuperación de testigos y control de agua turbia

Se ha programado para perforar 300 metros de profundidad de las diamantinas MJBL-7 y MJBL-12, utilizar entre 0 - 100 metros con HQ, entre 100 - 200 metros con NQ, entre 200 - 300 metros con BQ respectivamente, empleando el método de Wire line.

Sin embargo, solamente usaron HQ y NQ, debido a mala recuperación de testigos por causa de las zonas fracturadas y las zonas de salida de agua y la recuperación mediante este método se logró obtener a más de 85%.

Las diamantinas MJBL-8, 9, 10 y 11 para perforar 250 metros de profundidad, se han programados utilizar entre 0 - 100 metros con HQ y 100 - 200 metros con NQ y 200 - 250 metros con BQ, aplicando el método de Wire Line.

Sin embargo, al encontrar con la zona facturada y la zona de salidad de agua y debido a mala recuperación de testigos, se perforó hasta la profundidad programada, empleando el método de Wire line con HQ y NQ, lograndose obtener a más de 84% de recuperación.

En cuanto al control de agua turbia, se observó salida de agua en cada perforación que diluyó la densidad de agua turbia.

En consecuencia, se envió constantemente agua turbia fresca sin recircular al tanque de agua, agregando bentonita.

1-2-3 Agua para perforación

Cada perforación tenía suficiente salida de agua en el interior de la mina y agua no tenía problema de calidad.

Por consiguiente, no se observó ningun problema para el uso de agua en la perforación

1-2-4 Estado de avance

(1) MJBL-7

En esta perforación, se encontró con algunas zonas de salida de agua

Al llegar a la profundidad de 61 metros de perforación con HQ, se encontró con salida de agua de 140 ℓ/min. aproximadamente. Se insertó el tubo de revestimiento NW para detener salida de agua y se comenzó a perforar con NQ.

Sin embargo, a la profundidad de 104 metros, se encontró de nuevo con salida de agua de 160 ℓ/min. y se sacó el tubo de revestimiento NW y se amplió el taladro con HQ hasta la profundidad de 105.7 metros.

Después de ampliar el taladro, se insertó de nuevo el tubo de revestimiento y se detuvo salida de agua y se concluyó la perforación con NQ hasta la profundidad de 301.0 metros.

Después de extracción del tubo y revestimiento, salida de agua alcanzó a 500 - 600 ℓ/min. aproximadamente.

(2) MJBL-8

En el presente sondeo, se perforó con NQ, ya que tubo exterior de HQ se dañó y no era capaz de usar HQ.

Se encontró con algunas zonas de salida de agua y a la profundidad de 107,7 metros, el volumen de salida de agua llegó a 450 ℓ/min. aproximadamente.

Se insertó el tubo de revestimiento BW para parar salida de agua y se comenzó a perforar con BQ.

Sin embargo, la recuperación de testigos fue mal y salida de agua alcanzó a 80 ℓ/min..

Por lo tanto, se sacó el tubo de revestimiento BW y se amplió la perforación con HQ hasta la profundidad de 119,4 metros.

Nuevamente se insertó el tubo de revestimiento NW y se concluyó la perforación con NQ hasta la profundidad de 250,5 metros.

Después de sacar el tubo y revestimiento, salida de agua fue 600 ℓ/min. aproximadamente.

(3) MJBL-9

En la presente diamantina, se perforó con NQ hasta la profundidad de 54,1 metros y se continuó la perforación con HQ hasta la profundidad de 99,1 metros después de ampliar la perforación con HQ.

Sin embargo, durante la perforación, salida de agua alcanzó a 230 ℓ/min. Por consiguiente, se insertó tubo de revestimiento NW para detener salida de agua y se empezó a perforar con NQ y se concluyó la perforación hasta la profundidad de 250,0 metros.

Después de sacar el tubo y revestimiento, salida de agua fue aproximadamente de 500 - 600 ℓ/min.

(4) MJBL-10

En esta diamantina, también se encontró con algunas zonas de salida de agua.

Durante la perforación con HQ, en la profundidad de 52,5 metros, salida de agua alcanzó a 600 ℓ/min., dificultando la continuación de perforar.

Por lo tanto, se insertó el tubo de revestimiento NW para detener salida de agua y se continuó la perforación con NQ.

Se encontró nuevamente con salida de agua. Sin embargo, se concluyó la perforación hasta la profundidad de 250,2 metros sin tomar la medida especial, ya que la roca estaba relativamente firme.

Salida de agua fue aproximadamente de 100 ℓ/min. después de sacar el tubo y revestimiento.

(5) MJBL-11

En el presente diamantina, la roca consistía mayormente en dacita. Cuando la perforación con HQ llegó a la profundidad de 71,7 metros, se encontró con salida de agua de 550 ℓ/min.

Se insertó el tubo de revestimiento NW para detener salida de agua y se cambió a la perforación con NQ.

Se encontró de nuevo con salida de agua. Sin embargo, se concluyó la perforación hasta la profundidad de 250,5 metros sin recurrir a la medida especial, ya que la roca fue relativamente firme.

Después de sacar el tubo y revestimiento, salida de agua alcanzó a 1000 ℓ/min. aproximadamente.

(6) MJBL-12

La roca en este diamantina consistía mayormente en dacita. Durante la perforación, se encontró con algunas zonas de salida de agua.

Cuando la perforación llegó a la profundidad de 102,30 metros, salida de agua alcanzó 150 ℓ/min. y se insertó el tubo de revestimiento y se detuvo salida de agua.

Luego, se concluyó la perforación con NQ hasta la profundidad de 301.0 metros. Después de sacar el tubo y revestimiento de la perforación, salida de agua llegó a 850 ℓ/min. aproximadamente.

Tabla II-1-6 Trabajo de traslación

		MJBL-7	MJBL-8	MJBL-9	MJBL-10	MJBL-11	MJBL-12
Trabajo de traslación (Período)	Preparación	15. Ago. 1989 ~ 20. Ago. 1989	6. Sep. 1989 ~ 9. Sep. 1989	24. Sep. 1989	1. Nov. 1989	11. Nov. 1989	15. Oct. 1989 ~ 17. Oct. 1989
	Desarme y retiro	4. Sep. 1989 ~ 5. Sep. 1989	23. Sep. 1989	8. Oct. 1989 ~ 14. Oct. 1989	10. Nov. 1989	18. Nov. 1989 ~ 7. Dic. 1989	31. Oct. 1989
Preparación		Días Mitas	Días Mitas	Días Mitas	Días Mitas	Días Mitas	Días Mitas
Transporte de maquinas		2 40	1 20		1/3 5		2 40
Instalación		1 20	1 20	0.5 10		0.2 4	0.5 10
Instalación de tubos para agua							
Prueba y otros		2.5 50	2 40				0.5 10
Total		5.5 110	4 80	0.5 10	1/3 5		3 60
Desarme y retiro							
Desarme y retirado de tubos para aqua		1 20	0.5 10				
Transporte de maquinas						3 60	
Varillajes y otros				6.75 135	2/3 14	16.5 132	2/3 20
Total		1 20	0.5 10	6.75 135	2/3 14	19.5 192	2/3 20
Gran total		6.5 130	4.5 90	7.25 145	1 19	19.7 196	3 2/3 80

Tabla II-1-7 Resumen de obras de perforación

Número de sondeo	Modelo de maquina	Fecha de comienzo y terminación	Avance total (m)	Testigo sacado		Número de turno de perforación			Avance por un turno trabajado general de perforación (m)	Avance por un turno trabajado solo por perforación (m)	Terreno (m)
				Largo de testigo (m)	Recuperación (%)	Por perforación	Por revestimiento	Total			
MJBL-7	TGM-3	15. Ago. 1989 ~ 5. Sep. 1989	301.0	275.6	91.6	52	16	68	5.19	5.79	
MJBL-8	TGM-3	6. Sep. 1989 ~ 23. Sep. 1989	250.5	210.6	84.1	37	23	60	4.18	6.77	
MJBL-9	TGM-3	24. Sep. 1989 ~ 14. Oct. 1989	250.5	217.3	86.7	45	20	65	3.85	5.57	
MJBL-10	TGM-3	1. Nov. 1989 ~ 10. Nov. 1989	250.2	218.8	87.5	25	4	29	8.63	10.00	
MJBL-11	TGM-3	11. Nov. 1989 ~ 7. Dic. 1989	250.5	214.3	85.5	20.3	20.7	41	6.11	12.34	
MJBL-12	TGM-3	15. Oct. 1989 ~ 31. Oct. 1989	301.0	255.9	85.0	42	7	49	6.14	7.17	

Tabla II-1-8 Datos de trabajos de perforación de MJBL-7

	Turno A Avanc. (mts.)	Turno B Avanc. (mts.)	Turno C Avanc. (mts.)	Turno D Avanc. (mts.)	Total		Turno Trabajados		Mitas Trabajados	
					Advance (mts.)	Largo de testigos (mts.)	Turno por Perforación (tur.)	Turno Total (tur.)	Ingeniero (mit.)	Trabajador (mit.)
Ago./15	Trans.									
16	Trans.									
17	Trans.									
18	Prepa.									
19	Prepa.							5	20	80
20	Prepa.				4.1	3.5				
21	4.2	4.7	4.1	4.8	17.8	16.1				
22	4.5	5.6	5.0	5.7	20.8	20.8				
23	3.6	5.7	4.2	5.2	18.7	18.5				
24	Ins. CP	7.3	5.3	6.5	19.1	19.1				
25	3.8	4.3	3.9	5.0	17.0	16.4				
26	6.7	Sacar. CP	Amp. HQ	Amp. HQ	6.7	6.6	20	25	28	112
27	Amp. HQ	1.5	Ins. CP	Ins. CP	1.5	1.5				
28	6.3	5.5	3.2	5.4	20.4	20.1				
29	6.0	6.7	6.0	6.3	25.0	16.4				
30	5.2	8.6	6.9	8.0	28.7	28.5				
31	3.5	7.6	6.5	7.0	24.6	23.9				
Sep./1	6.3	5.2	5.0	6.7	23.2	23.2				
2	6.1	6.7	7.0	8.9	28.7	28.7	25	28	28	112
3	5.4	3.9	4.5	6.0	20.8	14.4				
4	7.9	9.7	6.3	Ase. de Valillaje	23.9	17.9				
5	Sacar. CP	Desarme								
6							7	10	12	48
Total							52	68	88	352

Tabla II-1-10 Datos de trabajos de perforación de MJBL-9

	Turno A Avanc. (mts.)	Turno B Avanc. (mts.)	Turno C Avanc. (mts.)	Turno D Avanc. (mts.)	Total		Turno Trabajados		Mitas Trabajados	
					Advance (mts.)	Largo de testigos (mts.)	Turno por Perforación (tur.)	Turno Total (tur.)	Ingeniero (mit.)	Trabajador (mit.)
Sep./24	Prepa.	Prepa.	9.4	10.0	19.4	19.3				
25	4.9	6.6	5.2	6.0	22.7	18.7				
26	7.1	4.9	Ascenso Varillaje	Amp. CP	12.0	7.1				
27	Amp. CP	Amp. CP	3.2	5.0	8.2	6.5				
28	7.7	7.6	7.2	8.0	30.5	29.7				
29	6.3	Ins. CP	2.1	7.0	15.4	13.9				
30	10.2	9.2	7.9	9.8	37.1	34.2	21	28	28	112
Oct./1	3.5	4.1	3.4	4.0	15.0	13.8				
2	6.5	5.8	6.3	7.1	25.7	24.6				
3	4.0	4.3	4.3	5.5	18.1	8.4				
4	5.2	1.6	0	0	6.8	5.4				
5	0	0	0	1.1	1.1	1.1				
6	5.0	4.7	5.6	6.0	21.3	20.7				
7	3.2	4.1	1.7	3.0	12.0	10.5	23	28	28	112
8	5.2	Ascenso Varillaje	Sacar CP	Sacar CP	5.2	3.6				
9	Arreglo	de Maquina								
10	Arreglo	de Maquina								
11	Arreglo	de Maquina								
12	Desarme									
13	Desarme									
14	Desarme						1	9	28	112
15										
16										
Total							45	65	84	336

