

La ley de buena parte de 0.20% Cu, 0.001% Mo, desde 68.00 m a 150.73 m, longitud de testigo 82.70 m

(4) MJJ-17

Este pozo fue perforado en granodiorita y pórfido cuarcífero. Generalmente la cloritización, epidotización y sericitización están observadas en estas rocas, y silicificación y sericitización están eminentes en las zonas mineralizadas. La mineralización es de pirita en granodiorita y pórfido cuarcífero, y calcopirita y bornita en pórfido cuarcífero.

Según los análisis químicos de 144 muestras, la ley promedio es buena y hay la ley alta cerca de pórfido cuarcífero. La ley promedio y la ley buena se señalaron como sigue:

La ley promedio de 0.46% Cu, 0.019% Mo, desde 4.05 m a 150.25 m, longitud de testigo 146.20 m.

La ley de buena parte de 0.62% Cu, 0.027% Mo, desde 60.00 m a 150.25 m, longitud de testigo 90.25 m

1-2 Investigación de perforación en el año 1995

1-2-1 Propósito de investigación

El propósito de la investigación es de confirmar la mineralización y su extensión e intensidad en la profundidad de las zonas mineralizadas encontradas en la parte este del río Junín, en la quebrada Controversia y en la quebrada Fortuna.

1-2-2 Método de investigación

Las investigaciones de perforación a diamantina por wire-line se realizaron en 7 pozos (profundidad proyectada de 2,400 mts en total) en siguiente partes:

- 1) un pozo (profundidad proyectada 300 mts) en la zona de río Junín este.
- 2) tres pozos (profundidad proyectada 300 mts por 2 pozos y 400 mts por un pozo) en la zona de la quebrada Controversia.
- 3) tres pozos (profundidad proyectada 400 mts por 2 pozos y 300 mts por un pozo) en la zona de la quebrada Fortuna noroeste.

La localización de los pozos está indicada en la Fig. II-1-1. La localización, dirección, inclinación y profundidad de las perforaciones están indicadas en la Tabla II-1-1.

(1) Transporte de máquina y materiales

Máquinas perforadoras y los materiales fueron transportados por vehículos desde García Moreno hasta el helipuerto Junín, localizado en la parte central del área Junín. Desde el helipuerto hasta cada sitios de perforación se llevaron por fuerzas de hombres y caballos pasando el caminito de transporte con 2 mts de ancho, construido para este proyecto. Los sitios de perforación están localizados a lo largo de las quebradas y en las cumbres, y agua para los trabajos fue obtenido de las quebradas por bomba de agua.

(2) Trabajo de perforar

Trabajos de perforación fueron realizados por 2 turnos a 24 horas de un día, entre 22 de Agosto y 17 de Octubre 1995. El método de perforar es el sistema de wire-line a excepción del

estrato de suelo superficial. Se encontró muchos aguas vivas en los pozos a lo largo de la quebrada Controversia. Los resultados de operación de perforadora y el horario perforadora están indicados en Apéndice 1 y Apéndice 2. A mismo tiempo Apéndice 2 indica descripción sobre las máquinas y los artículos de consumo.

(3) Investigación de testigo

Investigación de los testigos fue realizado en el campamento de García Moreno y compilado a columna de sondaje. Muestras para varios ensayos en laboratorio fueron tomadas. Muestras para análisis mineral fueron preparados por mitad de los testigos y se llevaron muestreo continuo con una longitud de 1 m o 2 m de testigos.

1-2-3 Resultado de investigación

Geología y mineralización de cada pozo están indicadas a continuación. La geología alrededor de los pozos está indicada en la Fig. II-1-1 y la perfil geológica en la Fig. II-1-2. Los otros apéndices también están indicados como sigue: Apéndice 4 (resultados de observación microscopico de sección delgada), Apéndice 5 (resultado de observación microscopico de sección pulido), Apéndice 6 (resultado de análisis de difracción de rayos X), Apéndice 7 (resultado de medida de temperatura de relleno de la inclusión de fluido) y Apéndice 8 (resultado de análisis químico).

(1) MJJ-18

Este pozo fue perforado en granodiorita, pórfido cuarcífero y pórfido diorítico. Generalmente la cloritización y epidotización están observadas en estas rocas, y silicificación y sericitización están eminente en las zonas mineralizadas. La mineralización consiste de pirita y calcopirita en las fracturas en granodiorita y los pórfidos. Hasta la profundidad de 115 mts, no se encuentra la mineralización. En la profundidad más de 115 mts, la mineralización debil se presente. Según el ensayo de rayos X, la alteración propilítica se presente principalmente, la alteración filítica se presente solamente en la parte mineralizada.

0.00-8.13 m : suelo superficial y gravas

8.13-9.00 m : granodiorita con cloritización y epidotización

9.00-32.00 m : pórfido cuarcífero con cloritización y epidotización

32.00-302.56 : pórfido diorítico, con cloritización y epidotización, mineralización de pirita y calcopirita con silicificación y sericitización en la profundidad más de 120 m.

Según los análisis químicos de muestras, la ley promedio es baja. La ley máxima es 0.58 % Cu y 0.0043 % Mo. La ley promedio se señala como sigue:

La ley promedio de 0.10% Cu, 0.0009% Mo, desde 118.00 m a 302.56 m, longitud de testigo 184.56 m.

(2) MJJ-19

Este pozo fue perforado en granodiorita, pórfido cuarcífero y pórfido diorítico. En estas rocas, generalmente las alteraciones propilítica, filítica y potásica se presentan. En la parte

mineralizada se encuentra las alteraciones filítica y potásica. La mineralización consiste de principalmente calcopirita y bornita, de parcialmente calcocita y molibdenita.

0.00-7.30 m : suelo superficial y gravas

7.30-7.40 m : pórfido diorítico

7.40-7.50 m : granodiorita

7.50-117.00 m : pórfido cuarcífero con fuerte silicificación y sericitización, se presente secundaria biotita parcialmente, mineralización fuerte de calcopilita, bornita, calcocita y molibdenita, mineralización muy debil de pirita.

117.00-184.00 m : granodiorita con cloritización y epidotización generalmente, silicificación y sericitización en la parte mineralizada, se presente molibdenita y calcocita parcialmente, no se encontró pirita.

184.00-188.50 m : veta de cuarzo.

188.50-215.30 m : pórfido diorítico con silicificación debil y sericitización, se presente calcopirita y bornita parcialmente.

215.30-221.00 m : granodiorita con cloritización y epidotización generalmente, debil silicificación y sericitización en la parte mineralizada, se presente molibdenita y calcopirita.

221.00-301.03 m : pórfido diorítico con fuerte silicificación y sericitización, con fuerte mineralización de bornita y calcopirita y molibdenita parcialmente.

Según los análisis químicos de 290 muestras, la ley promedio es alta. La ley promedio se señala como sigue:

La ley promedio de 0.95% Cu, 0.040% Mo, desde 7.30 m a 301.03m, longitud de testigo 293.73 m.

La ley de la parte superior de 1.09% Cu, 0.035% Mo, desde 7.30 m a 189.00m, longitud de testigo 181.70 m.

La ley de la parte baja de 0.73% Cu, 0.046% Mo, desde 189.00 m a 301.03m, longitud de testigo 112.03 m.

(3) MJJ-20

Este pozo fue perforado en granodiorita, pórfido cuarcífero y pórfido diorítico. En estas rocas, generalmente las alteraciones propilítica, filítica y potásica se presentan. La mineralización se encuentra en las todas partes de alteración. La mineralización consiste principalmente de calcopirita, bornita y molibdenita, parcialmente de calcocita en la parte superior.

0.00-3.96 m : suelo superficial y gravas

3.96-9.50 m : pórfido cuarcífero con silicificación y sericitización, se presentan pirita, calcopirita y bornita.

9.50-14.00 m : granodiorita con silicificación y sericitización, se presentan pirita y calcopirita.

14.00-34.20 m : pórfido diorítico con cloritización y epidotización principalmente, con silicificación y sericitización parcialmente, se presentan pirita, calcopirita, y molibdenita

poca.

- 34.20-43.10 m : granodiorita, se presentan pirita y calcopirita pocas.
- 43.10-46.50 m : pórfido diorítico con silicificación y sericitización, se presentan calcopirita y calcocita.
- 46.50-49.40 m : granodiorita, se presentan pirita y calcopirita pocas.
- 49.40-75.00 m : pórfido diorítico con silicificación y sericitización, se presentan calcopirita y molibdenita abundante y bornita.
- 75.00-76.60 m : granodiorita.
- 76.60-83.90 m : pórfido diorítico con cloritización, epidotización, silicificación y sericitización, se presenta calcopirita.
- 83.90-92.00 m : granodiorita con cloritización y epidotización, se presenta calcopirita debil.
- 92.00-96.20 m : pórfido diorítico con epidotización, se presenta calcopirita debil.
- 96.20-97.20 m : granodiorita con cloritización y epidotización, se presenta calcopirita
- 97.20-119.80 m : pórfido diorítico con epidotización y silicificación, se presentan calcopirita y molibdenita.
- 119.80-126.10 m : granodiorita con cloritización y epidotización, se presenta calcopirita poca.
- 126.10-141.40 m : pórfido diorítico con epidotización y silicificación, se presentan calcopirita y molibdenita.
- 141.40-142.60 m : granodiorita con cloritización y epidotización.
- 142.60-201.60 m : pórfido diorítico con cloritización, epidotización, sericitización debil y silicificación debil, se presentan calcopirita abundante, bornita y molibdenita.
- 201.60-250.20 m : granodiorita con silicificación y sericitización, se presenta calcopirita, bornita y molibdenita.
- 250.20-284.30 m : pórfido diorítico con silicificación y sericitización, se presenta calcopirita y bornita poca.
- 284.30-310.20 m : granodiorita con cloritización y epidotización, se presenta calcopirita poca y bornita poca.
- 310.20-327.00 m : pórfido diorítico con silicificación fuerte y sericitización fuerte, se presenta calcopirita.
- 327.00-375.50 m : granodiorita con cloritización y epidotización, se presenta pirita, calcopirita poca, bornita poca y molibdenita poca.
- 375.50-393.14 m : pórfido cuarcífero con silicificación y sericitización, se presenta calcopirita poca, bornita poca y molibdenita poca.