Tabla II-1-12 Datos de trabajos de perforación de MJBL-11

	Turno A Avanc. (mts.)	Turno B Avanc. (mts.)	Turno C Avanc. (mts.)	Turno D Avanc. (mts.)	Total		Turno Trabajados		Mitas Trabajados	
					Advance (mts.)	Largo de testigos (mts.)	Turno por Perforación (tur.)	Turno Total (tur.)	Ingeniero (mit.)	Trabajador (mit.)
Nov. /11	Pep. 2.5	8.2	9.5		20.2	16.6	0.8	1	4	16
12	6.5	7.3	12.0		25.8	22.8				
13	9.3	13.3	3.1		25.7	24.4				
14	4.7	16.1	16.9		37.7	35.3				
15	15.9	12.4	3.1		31.4	25.1				
16	10.2	16.3	16.7		43.2	35.3				
17	12.6	18.4	14.2		45.2	37.7				
18	14.8	6.5	Ascenso Varillaje	Sacar CP	21.3	17.1	19.5	21	28	112
19	Transporte de Maquinaria									
20	Transporte de Maquinaria									
21	Transporte de Maquinaria									
22	Arreglo de maquina									
23	Arreglo general									
24	Carguio a camion									
25	Movimiento							7	28	96
26	Movimiento									
27	Descarga de camion									
28	Coordenacion de deposito									
29	Coordenacion de deposito									
30	Coordenacion de deposito									
Dic./1	Salu a las organizaciones concernientes									
2	Arreglo de documento, informe							7	28	20
3	Arreglo de documento, informe									
4	Salida de Lapaz									
5	Miami									
6	Miami ~ New York									
7	Llegar a Narita							5	20	
							20.3	41	108	244

Tabla II-1-13 Datos de trabajos de perforación de MJBL-12

	Turno A Avanc. (mts.)	Turno B Avanc. (mts.)	Turno C Avanc. (mts.)	Turno D Avanc. (mts.)	Total		Turno Trabajados		Mitas Trabajados	
					Advance (mts.)	Largo de testigos (mts.)	Turno por Perforación (tur.)	Turno Total (tur.)	Ingeniero (mit.)	Trabajador (mit.)
Oct./15	Trans.									
16	Trans.									
17	Prepa.									
18	3.4	3.5	3.6	4.1	14.6	14.6				
19	6.8	6.3	4.8	4.4	22.3	16.1				
20	3.9	6.8	5.6	6.0	22.3	22.3				
21	8.7	7.5	8.7		24.9	18.6	16	19	28	112
22	6.2	5.9	6.1		18.2	8.7				
23	Ascenso Varillaje	Ins CP	6.7		6.7	6.6				
24	9.3	7.3	8.0		24.6	24.5				
25	11.4	10.1	11.1		32.6	29.8				
26	10.8	1.1	4.9		16.8	14.5				
27	12.1	9.3	9.7		31.1	24.9				
28	8.4	7.3	7.0		22.7	18.5	19	21	35	112
29	8.2	9.2	12.0		29.4	28.9				
30	9.7	10.3	8.2		28.2	24.7				
31	Ascenso 6.6	Varillaje	Sacar CP		6.6	3.2				
Nov./1										
2										
3										
4							7	9	12	48
Total							42	49	75	272

Tabla II-1-14 Lista de sumario de perforación de MJBL-7

Clase	Período de trabajo			Detalle de período			
	Período			Total días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	15. Ago. 1989	~	20. Ago. 1989	5.5	5.5	0	110
Perforación	20. Ago. 1989	~	4. Sep. 1989	15.5	15.5	0	310
Traslación	4. Sep. 1989	~	5. Sep. 1989	1	1	0	20
Total	15. Ago. 1989	~	5. Sep. 1989	22	22	0	440
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100 m			
				Profundidad proyectada	300.0m	Gravas	m
Largo prolongado	1.0m	Largo de testigo	275.6 m	0 ~ 104.2	101.0 m	96.9 %	96.9 %
Profundidad supervisada	301.0m	Recuperación	91.6 %	104.2 ~ 204.4	90.4 m	90.2 %	93.6 %
				204.4 ~ 301.0	84.2 m	87.2 %	91.6 %
Horas trabajadas				Eficiencia			
Perforación	146.8h	39.3 %	35.0 %	Total advance(mts) /total período		13.68 mts/día	
Ascenso y descenso de varillaje	44.5h	11.9 %	10.6 %	Total advance(mts) / días trabajados		13.68 mts/día	
Ascenso y descenso de tubo interior	65.8h	17.5 %	15.7 %	Total advance(mts) / días - trabajados en período perforado		19.42 mts/día	
Trabajos dependientes	39.3h	10.6 %	9.4 %	Total advance(mts) / sojo por perforación real		19.42 mts/día	
Trabajos para accidentes de pozo	5.5h	1.4 %	1.3 %	Total advance(mts) / total mita		0.68 mts/mita	
Varios	72.0h	19.3 %	17.1 %	Mitas total de perforación / total avance		1.46 mitas/mts	
(Sub-Total)	374.0h	100.0 %					
Traslación							
Preparación	38.0h		9.0 %				
Desarme	8.0h		1.9 %				
T o t a l	420.0h		100.0 %				
Tubo de revestimientos							
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	A/B×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)		Observación A:Largo perforado B:largo revestido			
H. W							
N. W 105.7m	35.1	100					
B. W							

Tabla II-1-15 Lista de sumario de perforación de MJBL-8

Clase	Período de trabajo			Detalle de período			
	Período			Total días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	6. Sep. 1989 ~ 9. Sep. 1989			4	4	0	80
Perforación	10. Sep. 1989 ~ 23. Sep. 1989			13.5	13.5	0	270
Trasladación	23. Sep. 1989 ~ 23. Sep. 1989			0.5	0.5	0	10
Total	6. Sep. 1989 ~ 23. Sep. 1989			18	18	0	360
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100 m			
Profundidad proyectada	250.5 m	Gravas	m	Profundidad (m)	Recuperación de		Gran total
		Largo de testigo	210.6 m	0 ~ 107.7	93.6 m	86.9 %	86.9 %
Largo prolongado	0.5 m	Recuperación	84.1 %	107.7 ~ 206.2	81.1 m	82.3 %	84.7 %
Profundidad supervisada	250.5 m			206.2 ~ 250.5	35.9 m	81.0 %	84.1 %
Horas trabajadas				Eficiencia			
Perforación	97.3 h	30.1 %	26.4 %	Total advance(mts) / total período		13.92 mts/día	
Ascenso y descenso de varillaje	34.1 h	10.5 %	9.3 %	Total advance(mts) / días trabajados		13.92 mts/día	
Ascenso y descenso de tubo interior	69.1 h	21.3 %	18.8 %	Total advance(mts) / días trabajados en período perforado		18.56 mts/día	
Trabajos dependientes	70.5 h	21.8 %	19.2 %	Total advance(mts) / solo por			
Trabajos para accidentes de pozo	2.6 h	0.8 %	0.7 %	perforación real		18.56 mts/día	
Varios	50.1 h	15.5 %	13.6 %	Total advance(mts) / total mita		0.69 mts/mita	
(Sub-Total)	324.0 h	100 %		Mitas total de perforación /			
Trasladación				total avance		1.43 mitas/mts	
Preparación	32.0 h		8.7 %	Observación A: Largo perforado B: largo revestido			
Desarme	12.0 h		3.3 %				
T o t a l	368.0 h		100 %				
Tubo de revestimientos							
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	A/B×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)					
H. W 2.8m	1.1	100					
N. W 119.4m	47.7	100					
B. W 107.7m	43.0	100					

Tabla II-1-16 Lista de sumario de perforación de MJBL-9

Clase	Período de trabajo			Detalle de período			
	Período			Total días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	24. Sep. 1989			0.5	0.5	0	10
Perforación	24. Sep. 1989 ~ 8. Oct. 1989			13.8	13.8	0	275
Trasladación	8. Oct. 1989 ~ 14. Oct. 1989			6.8	6.8	0	135
Total	24. Sep. 1989 ~ 14. Oct. 1989			21	21	0	420
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100 m			
				Profundidad proyectada	250 m	Gravas	m
Largo prolongado	0.5 m	Largo de testigo	217.3 m	0 ~ 108.2	95.2 m	88.0 %	88.0 %
Profundidad supervisada	250.5 m	Recuperación	86.7 %	108.2 ~ 204.1	81.0 m	84.5 %	86.3 %
Horas trabajadas				204.1 ~ 250.5	41.1 m	88.6 %	86.7 %
Perforación	108.5 h	28.7 %	26.6 %	Eficiencia			
Ascenso y descenso de varillaje	33.3 h	8.8 %	8.2 %				
Ascenso y descenso de tubo interior	49.6 h	13.1 %	12.2 %	Total advance(mts) / total período 11.93 mts/día			
Trabajos dependientes	146.5 h	38.8 %	35.9 %				
Trabajos para accidentes de pozo	24.0 h	6.8 %	5.9 %	Total advance(mts) / días trabajados 11.93 mts/día			
Varios	16.0 h	4.3 %	3.9 %				
(Sub-Total)	378.0 h	100 %		Total advance(mts) / días trabajados en período perforado 18.22 mts/día			
Trasladación							
Preparación	12.0 h		2.9 %	Total advance(mts) / sólo por perforación real 18.22 mts/día			
Desarme	18.0 h		4.4 %				
T o t a l	408.0 h		100 %	Total advance(mts) / total mita 0.60 mts/mita			
Tubo de revestimientos				Mitas total de perforación / total avance 1.68 mitas/mts			
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	A/B×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)		Observación A: Largo perforado B: largo revestido			
H. W							
N. W 99.10m	39.6	100					
B. W							