Según los análisis químicos de 345 muestras, la ley promedio es alta. La ley promedio se señala como sigue:

La ley promedio de 0.58% Cu, 0.027% Mo, desde 3.96 m a 393.14m, longitud de testigo 389.18 m.

(4) MJJ-21

Este pozo fue perforado en granodiorita, pórfido cuarcífero y pórfido diorítico. En estas rocas, las alteraciones propilítica y filítica se presentan. La mineralización se encontró en la alteración filítica.

- 0.00-3.05 m : suelo superficial y gravas
- 3.05-28.60 m : pórfido diorítico con silicificación, sericitización, cloritización y epidotización, se presentan calcopirita y pirita principalmente y bornita y molibdenita parcialmente.
- 28.60-42.50 m : granodiorita con cloritización y epidotización, se presenta calcopirita poca y molibdenita poca.
- 42.50-44.00 m : pórfido diorítico.
- 44.00-46.80 m : granodiorita con calcopirita poca.
- 46.80-66.20 m : pórfido cuarcífero con silicificación debil y sericitización debil, se presenta calcopirita, bornita y molibdenita.
- 66.20-91.00 m : granodiorita con silicificación y sericitización, se presenta calcopirita y bornita.
- 91.00-108.00 m : pórfido diorítico con silicificación debil y sericitización debil, se presenta bornita.
- 108.00-150.00 m : granodiorita con silicificación y sericitización, se presenta calcopirita poca, bornita y molibdenita poca.
- 150.00-155.00 m : pórfido diorítico con silicificación y sericitización, se presenta molibdenita.
- 155.00-200.00 m : granodiorita con silicificación y sericitización, se presenta calcopirita poca, bornita y molibdenita poca.
- 200.00-218.00 m : pórfido diorítico con silicificación debil y sericitización debil, se presenta bornita.
- 218.00-307.14 m : granodiorita con silicificación, sericitización, cloritización y epidotización, se presentan bornita poca.

Según los análisis químicos de 241 muestras, la ley promedio es buena. La ley promedio se señala como sigue:

La ley promedio de 0.39% Cu, 0.010% Mo, desde 3.05 m a 307.14 m, longitud de testigo 304.09 m.

La ley de la parte buena de 0.52% Cu, 0.016% Mo, desde 47.00 m a 180.00m, longitud de testigo 133.00 m.

(5) MJJ-22

Este pozo fue perforado en granodiorita, pórfido cuarcífero y pórfido diorítico. En estas rocas, las alteraciones propilítica, filítica y potásica se presentan. La mineralización se encuentra en la alteración filítica y potásica.

- 0.00-4.50 m : suelo superficial y gravas
- 4.50-35.00 m : granodiorita con silicificación, sericitización, cloritización y epidotización, se presentan pirita y calcopirita debil.
- 35.00-39.60 m : pórfido diorítico con cloritización y epidotización.
- 39.60-102.00 m : granodiorita con cloritización y epidotización, silicificación debil y sericitización debil, se presenta pirita y calcopirita poca.
- 102.00-107.50 m : pórfido cuarcífero con silicificación debil y sericitización, se presenta pirita y calcopirita.

107.50-114.00 m : granodiorita con cloritización y epidotización.

114.00-304.08 m : pórfido cuarcífero con silicificación y sericitización principalmente, se presenta pirita abundante, calcopirita, bornita y mlibdenita en la parte silicificada fuerte.

Según los análisis químicos de 146 muestras, la ley promedio es buena. La ley mas de 200 m en profundidad es alta. La ley promedio se señala como sigue:

La ley promedio de 0.45% Cu, 0.040% Mo, desde 4.50 m a 304.08 m, longitud de testigo 299.58 m.

La ley de la parte buena de 1.04% Cu, 0.107% Mo, desde 200.00 m a 304.08m, longitud de testigo 104.08 m.

(6) MJJ-23

Este pozo fue perforado en granodiorita y pórfido cuarcífero. En estas rocas, las alteraciones propilítica, filítica y potásica se presentan. La mineralización se encuentra en la alteración filítica y potásica.

0.00-2.86 m : suelo superficial y gravas

2.86-115.60 m : granodiorita con cloritización y epidotización principalmente, se presenta pirita abundante, y se presenta calcopirita y bornita en la parte silicificada fuerte.

115.60-384.00 m : pórfido cuarcífero con cloritización, epidotización, silicificación y sericitización, se presenta pirita abundante, se presenta calcopirita y bornita en la parte silicificada fuerte.

384.00-401.68 m : granodiorita con cloritización, silicificación y sericitización, se presenta pirita y calcopirita.

Según los análisis químicos de 200 muestras, la ley promedio es buena. La ley más de 300 m en profundidad es alta. La ley promedio se señala como sigue:

La ley promedio de 0.25% Cu, 0.007% Mo, desde 2.86 m a 401.68 m, longitud de testigo 398.82 m.

La ley de la parte buena de 0.63% Cu, 0.020% Mo, desde 300.00 m a 401.68 m, longitud de testigo 101.68 m.

(7) MJJ-24

Este pozo fue perforado en granodiorita y pórfido diorítico. En estas rocas, las alteraciones propilítica y filítica se presentan. La mineralización se encuentra en la alteración propilítica y filítica.

0.00-14.64 m : suelo superficial y gravas

14.64-111.50 m : pórfido diorítico con cloritización, silicificación debil y sericitización debil, se presenta pirita abundante y se presenta calcopirita y bornita parcialmente.

111.50-401.68 m : granodiorita con cloritización y epidotización principalmente, y silicificación debil sericitización, se presenta pirita abundante, y se presenta calcopirita, calcocita y bornita en la parte silicificada.

Según los análisis químicos de 194 muestras, la ley promedio es buena. La ley aumenta a profundidad. La ley promedio se señala como sigue:

La ley promedio de 0.31% Cu, 0.007% Mo, desde 14.64 m a 401.68 m, longitud de testigo 387.04 m.

La ley de la parte buena de 0.43% Cu, 0.010% Mo, desde 164.00 m a 401.68 m, longitud de testigo 237.68 m.

1-3 Geología, mineralización y alteración

En el año 1994 y 1995, 11 pozos se perforaron para confirmar geología, la mineralización y su extensión e intensidad en la profundidad de las zonas mineralizadas encontradas en la parte este del río Junín, en la quebrada Controversia y en la quebrada Fortuna.

Basado en los trabajos de perforación se encontró granodiorita en una distribución muy amplia en el alrededor de la zona mineralizada, de muchos diques de pórfido cuarífero y pórfido diorítico con direcciones NE-SW y NW-SE (Fig. I-5-2).

La mineralización consiste de disseminación y películas de pirita, calcopirita, bornita, calcocita, las vetas de cuarzo contienen molibdenita que ocurre en granodiorita y los pórfidos. Según los resultados de observación por microscopio, tennantita, energita y covelin se observan. La ley de los pozos MJJ-19, MJJ-20 y MJJ-21 es alta, los pozos tienen una característica de tener poca pirita, mientras que la presencia de calcopirita, bornita primaria y molibdenita es alta, y también mucha hematita se observó. En los pozos de MJJ-22, MJJ-23 y MJJ-24 a profundidad presentan similar característica que los indicadores anteriormente.

Se presenta la zona muy amplia de alteración propilítica. La alteración filítica se encuentra cerca de las películas en las vetas. Cerca de las vetas hay también alteración potásica. Se presentan en el pozo una alternación de las alteraciones propilítica, filítica y potásica. Se ha llegado a establecer tres tipos de zonas: zona filítica-potásica, zona propilítica-filítica y zona propilítica (Fig. I-5-2, Fig. I-5-3 y Fig. II-1-3). La zona filítica-potásica se ubica en la parte más profunda de los pozos MJJ-19, MJJ-20 y MJJ-22. La zona propilítica-filítica se ubica en los alrededores de la zona filítica-potásica. La zona propilítica se ubica en la parte exterior de la indicada anteriormente. En el plano hay dos zonas filíticas-potásicas en la parte profunda de las quebradas Controversia y Fortuna. Parece que las dos zonas tienen continuación, pero hace falta más datos de profundidad.

Basado de la medida de temperatura rellena de inclusiones realizadas en 1994 y 1995, la temperatura rellena más de 400 grados se presenta en dos sitios en la parte profunda de las quebradas Controversia y Fortuna (Fig. I-5-2, Fig. I-5-3).

La mineralización de Cu y Mo está acompañada principalmente por la alteración filítica que se encontró dentro de los pórfidos, se infiere que la mineralización presenta una relación con la actividad de los pórfidos.

La mineralización en el área tienen una característica que la presencia de calcopirita, bornita primaria y calcocita es alta, pero la diferencia de ley que se encuentra en cada muestra es bastante grande.