Tabla II-1-17 Lista de sumario de perforación de MJBL-10

Clase	Periodo de trabajo			Detalle de período								
	Período			Total días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas					
Preparación para perforación	1. Nov. 1989			1/3	1/3	0	5					
Perforación	1. Nov. 1989 ~ 10. Nov. 1989			9	9	0	180					
Trasladación	10. Nov. 1989			2/3	1/3	1/3	14					
Total	1. Nov. 1989 ~ 10. Nov. 1989			10	9 2/3	1/3	199					
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100m								
				Profundidad proyectada	250 m	Gravas		Profundidad (m)	Recuperación de de intervalo	Gran total		
Largo prolongado				0.2 m	Largo de testigo	218.8 m		0 ~ 98.5	84.2 m	85.5 %	85.5 %	
Profundidad supervisada				250.2 m	Recuperación	87.5 %		98.5 ~ 216.9	105.4 m	89.0 %	87.4 %	
Horas trabajadas								216.9 ~ 250.2	29.4 m	87.7 %	87.5 %	
Perforación				113.6 h	52.6 %	48.9 %						
Ascenso y descenso de varillaje				16.0 h	7.5 %	6.9 %						
Ascenso y descenso de tubo interior				72.6 h	33.5 %	31.3 %						
Trabajos dependientes				8.3 h	3.9 %	3.6 %		Eficiencia		Total advance(mts) / total período		25.02 mts/día
Trabajos para accidentes de pozo					%	%		Total advance(mts) / días trabajados		25.9 mts/día		
Varios				5.3 h	2.5 %	2.3 %		Total advance(mts) / días trabajados en período perforado		27.8 mts/día		
(Sub-Total)				216.0 h	100 %			Total advance(mts) / solo por perforación real		27.8 mts/día		
Trasladación								Total advance(mts) / total mita		1.25 mts/mita		
Preparación				8.0 h		3.5 %		Mitas total de perforación / total avance		0.80 mitas/mts		
Desarme				8.0 h		3.5 %						
T o t a l				232.0 h		100 %						
Tubo de revestimientos												
Profundidad revestida por cada diametro del taladro				A/B×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)							
H. W 1.5m				0.6	100		Observación					
N. W 52.5m				20.9	100		A:Largo perforado					
B. W							B:largo revestido					

Tabla II-1-18 Lista de sumario de perforación de MJBL-11

Clase	Período de trabajo			Detalle de período			
	Período			Total días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	11. Nov. 1989			0.2	0.2	0	4
Perforación	11. Nov. 1989 ~ 18. Nov. 1989			7.3	7.3	0	156
Trasladación	18. Nov. 1989 ~ 7. Dic. 1989			19.5	19.5	0	192
Total	11. Nov. 1989 ~ 7. Dic. 1989			27.0	27.0	0	352
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100m			
Profundidad proyectada	250 m	Gravas	m	Profundidad (m)	Recuperación de		Gran total
		Largo de testigo	214.3 m	0 ~ 109.4	99.1 m	90.6 %	90.6 %
Largo prolongado	0.5 m	Recuperación	85.5 %	109.4 ~ 213.2	84.3 m	81.2 %	86.0 %
Profundidad supervisada	250.5 m			213.2 ~ 250.5	30.9 m	82.8 %	85.5 %
Horas trabajadas							
Perforación	107.8 h	61.6 %	49.9 %				
Ascenso y descenso de varillaje	10.0 h	5.7 %	4.6 %				
Ascenso y descenso de tubo interior	45.1 h	25.8 %	20.9 %	Eficiencia			
Trabajos dependientes	5.0 h	2.9 %	2.4 %	Total advance(mts) / total período		9.28 mts/día	
Trabajos para accidentes de pozo		%	%	Total advance(mts) / días trabajados		9.28 mts/día	
Varios	7.0 h	4.0 %	3.2 %	Total advance(mts) / días trabajados en período perforado		34.32 mts/día	
(Sub-Total)	175.0 h	100 %		Total advance(mts) / solo por			
Trasladación							
Preparación	5.0 h		2.3 %	perforación real		34.32 mts/día	
Desarme	36.0 h		16.7 %	Total advance(mts) / total mita		0.71 mts/mita	
T o t a l	216.0 h		100 %	Mitas total de perforación / total avance		1.41 mitas/mts	
Tubo de revestimientos							
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	A/B×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)		Observación A:Largo perforado B:largo revestido			
H. W 2.5m	1.0	100					
N. W 71.7m	28.6	8.4					
B. W							

Tabla II-1-19 Lista de sumario de perforación de MJBL-12

Clase	Período de trabajo			Detalle de período			
	Período			Total días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	15. Oct. 1989 ~ 17. Oct. 1989			30	30	0	60
Perforación	18. Oct. 1989 ~ 31. Oct. 1989			13 1/3	13 1/3	0	267
Trasladación	31. Oct. 1989			2/3	2/3	0	20
Total	15. Oct. 1989 ~ 31. Oct. 1989			17	17	0	347
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100m			
Profundidad proyectada	300.0 m	Gravas	m	Profundidad (m)	Recuperación de de intervalo		Gran total
Largo prolongado	1.0 m	Largo de testigo	255.9 m	0 ~ 102.3	80.3 m	78.5 %	78.5 %
Profundidad supervisada	301.0 m	Recuperación	85.0 %	102.3 ~ 214.1	100.3 m	89.7 %	84.4 %
Horas trabajadas				214.1 ~ 301.0	75.3 m	86.7 %	85.0 %
Perforación	163.5 h	51.1 %	45.4 %	Eficiencia			
Ascenso y descenso de varillaje	31.5 h	9.8 %	8.8 %	Total advance(mts) / total período		17.7 mts/día	
Ascenso y descenso de tubo interior	83.1 h	26.0 %	23.1 %	Total advance(mts) / días trabajados		17.7 mts/día	
Trabajos dependientes	21.5 h	6.7 %	6.0 %	Total advance(mts) / días trabajados en período perforado		22.6 mts/día	
Trabajos para accidentes de pozo		%	%	Total advance(mts) / solo por perforación real		22.6 mts/día	
Varios	20.3 h	6.4 %	5.6 %	Total advance(mts) / total mita		0.87 mts/mita	
(Sub-Total)	320.0 h	100 %		Mitas total de perforación / total avance		1.15 mitas/mts	
Trasladación				Observación			
Preparación	24.0 h		6.7 %	A: Largo perforado			
Desarme	16.0 h		4.4 %	B: largo revestido			
T o t a l	360.00h		100 %				
Tubo de revestimientos				Recuperación de tubos de revestimiento			
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	A/B×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)					
H. W 3.4m	1.1	33.3					
N. W 102.3m	34.0	100					
B. W							

Tabla II-1-20 Sumario de proceso de obra de diamantina

Artículo	Agosto, 1989	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero, 1990	Febrero
Viaje(Tokio-Sitio)	2 16						
Transporte de maquinarias	17						
Instalación	17 20						
Perforación	20	4					
Desarme		5					
Instalación		6 9					
Perforación		10 23					
Desarme		23					
Instalación		24					
Perforación		24	8				
Desarme			38 74				
Instalación							
Perforación				1 10			
Desarme				10			
Instalación				11			
Perforación				11 18			
Desarme				18			
Instalación			15 17				
Perforación			18	31			
Desarme			31				
Transporte de maquinarias						19 21	
Viaje(Sitio-Tokio)						22	7
Preparación de informe						8	28

Tabla II-1-21 Análisis de horas trabajadas de perforación

Número de sondeo	Perforación (Horas)	Ascensos y descensos del varillaje y tubo interior		Trabajos dependientes			Accidentes	Varios	Traslación desarme y retiro	Total
		Varillaje	Tubo interior	Revestimiento	Ampliación de taladro	Varios				
MJBL-7	146.8h	44.5h	65.8h	11.8h	20.0h	7.5h	5.5h	72.0h	46.0h	420h
MJBL-8	97.3h	34.1h	69.1h	20.6h	28.0h	21.8h	2.6h	50.1h	44.0h	368h
MJBL-9	108.5h	33.3h	49.6h	10.8h	21.0h	114.6h	24.0h	16.0h	30.0h	408h
MJBL-10	113.6h	16.0h	72.6h	3.1h		5.1h		5.3h	16.0h	232h
MJBL-11	107.8h	10.0h	45.1h	5.0h				7.0h	41.0h	215h
MJBL-12	163.5h	31.5h	83.1h	3.0h		18.5h		20.3h	40.0h	360h