Según los estudios de interpretación de alteración y temperatura rellena se infiere que un

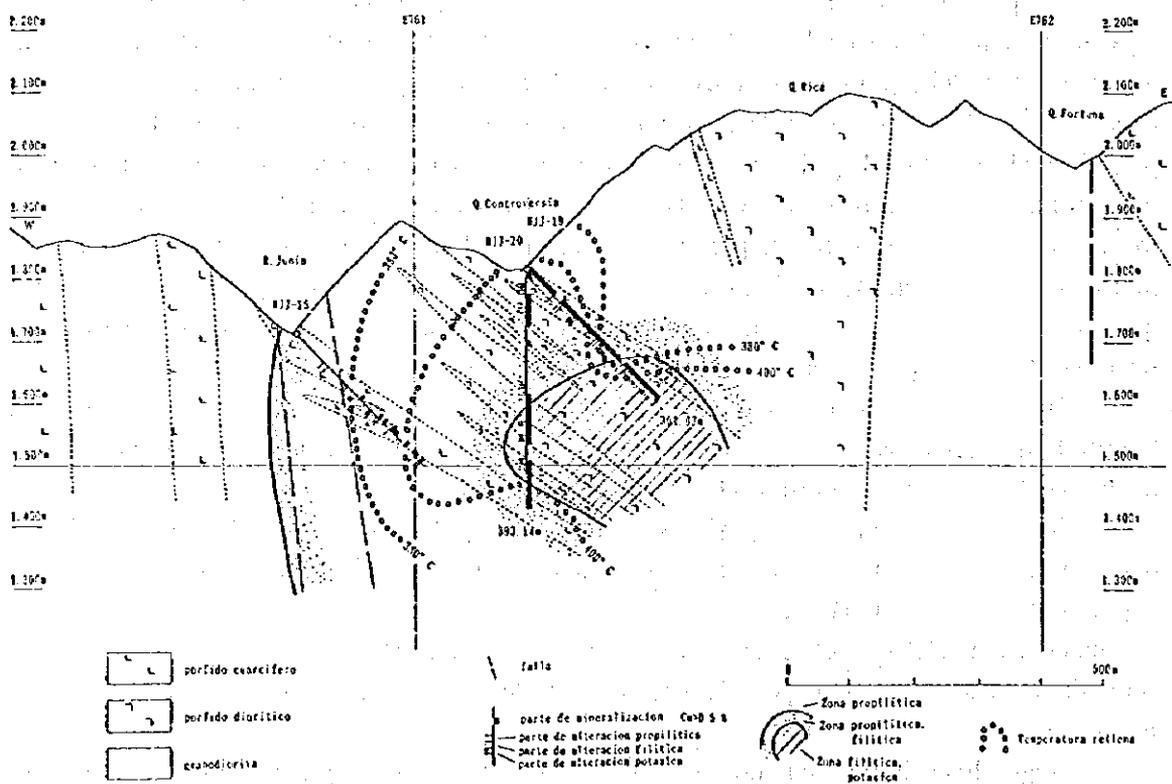
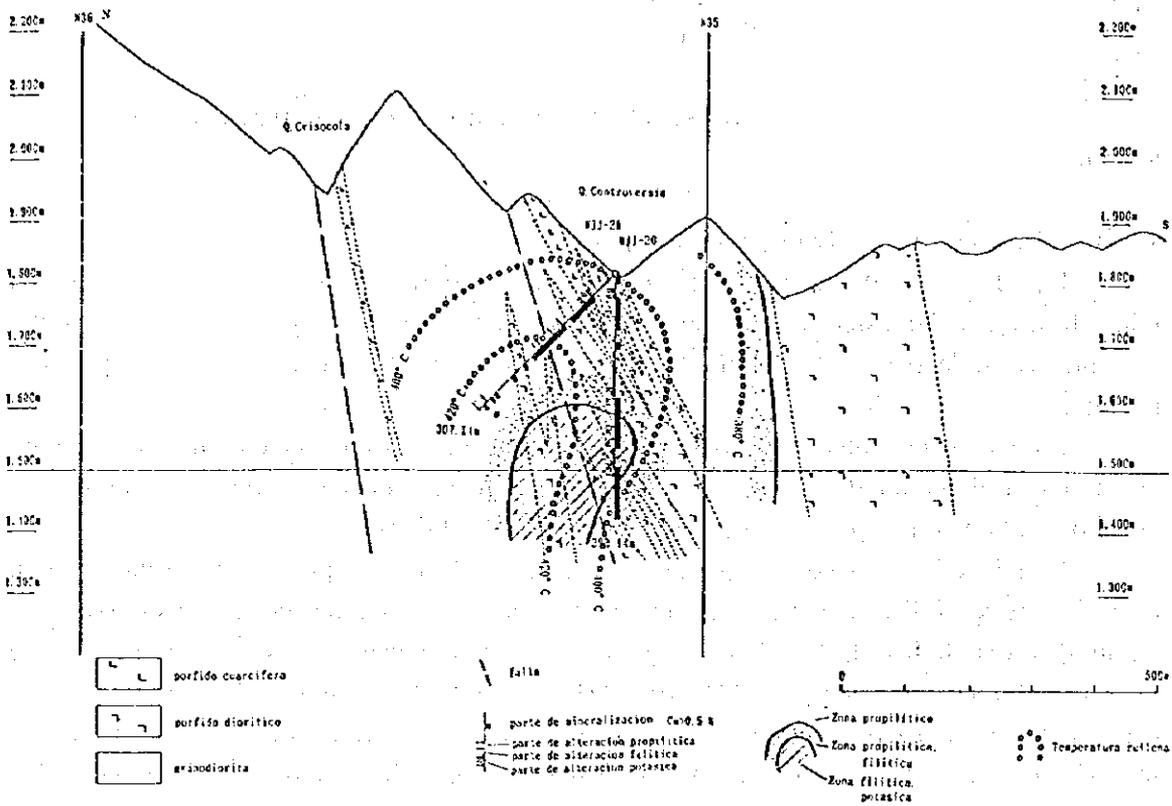