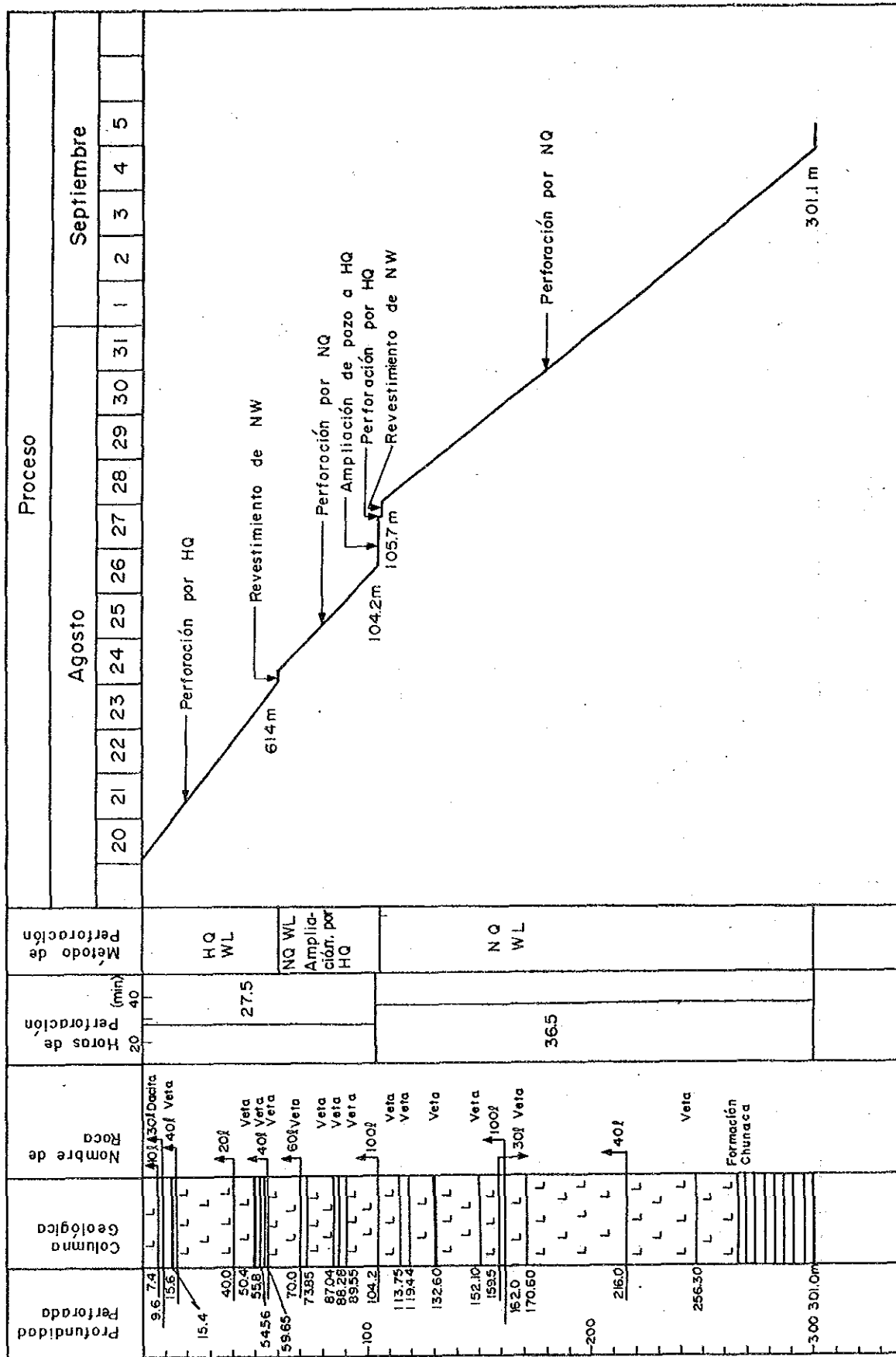


Fig. II-1-2 Resultado de perforación a diamantina MJB-L-7

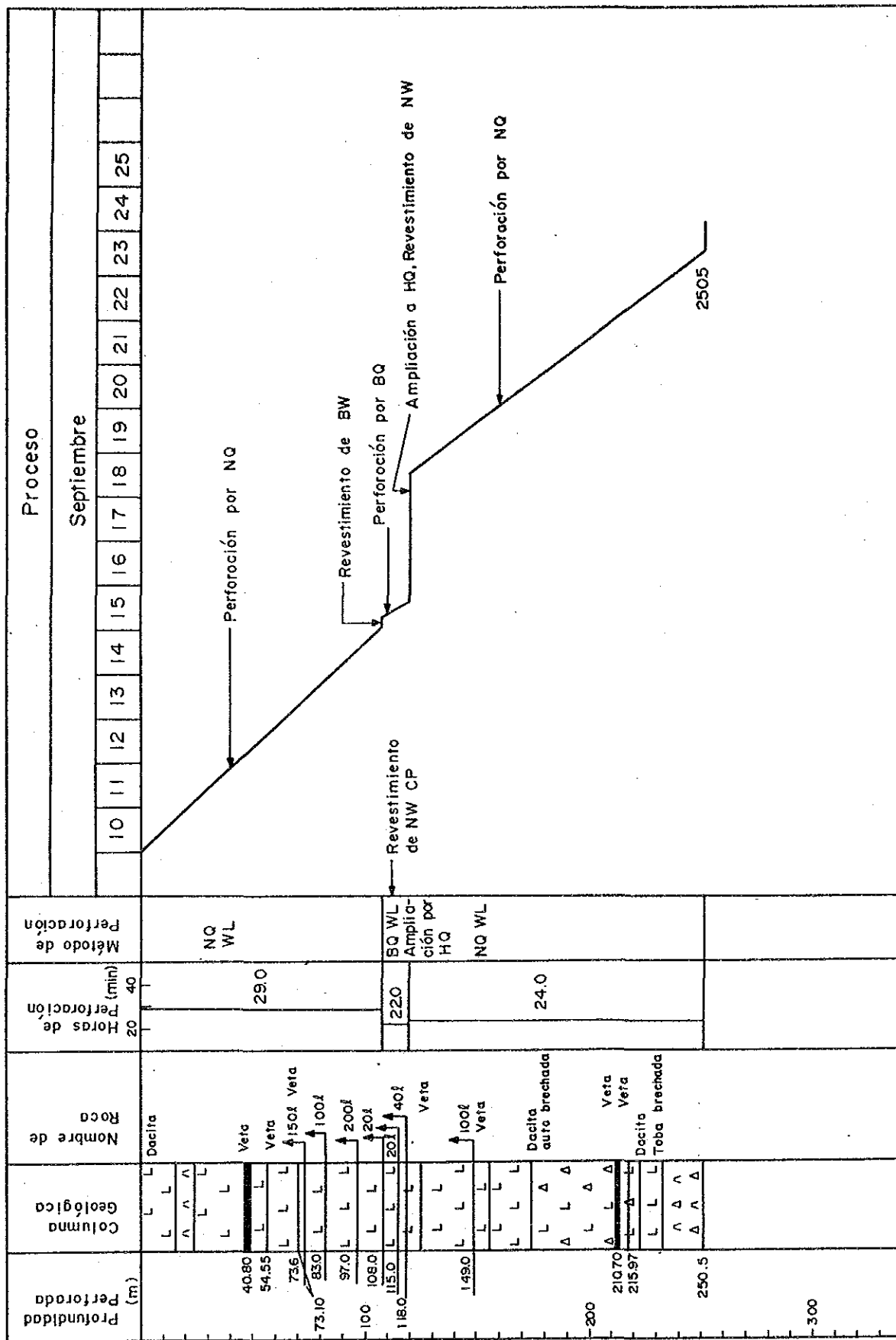


Fig. II-1-3 Resultado de perforación a diamantina MJBL-8

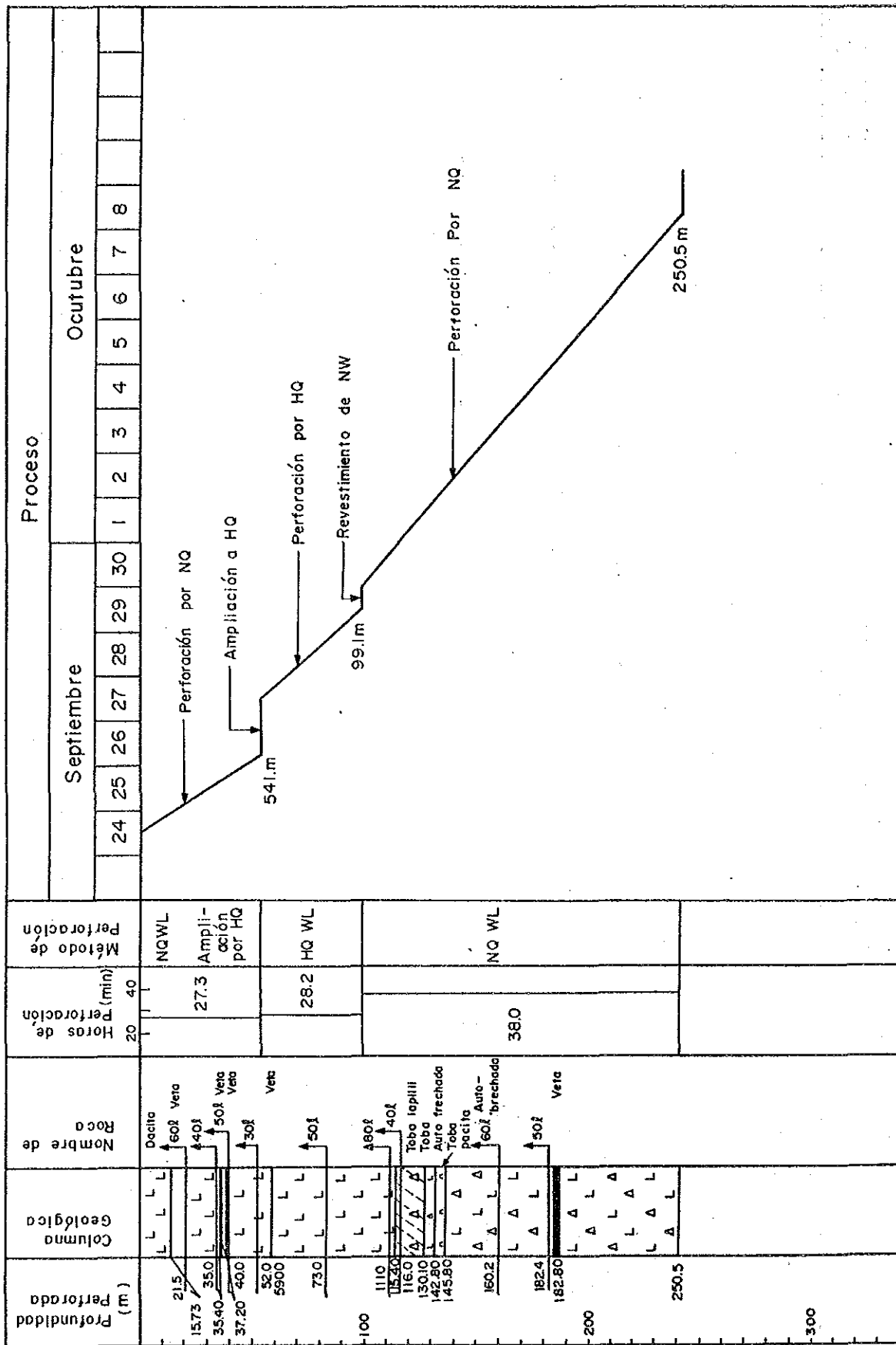


Fig. II-1-4 Resultado de perforación a diamantina MJBL-9

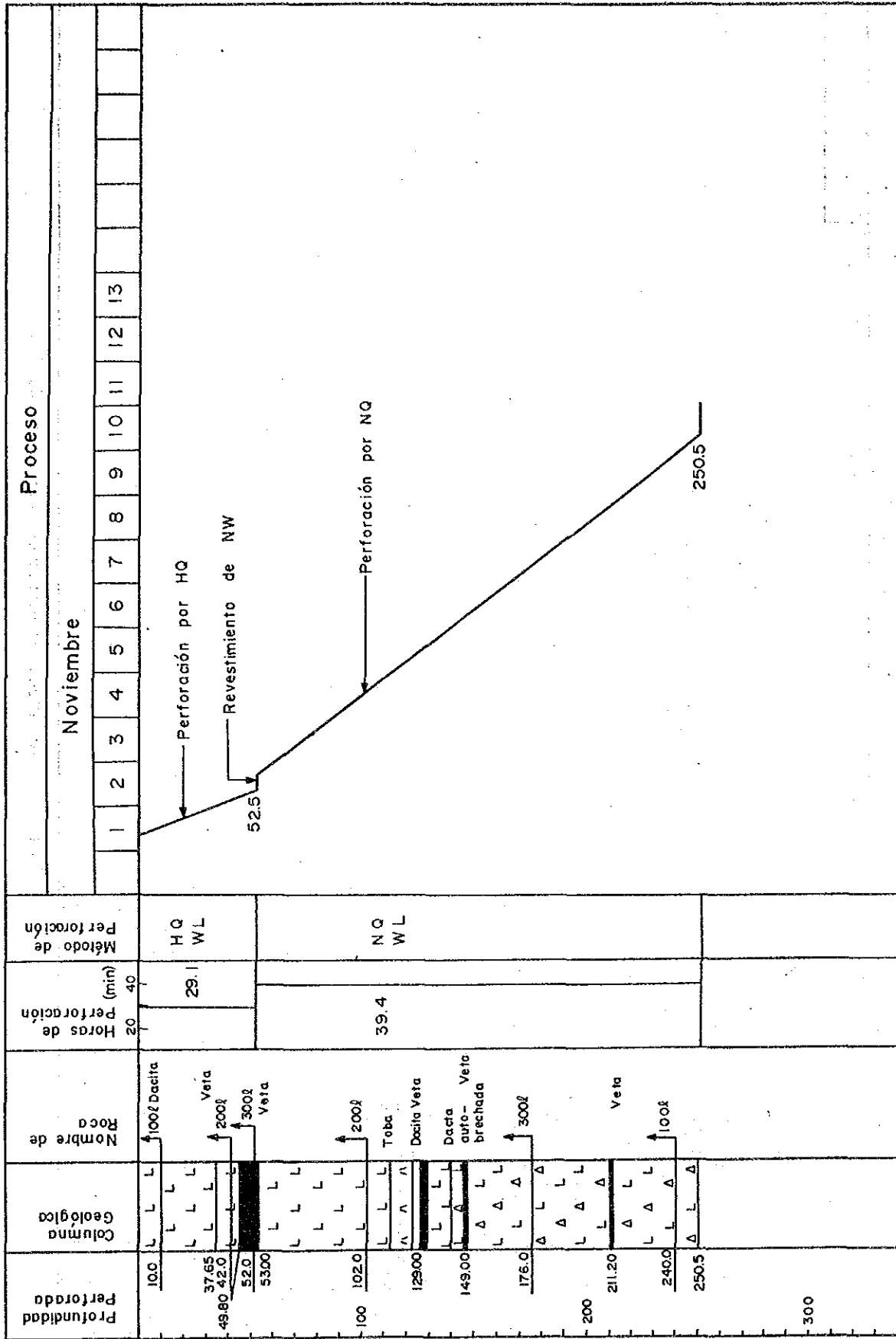


Fig. II-1-5 Resultado de perforación a diamantina MJBL-10

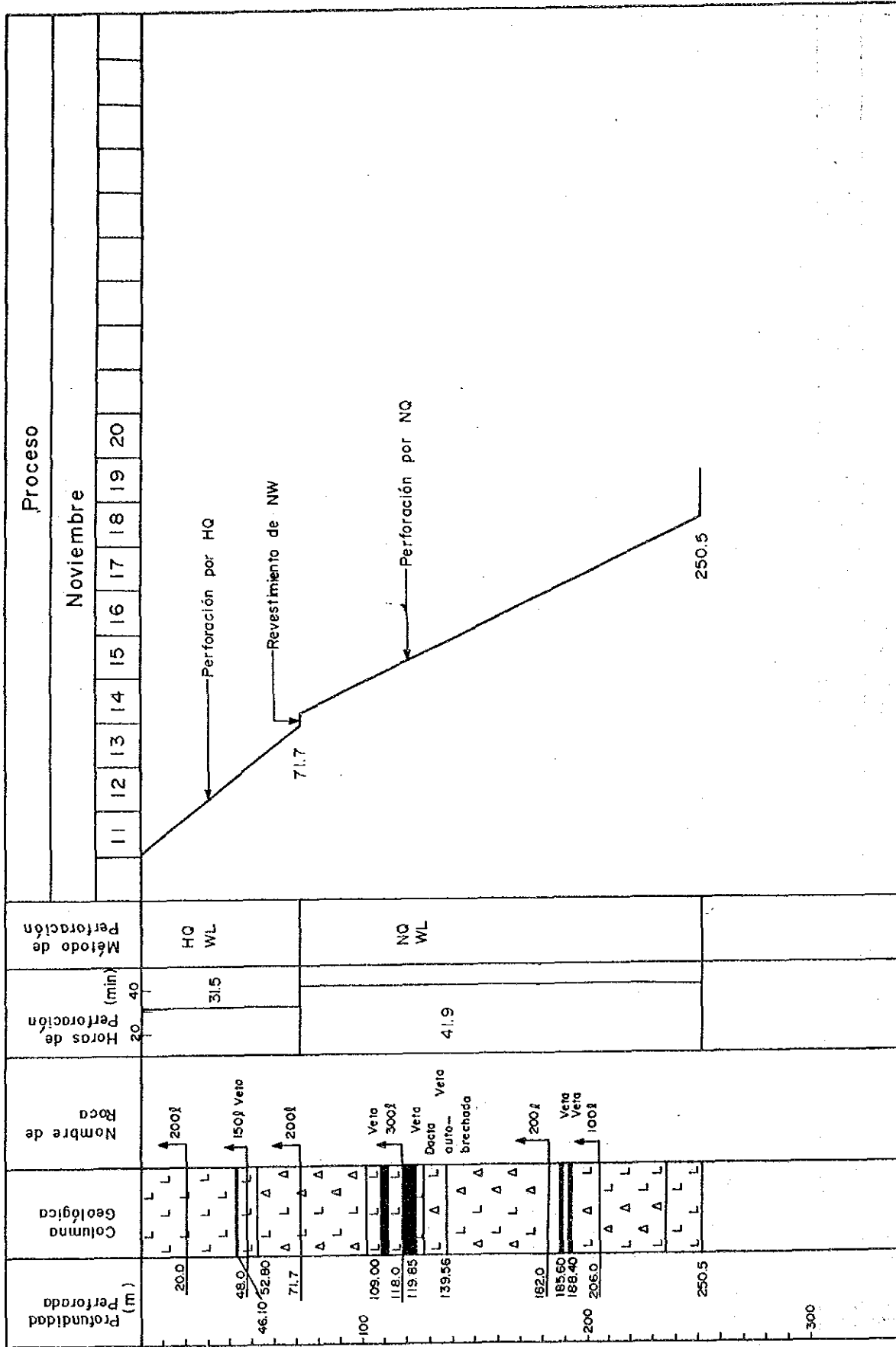


Fig. II-1-6 Resultado de perforación a diamantina MJBL-11

1-3 Resultados de la investigación y su interpretación

Los objetivos de esta investigación están ya explicados en el Primer capítulo "I-3-2", y en lugar donde se llevó a cabo dicha investigación y el volumen de trabajo, dirección e inclinación de las perforaciones serán indicados en la Figura II-1-1 y la Tabla II-1-1 respectivamente.

La geología principal de las perforaciones es de dacita (existe parcialmente las rocas piroclásticas de mismo carácter), cuya explicación detallada está mencionado en el primer capítulo "3-1", por lo que en este capítulo evitamos repetición de la misma explicación y enfocamos mencionar sobre la alternación notable en cuanto a la litofacies.

De mismo modo, en cuanto al análisis microscópico de los minerales, evitamos en este capítulo la repetición de la mención que es detallada en el primer capítulo "3-3" con sus tablas de resultados por análisis microscópico.

1-3-1 MJBL-7

(1) Resultado de investigación

La configuración de este perforación es que, existe dacita hasta 260,8 m de profundidad y más bajo los arcilla de sistema Cretácico. Debido al fenómeno que en la línea limitante de ambas especies no cuenta ninguna zona fracturada de fallas y existe un contacto muy cerrado, se supone que la relación de las mismas será discordante.

La tonalidad de la dacita varía mucho de acuerdo con el grado y tipo de la alteración. La cloritización principal que relaciona estrechamente con la mineralización es visible en las profundidades de 30,0 - 39,0, 54,0 - 63,0, 71,0 - 75,0, 115,0 - 123,0 m, y todos estos cuentan vetas propias.

En la dacita se confirma invariablemente la mineralización, pero ninguna en el sistema Cretácico. En la siguiente figura se encontraran las vetas que cuentan con el mineral cortado más que los 10 cm de longitud, en los cuales se excluyeron las vetillas.

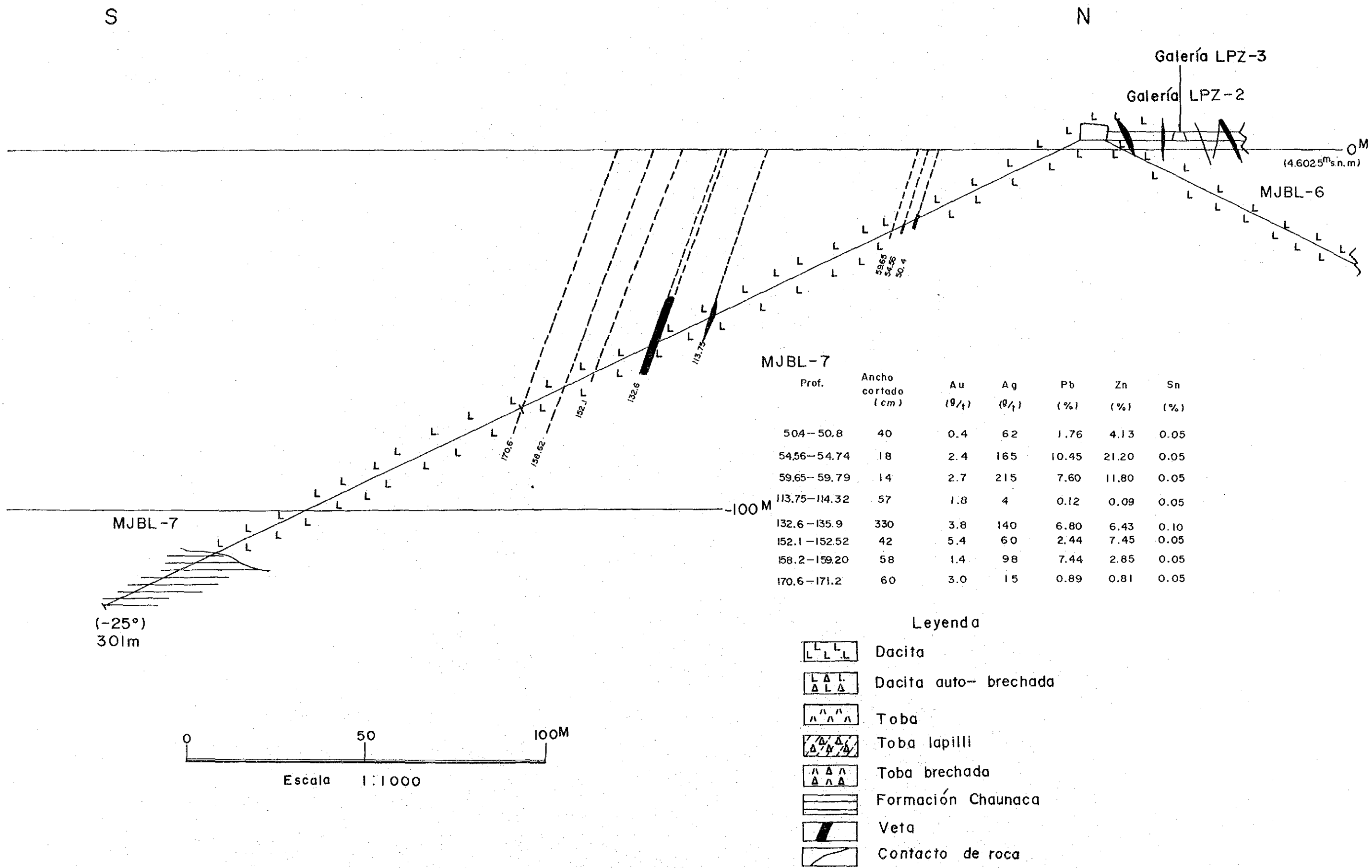


Fig. II-1-9 Perfil geológico de taladro (MJBL-7)

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
35,00 - 35,20	20	1,3	16	2,85	0,96	0,10
50,40 - 50,80	40	0,4	62	1,76	4,13	0,05
54,56 - 54,74	18	2,4	165	10,45	21,20	0,05
59,65 - 59,79	14	2,7	215	7,60	11,80	0,05
112,98 - 113,08	10	3,4	5	0,10	0,10	0,10
113,22 - 113,42	20	1,6	4	0,08	0,07	0,05
113,75 - 114,32	57	1,8	4	0,12	0,09	0,05
126,44 - 126,68	24	1,4	3	0,10	0,09	0,10
127,72 - 128,02	30	3,8	3	0,38	0,36	0,10
129,10 - 129,30	20	no analizada				
132,60 - 135,90	330	3,8	140	6,80	6,43	0,10
152,10 - 152,52	42	5,4	60	2,44	7,45	0,05
158,52 - 159,20	58	1,4	98	7,43	2,80	0,05
170,60 - 171,20	60	3,0	15	0,86	0,81	0,05
255,40 - 255,50	10	no analizada				
256,30 - 256,50	20	1,0	2	0,67	0,06	0,05

(2) Interpretación

Dichas vetas son cuarzosos con abundante drusa y en las cuales se confirmaron diseminación ó una forma irregular de galena y esfalerita concentrada. Por lo general, la esfalerita existe de la forma atrapada entre los granos de cristal idiomórfico de aproximadamente 1 cm de su granulometría.