Fig. II-1-3 Distribución de alteración y temperatura (1)

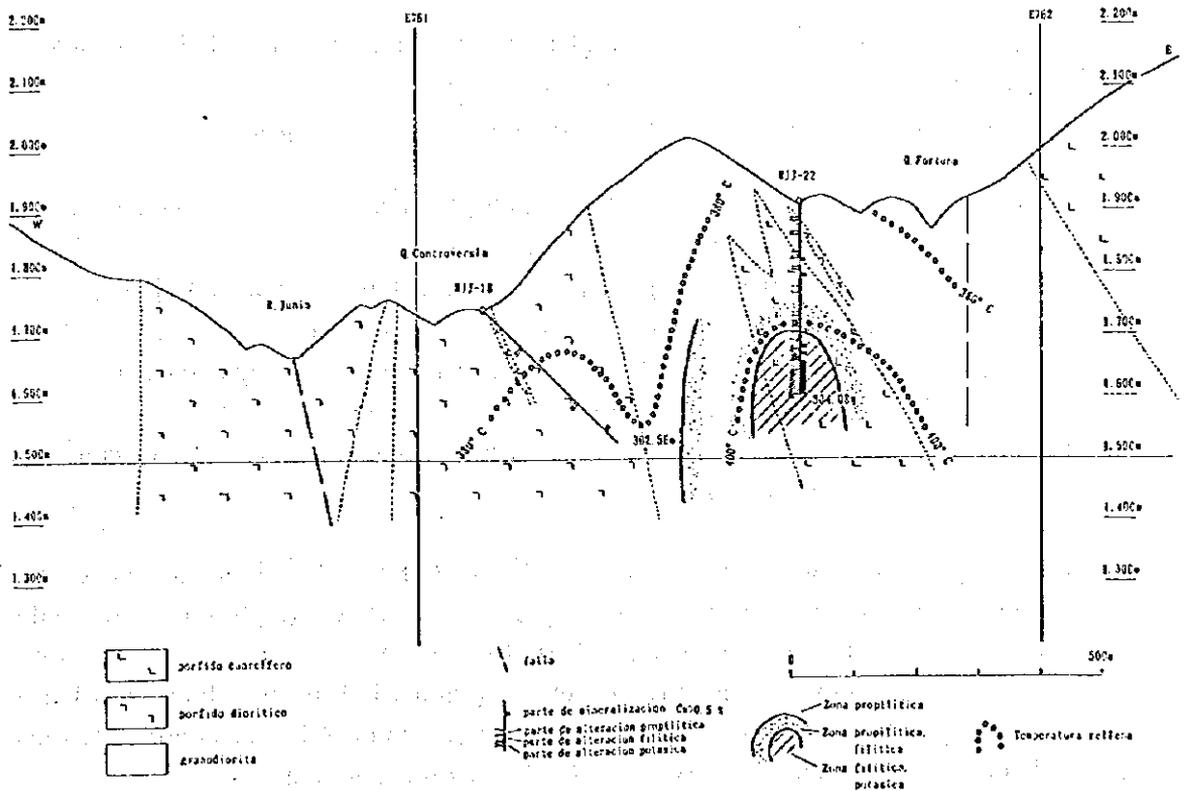
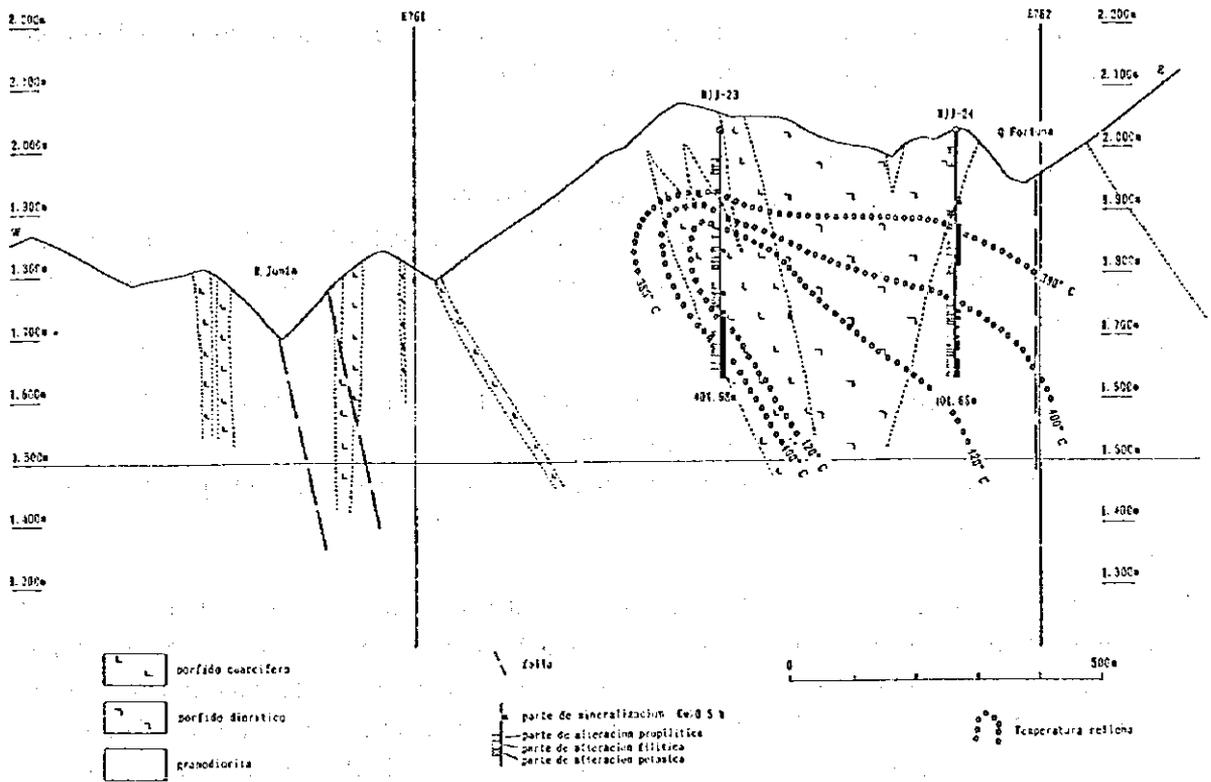


Fig. II-1-3 Distribución de alteración y temperatura (2)

centro de mineralización está cerca de las quebradas Controversia y Rica (Fig. I-5-2 y Fig. II-1-3).

Según los estudios, la distribución de la mineralización se infiere ser muy amplia desde quebrada Verde hasta la parte noroeste de quebrada Fortuna.

1-4 Características geoquímicas

(1) Interpretación para los elementos de Ag, Au, Cu, Pb, Zn, Mo

La cantidad de muestras analizadas es de 604, de las cuales los análisis han permitido obtener con el método Factor análisis por Varimax, los resultados en el mapa y dos factores como sigue:

Factor 1 consiste de Ag, Au, Cu y Mo, y indica el grupo de una relación con la mineralización de cobre y molibdeno.

Factor 2 consiste de Pb y Zn, y indica el grupo de una relación con la mineralización de plomo y zinc.

En el mapa, el Factor 1 se distribuye pasando desde la quebrada Verde, la parte este del río Junín, la quebrada Controversia y la quebrada Fortuna, además se lo ubica en algunas lugares de los alrededores norte y noreste de los indicados ubicados en la zona mineralizada de Cu y Mo. El Factor 2 se ubica en los alrededores de la zona del Factor 1, por eso la zona de Factor 2 indica los alrededores de la zona mineralizada de Cu y Mo. La zona de Factor 1 es muy amplia, por eso la distribución de mineralización se infiere muy amplia

(2) Interpretación para los elementos de Ag, Au, Cu, Pb, Zn, Mo, Fe, S, Ca, K, Na, Sr, Rb

Una evaluación adicional indica 4 factores como sigue:

Datos sobre investigación geoquímica de rocas se indican en el Apéndice 9.

Factor 1 consiste de los elementos de Ag, Au, Cu, Mo y S, y indica el grupo de una relación con la mineralización de cobre y molibdeno.

Factor 2 consiste de los elementos de K y Rb, y indica el grupo de una relación con alteración potásica y/o con la distribución de rocas ácidas.

Factor 3 consiste de los elementos de Ca, Na, Sr, Zn, y indica el grupo de una relación con la mineralización de zinc y/o con alteración débil.