De acuerdo con el análisis microscópico de la muestra extraída en 132,6 m de profundidad, se confirmó la esfalerita >pirita> marcasita > galena, y una ligera cantidad de pirita acompañante. La ganga está constituida principalmente de cuarzo, y

parcialmente se confirmó otros minerales no identificables (debido al uso de microscopio reflector, y será mismo en los casos posteriores)

En los testigos de perforación, no se encontró ningún fenómeno con el que se aprecia objetivamente el busamiento de estas vetas. Sin embargo, en base a la suposición de que el busamiento medio del grupo de vetas confirmado por el galería LPZ-1 ~ 4 fuera hacia al sur con 70°, y de que otro mismo confirmado por la MJB-9 fuera igual que al anterior, hay una notable posibilidad de que estas vetas confirmadas en dos perforaciones pertenecerían a la zona de yacimiento de mineral. De acuerdo con este resultado, sería evidente la existencia del grupo juvenil de veta más potente que MJB-9, en la zona noreste de la veta No. II localizada al este de la misma.

1-3-2 MJBL-8

(1) Resultado de estudio

Esta perforación está integrada principalmente con la dacita, y en su parte inferior se confirmó una ligera cantidad de pirocrástico de mismo carácter. Hasta aproximadamente 173,0 m de profundidad existe el estado masivo, pero en la parte más inferior se encontró principalmente la lava auto brechada del mismo carácter que representa la estructura de brecha. La tonalidad de esta roca varía mucho de acuerdo con el grado y tipo de la alteración. La cloritización que cuenta relación muy estrecha con la mineralización, aunque se visualiza su magnitud no apreciable y parcial, se confirmó en cada veta.

Se confirmó la mineralización constante, pero las vetas con los minerales cortados más de 10 cm, excluidos de vetillas, se encontrarán en la siguiente tabla.

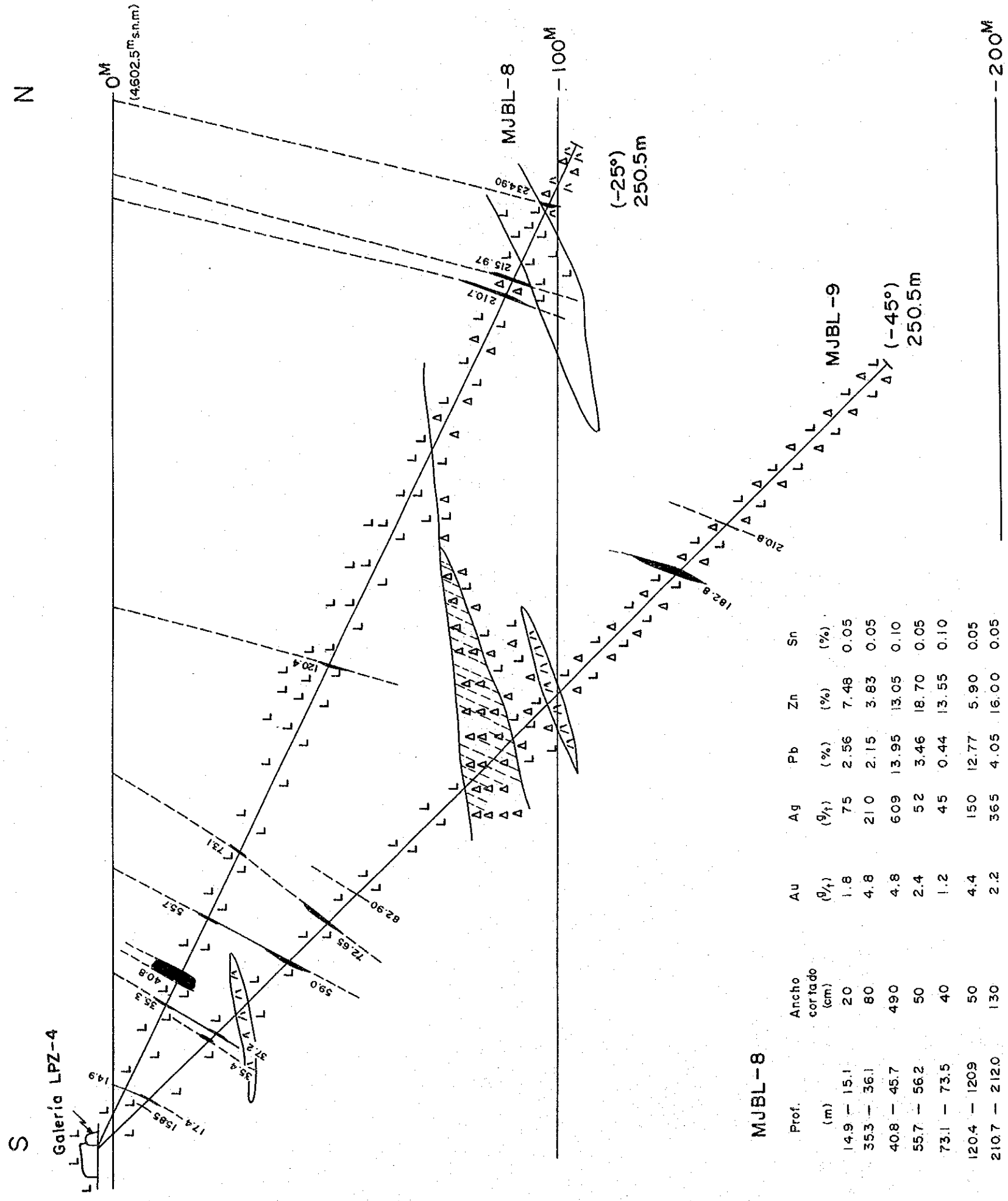


Fig. II-1-10 Perfil geológico de taladro (MJBL-8,9)

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
14,90 - 15,10	20	1,8	75	2,56	7,48	0,05
35,30 - 36,10	80	4,8	210	2,15	3,83	0,05
41,00 - 44,90	490	4,8	609	13,95	13,05	0,10
54,55 - 54,65	10	2,6	120	4,64	19,30	0,05
55,70 - 56,20	50	2,4	52	3,46	18,70	0,05
73,10 - 73,50	40	1,2	45	0,44	13,55	0,10
101,10 - 101,20	10	2,0	40	2,11	3,95	0,05
120,40 - 120,90	50	4,4	150	12,76	5,90	0,05
157,00 - 157,10	10	1,6	105	6,06	7,70	0,10
210,70 - 212,00	130	2,2	365	4,05	16,00	0,05
215,97 - 216,47	40	1,0	140	0,57	2,85	0,05
234,92 - 235,12	420	1,6	24	0,85	3,10	0,05

(2) Interpretación

Estas vetas de caracter cuarzoso abundan de drusas, y son las vetas de ley alta que generalmente no habían sufridos por la lixiviación de minerales. Las estructuras que se confirmaron en esta veta son de la disseminación acompañada con la esfalerita que consiste principalmente en galena, la forma de concentración irregular, el bandamiento, el masivo compactado, etc. De mismo modo, en cuanto a la granulometría de minerales varía en la gama amplia de grano fino hasta grano grueso.

De acuerdo con la observación microscópico, el mineral cortado en la profundidad con 41,0 m es de esfalerita > galena, y acompaña una ligera cantidad de pirita, calcopirita y mineral de plata. Por medio de E.P.M.A. se evidenció este mineral de plata de origen polibasítico, y el cual existe en la galena con la forma de vetilla ó de mancha. La ganga consiste principalmente en cuarzo y secundariamente en los minerales de forma columna no identificables.

En cuanto a la correlación de las vetas, se tratará en el siguiente apartado en el que se trata de MJBL-9.

1-3-3 MJBL-9

(1) Resultado de estudio

Este taladro consta de sólo dacita. Hasta aproximadamente 115,0 m de profundidad existe el estado masivo, pero en la parte más inferior se encontró principalmente la lava auto brechada del mismo carácter que representa la estructura de brecha.

La tonalidad de esta roca varía mucho de acuerdo con el grado y tipo de alteración. Las cloritizaciones que cuentan relación muy estrecha con la mineralización se visualizan parcialmente, y las que se encuentran en las profundidades de 25,0 ~ 37,0, de 155,0 ~ 163,0 y de 186,0 ~ 192,0 poseen sus vetas correspondientes.

Se confirmó la mineralización constante, pero las vetas con los minerales cortados más de 10 cm, excluidos de vetillas, se encontrarán en la siguiente tabla.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
15,85 - 16,07	22	2,0	180	9,90	22,85	0,05
17,40 - 77,50	10	1,6	25	1,85	3,02	0,05
35,40 - 36,70	130	0,8	144	4,32	15,11	0,05
37,20 - 39,30	210	1,3	114	4,59	10,84	0,05
59,00 - 59,35	35	1,2	135	5,56	14,98	0,05
72,65 - 72,85	20	1,4	36	1,11	4,63	0,05
82,90 - 83,20	30	0,6	35	1,73	4,83	0,05
159,50 - 159,65	15	2,4	340	2,42	0,88	0,25
160,26 - 161,26	10	4,0	1,640	0,99	0,29	0,15
182,15 - 182,35	20	2,4	25	0,41	0,44	0,05
182,80 - 185,50	270	3,0	420	1,86	4,53	0,10
210,80 - 211,30	30	2,0	35	2,94	7,95	0,05

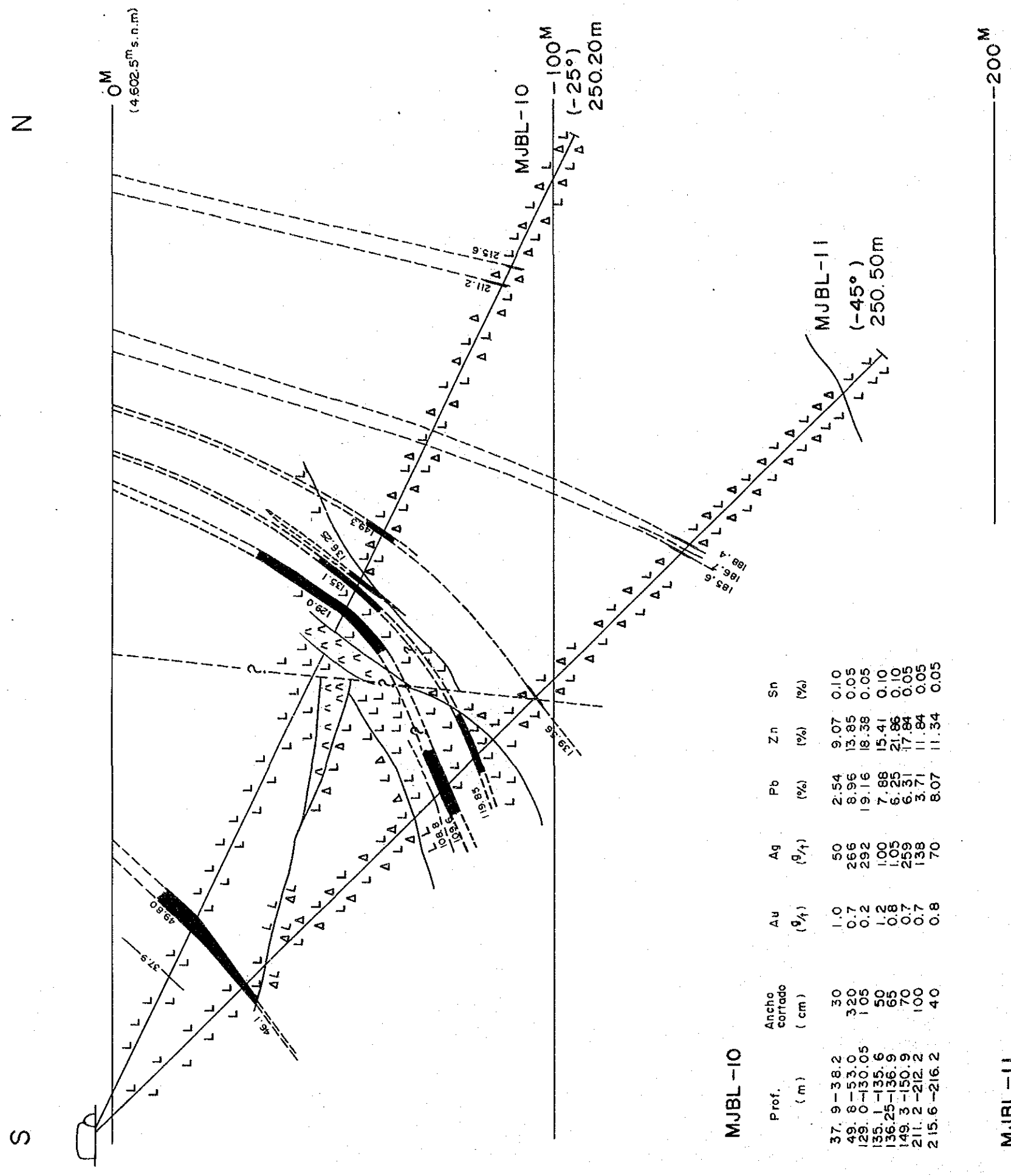
(2) Interpretación

Estas vetas de caracter cuarzoso abundan de drusas, y especialmente las vetas encontradas en la parte de poca profundidad son de ley alta que no habían sufridos por la lixiviación de minerales. Las estructuras que se confirmaron en esta veta son de la disseminación acompañada con la esfalerita que consta principalmente de galena, la forma de concentración irregular, el bandamiento y la brecha en la roca encajonante. De mismo modo, en cuanto a la granulometría de minerales varía en la gama amplia de grano fino hasta grano grueso.

De acuerdo con el análisis microscópico, el mineral cortado en la profundidad con 36,7 m es de esfalerita > pirita > galena > marcacita, y al mismo tiempo se observó una ligera cantidad de polibasita de tipo de gota en la galena. La ganga consiste en el cuarzo y otros dos minerales no identificables.

En la figura II-1-10 encontrará el corte seccional de MJBL-8 y 9. Como lo que se ha mencionado anteriormente, vetas de esta mina cuentan una diversidad en cuanto a la magnitud, la ley y la estructura interna horizontal y vertical, y sobre todo posee un caracter particular de que la distribución de vetas representa al tipo escalonado. Por lo que, en cuanto a la correlación en la continuidad de las vetas observadas de contigüidad, no se pudo aprovechar dicho caracter particular, sino que hubo la necesidad de realizar la misma sólo con el corte seccional de las capas.

De acuerdo con la figura II-1-10, en cuanto a los diversas vetas encontradas en MJBL-8 y MJBL-9, principalmente los de 14,9 m, 35,30 m, 55,70 m y 73,10 m de JBL-8 pueden ser correlacionados a los de 17,40 m y 35,40 m ó 37,20 m, 37,20 m 59,00 m y 72,65 m de MJBL-9. Sin embargo las otras vetas no mencionadas en arriba, podrían ser desaparecidas entre estas dos taladros.



MJBL-10

Prof. (m)	Ancho cortado (cm)	Au (‰)	Ag (‰)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
37.9 - 38.2	30	1.0	50	2.54	9.07	0.10
49.8 - 53.0	320	0.7	265	8.96	13.85	0.05
129.0 - 130.05	105	0.2	292	19.16	18.38	0.05
135.1 - 135.6	50	1.2	100	7.88	15.41	0.10
136.25 - 136.9	65	0.8	105	6.25	21.86	0.10
149.3 - 150.9	70	0.7	259	6.31	17.84	0.05
211.2 - 212.2	100	0.7	138	3.71	11.84	0.05
215.6 - 216.2	40	0.8	70	8.07	11.34	0.05

MJBL-11

Prof. (m)	Ancho cortado (cm)	Au (‰)	Ag (‰)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
46.1 - 46.9	80	0.0	690	22.71	11.79	0.05
108.8 - 109.05	25	0.0	510	10.35	14.00	0.10
109.6 - 112.2	260	0.0	70	1.61	11.69	0.05
119.85 - 122.2	235	1.0	128	7.91	14.51	0.06
139.56 - 140.01	45	1.6	200	9.75	8.87	0.05
185.6 - 186.1	50	0.6	145	11.15	8.56	0.05
186.7 - 187.3	60	1.6	80	0.86	1.61	0.05
188.4 - 189.5	110	0.8	42	1.03	2.05	0.05

Leyenda

- L L L Dacita
- L L L
Δ Δ Δ Dacita auto-byechada
- ^ ^ ^ Toba
- ^ ^ ^
Δ Δ Δ Toba lapilli
- Δ Δ Δ Toba brechada
- | | | Formación Chaunaca
- / / / Veta
- / / / Contacto deroca

Fig. II-1-11 Perfil geológico de taladro (MJBL-10,11)

1-3-4 MJBL-10

(1) Resultado de investigación

Esta perforación también consta de sólo dacita. Hasta aproximadamente 140,0 m de profundidad existe el estado masivo, pero en la parte más inferior se encontró la lave auto brechada del mismo carácter que representa la estructura de brecha. La tonalidad de esta roca también varía mucho de acuerdo con el grado y tipo de alteración. En las profundidades de 80,0 ~ 100,0 m y 200,0 ~ 204,0 m se visualizan las cloritizaciones pero sin vetas propias.

En la siguiente tabla encontrarán las vetas con los minerales cortados de más que 10 cm sin embargo, apenas se encontraron otra vetilla y diseminación de pirita en la roca encajonante.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
37,90 - 38,20	30	1,0	50	2,54	9,07	0,10
47,80 - 47,90	10	1,0	25	1,13	2,41	0,10
49,80 - 53,00	320	0,7	266	8,97	13,85	0,05
129,00 - 130,50	105	0,2	292	19,16	18,36	0,05
135,00 - 135,50	50	1,2	100	7,88	15,41	0,10
136,25 - 136,90	65	0,8	105	6,25	21,86	0,10
149,30 - 150,00	70	0,7	259	6,31	17,84	0,05
211,20 - 212,20	100	Tr	138	3,71	11,34	0,05
215,60 - 216,00	40	0,8	70	8,07	20,35	0,25

(2) Interpretación

Estas vetas de carácter cuarzoso abundan de drusas, y son de ley alta que no habían sufridos por la lixivitación de minerales. Las estructuras que se confirmaron en estas vetas son de la diseminación acompañada con la esfalerita que consta principalmente de galena, la forma de concentración irregular y el bandamiento, y resulta que el último es más representativo de todos ellos.

De acuerdo con el análisis microscópico, el mineral cortado en la profundidad con 136,6 m es de esfalerita > galena > pirita-marcacita, y al mismo tiempo se observó una paragénesis de pirita-esfalerita de ligera cantidad. En cuanto a la esfalerita coexisten dos tipos, uno es de alto contenido de fierro y otro es bajo. Como la ganga, se observó el cuarzo, la calcita, la clorita y otro mineral no identificable.

En cuanto a la correlación de las vetas se tratará en el siguiente apartado en el que se trata de MJBL-11.

1-3-5 MJBL-11

(1) Resultado de investigación

Esta perforación también consta de sólo dacita. Hasta aproximadamente 53,0 m de profundidad existe el estado masivo, y en la parte más inferior, aunque se observa parcialmente el mismo estado, se encontró la mayor proporción de lava auto brechada de mismo carácter que representa la estructura de brecha. La tonalidad de esta roca también varía mucho de acuerdo con el grado y tipo de la alteración. Las cloritizaciones que cuentan relación muy estrecha con la mineralización se visualizan en la profundidad de 105,0 ~ 122,0 m. En ellas se observan las vetas, pero en otras vetas no se observan los fenómenos.

En la siguiente tabla se encontrarán las vetas con los minerales cortados de más que 10 cm, sin embargo, apenas se observaron vetillas y disseminaciones de pirita en otra roca encajonante.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
46,10 - 46,90	80	Tr	690	22,71	11,79	0,05
108,80 - 109,05	25	Tr	510	10,35	14,00	0,10
109,60 - 112,20	260	Tr	70	1,61	11,69	0,05
119,85 - 121,60	235	1,0	195	9,75	23,57	0,05
139,56 - 140,01	45	0,6	145	11,15	8,56	0,05
185,60 - 186,10	50	0,6	145	11,15	8,52	0,05
186,70 - 187,30	60	1,6	80	0,86	1,61	0,05
188,40 - 189,50	110	0,8	42	1,03	2,05	0,05

(2) Interpretación

Esta vetas de caracter cuarzoso abundan de drusas, y son de ley alta que no habian sufridos por la lixiviación de minerales. Las estructuras que se confirmaron en ellas son de diseminación de galena y de esfalerita, de la forma irregular de concentración y de zonamiento. La granulometría de minerales varían mucho de los granos gruesos hasta los finos.

De acuerdo con el análisis microscópico, el mineral cortado en la profundidad con 120,5 m es de esfalerita > galena > pirita > marcacita, y al mismo tiempo se observó una ligera cantidad de calcopirita en esfalerita, asi mismo el mineral de plata en galena. Por medio de E.P.M.A. se evidenció este mineral de plata de origen polibasítico. La ganga consiste principalmente en el cuarzo y entre cuyos especios están rellenos con ligera cantidad de galena.

De acuerdo con la figura II-1-11, en cuanto a los diversas vetas encontradas en MJBL-10 y MBL-11, principalmente los de 47,80 m, 129,0 m, y 135,00 m ó 136,25 m de JBL-10 pueden ser correspondidos a las vetas de 43,10 m, 109-60 m y 119,85 m. Las otras vetas no mencionadas en arriba, podrían ser desaparecidos entre estas dos perforaciones. Sin embargo, con el fin de ser existente la conexión simple entre las vetas de 129,00 y 135,00 ó 136,2 m en MJBL-10 y las mismas en MJBL-9, como indicada en la misma figura,

deberá ser considerado su busamiento más suave que lo actual, y es más conveniente de ser supuesto la existencia de las fallas entre estas dos perforaciones.

1-3-6 MJBL-12

(1) Resultado de investigación

Esta perforación consta de sólo dacita. Hasta aproximadamente 100,0 m de profundidad existe el estado masivo, y en la parte más inferior, se observa la lava auto brechada de mismo carácter que representa la estructura de brecha. La tonalidad de esta roca varía mucho de acuerdo con el grado y tipo de la alteración. Entre los 182,0 m y 198,0 m de profundidad, se confirmó notablemente la argilización blanquecina. Las cloritizaciones que poseen las vetas se visualizan solamente entre los 85,1 m y 95,1 m de profundidad.

En la siguiente tabla se encontrarán las vetas confirmadas.

En las otras rocas encajonantes no indicadas en ella, apenas se observaron vetillas y diseminaciones de pirita.

Profundidad (m)	Longitud cortada (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)
84,10 - 86,30	420	Tr	44	1,45	2,58	0,05
90,00 - 93,20	320	0,6	134	4,46	15,59	0,05
102,30 - 105,90	360	0,3	136	4,39	16,09	0,05
178,10 - 182,00	390	0,4	132	10,08	13,30	0,05
214,10 - 219,40	530	0,3	222	15,89	13,05	0,05

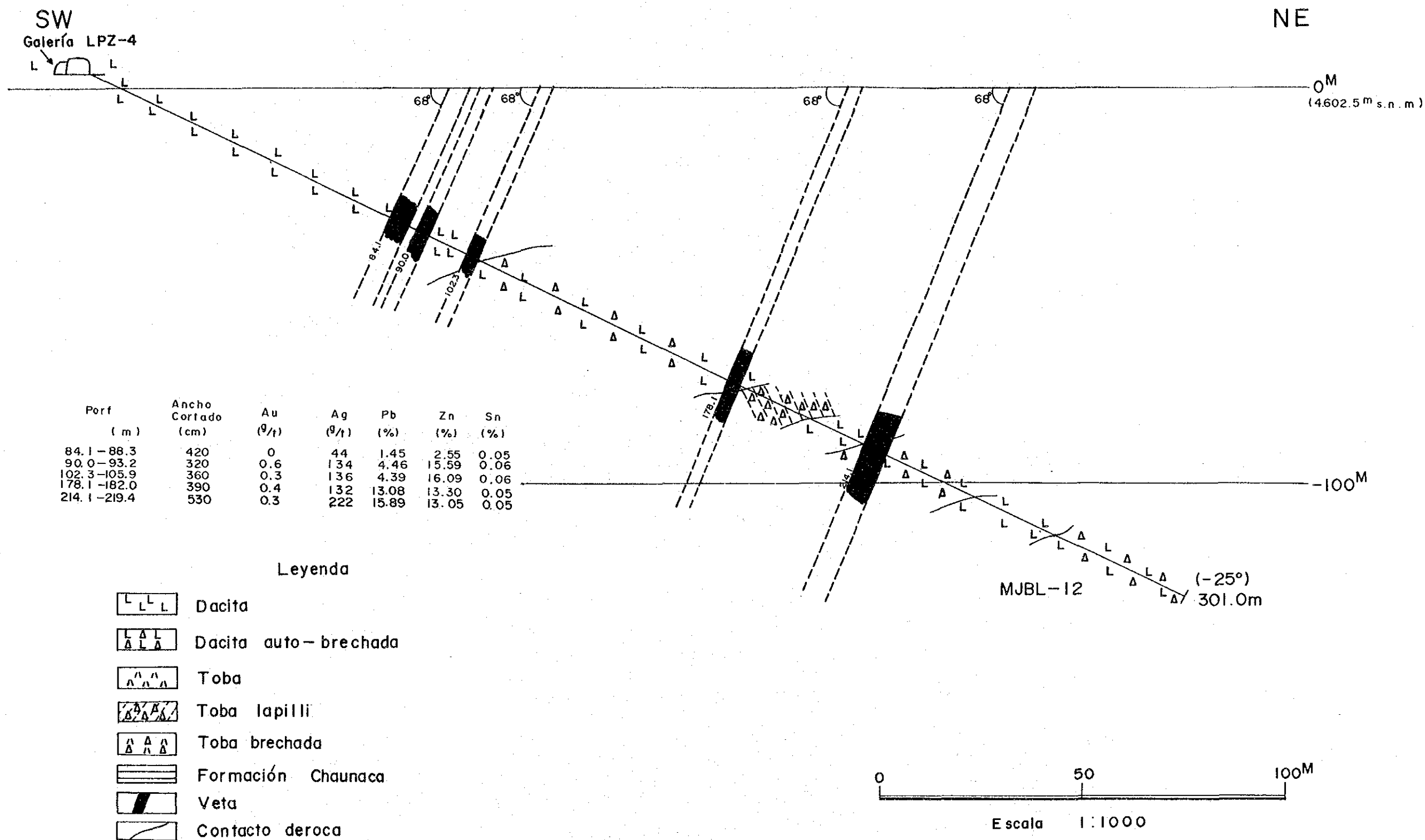


Fig. II-1-12 Perfil geológico de taladro (MJBL-12)

(2) Interpretación

Estas vetas de carácter cuarzoso abundan de drusas, y son de ley alta que no habían sufridos por la lixivitación de minerales. Las estructuras que se confirmaron en ellas son de diseminación de galena dominante y de esfalerita, de la forma irregular de concentración y de zonamiento, y resulta que el mineral de último caso es más representativo que todos otros. Entre ellas la estructura más dominante en este caso es que entre los granos más gruesos de idiomorfia de galena, como son de 1 cm, están rellenos con la esfalerita.

De acuerdo con el análisis microscópico, el mineral cortado en la profundidad con 103,8 m es de esfalerita > marcacita > galena > pirita, y al mismo tiempo se observó una ligera cantidad de calcopirita, fierro y hematita. La calcopirita coexiste con la esfalerita y galena, y la polibasita fue hallado con su forma de gota en la galena. El fierro presenta su forma irregular ó granosa. Debido a que la hematita presenta misma forma del caso anterior, se supone que ella sería el mineral convertido del fierro. La ganga consiste principalmente en el cuarzo y además en dos minerales no identificados.

De acuerdo con el análisis microscópico, el mineral cortado en la profundidad con 214,3 m es de esfalerita = galena > calcopirita, y al mismo tiempo se observó una ligera cantidad de pirita y marcacita. La ganga consiste principalmente en el cuarzo y entre espacio del mismo está relleno con la galena.

No se observó ningún testigo de perforación que revela objetivamente la dirección de su busamiento de dichas vetas. Sin embargo, debido a su busamiento sur con 70° promedio de las vetas confirmadas en las galerías LPZ-1 ~ 4, el cual es acorde con la MJBL-8 ~ 11, se ha supuesto que estas vetas presentan mismo busamiento que los casos anteriores. Por lo tanto, sería útil de ser supuesto en que este grupo de vetas tenga conexión con la veta de ley alta, el TDL-22 que fué confirmado 180 m al este de esta perforación por COMIBOL.

Hemos realizado una correlación entre el grupo de vetas encontrado en la MJBL-8 ~ 12 y las adyacentes de las mismas. Sin embargo, debido a tanto la variación notable en la

dirección y busamiento aún en la misma veta, como abundante ramos en la misma y la diversidad del estado de mineralización, así como por los indeterminables caracteres de las vetas, existe cierta dificultad para establecer las medidas a tomar. En consecuencia de esto, nos atrevimos a llevar a cabo una comparación de direcciones horizontales y verticales en tanto del grupo de vetas comprobadas con los datos existentes, como del mismo revelado en el estudio del año presente, y cuyo resultado será reflejado en la figura II-2-7. De aquí en adelante, para confirmar esta comparación de direcciones horizontales y verticales del grupo de vetas, será indispensable realizar estudio directo por lo túneles.

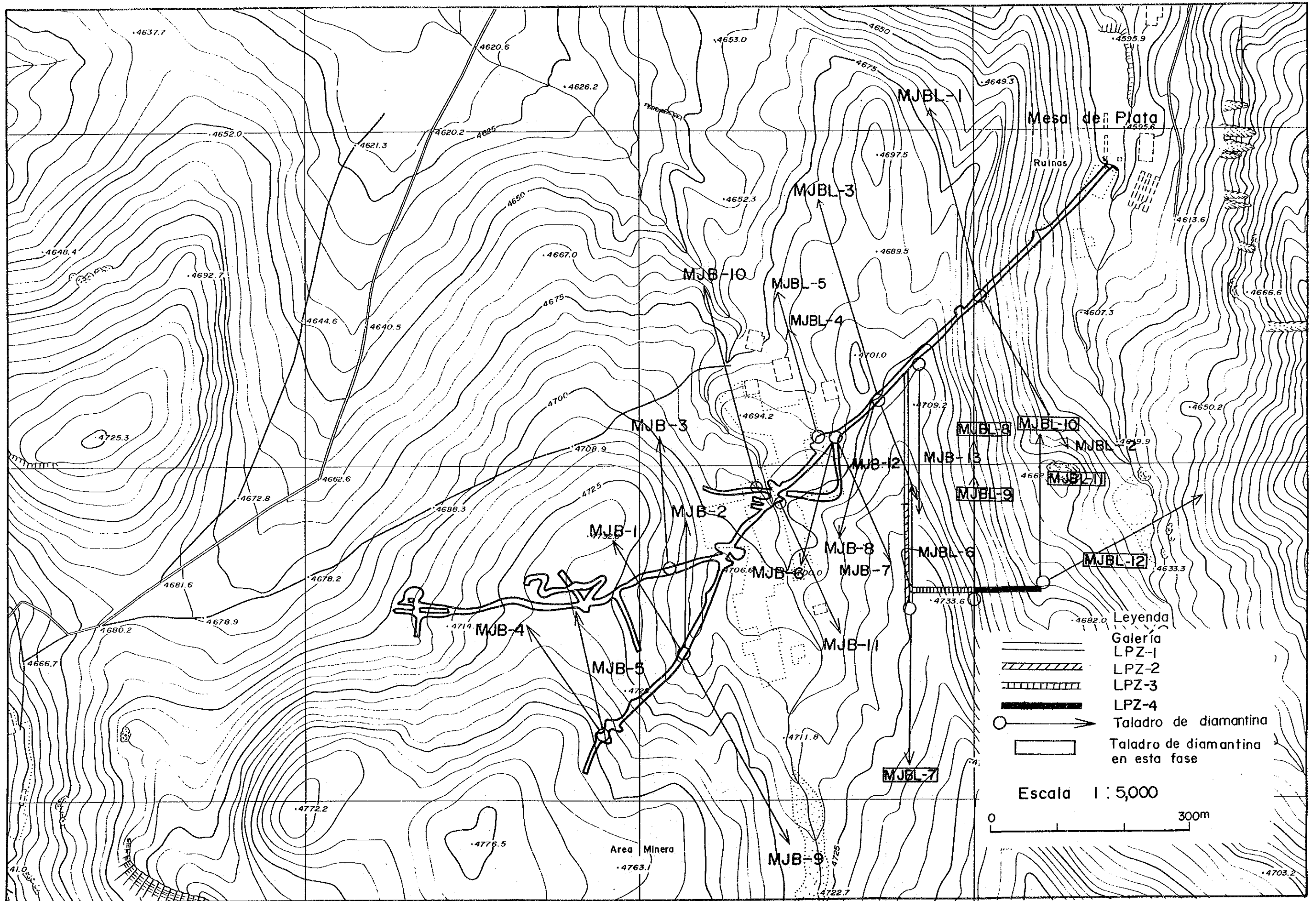


Fig. II-2-1 Mapa de ubicación de galerías