Factor 4 consiste de los elementos de Pb y Fe y indica el grupo de una relación con la mineralización de plomo.

En el mapa, se indican las distribuciones de Factor 1, Factor 2 y Factor 3. El Factor 1 indica una distribución desde la quebrada Verde, por la parte este del río Junín, continuando por la parte media de la quebrada Controversia hasta su parte superior la quebrada Rica, otro sector se ubica en la quebrada Fortuna y al norte en los sectores de la quebrada Esperanza y una zona más pequeña en la quebrada Cristal. El Factor 2 se encuentra en los alrededores de la zona de Factor 1. El Factor 3 se ubica en la parte exterior de las dos zonas anotadas.

En la zona de Factor 1 se encuentra la mineralización de Cu y Mo, por eso la zona de

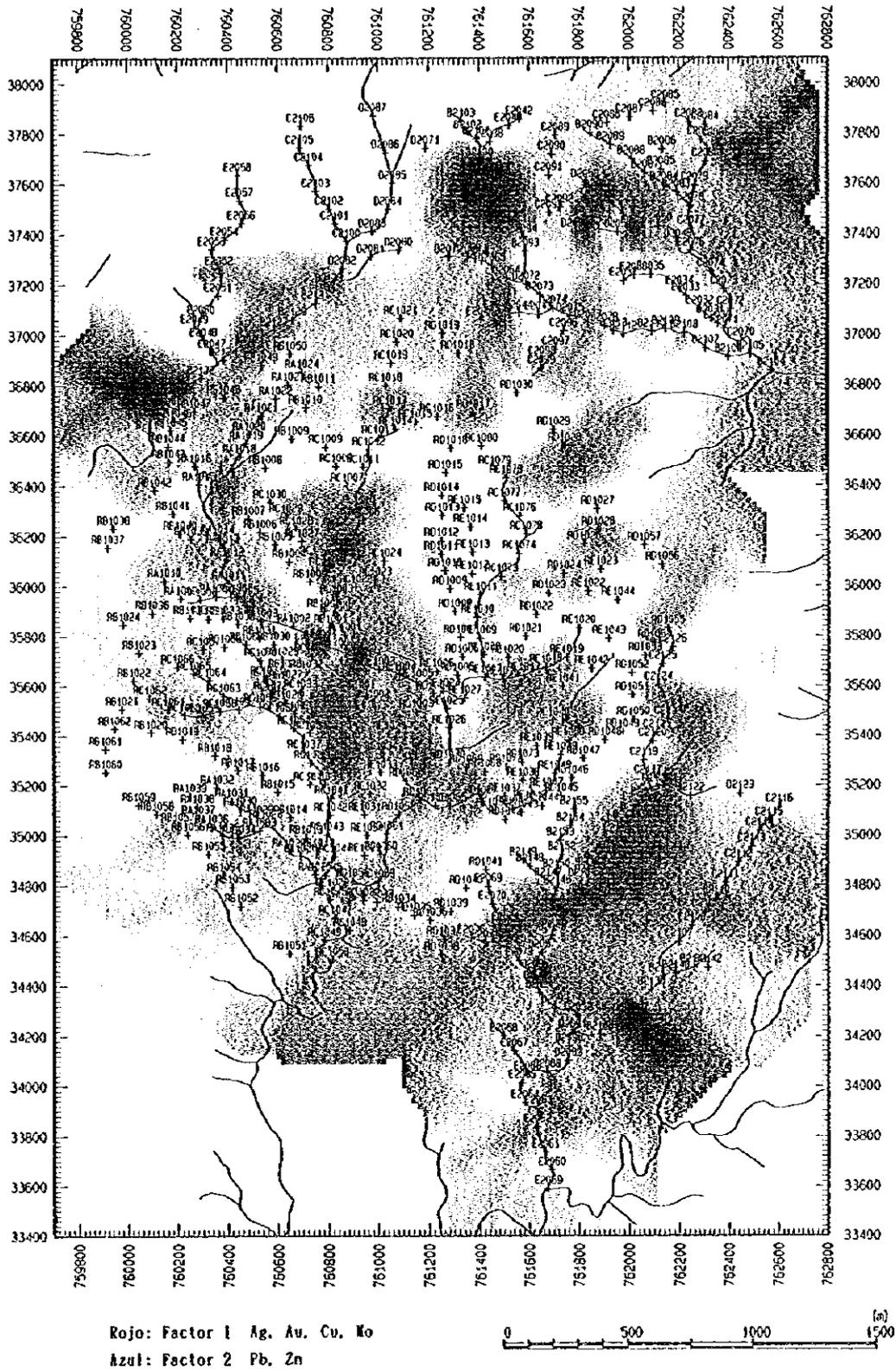


Fig. II-1-4 Los resultados de investigación geoquímica (1)

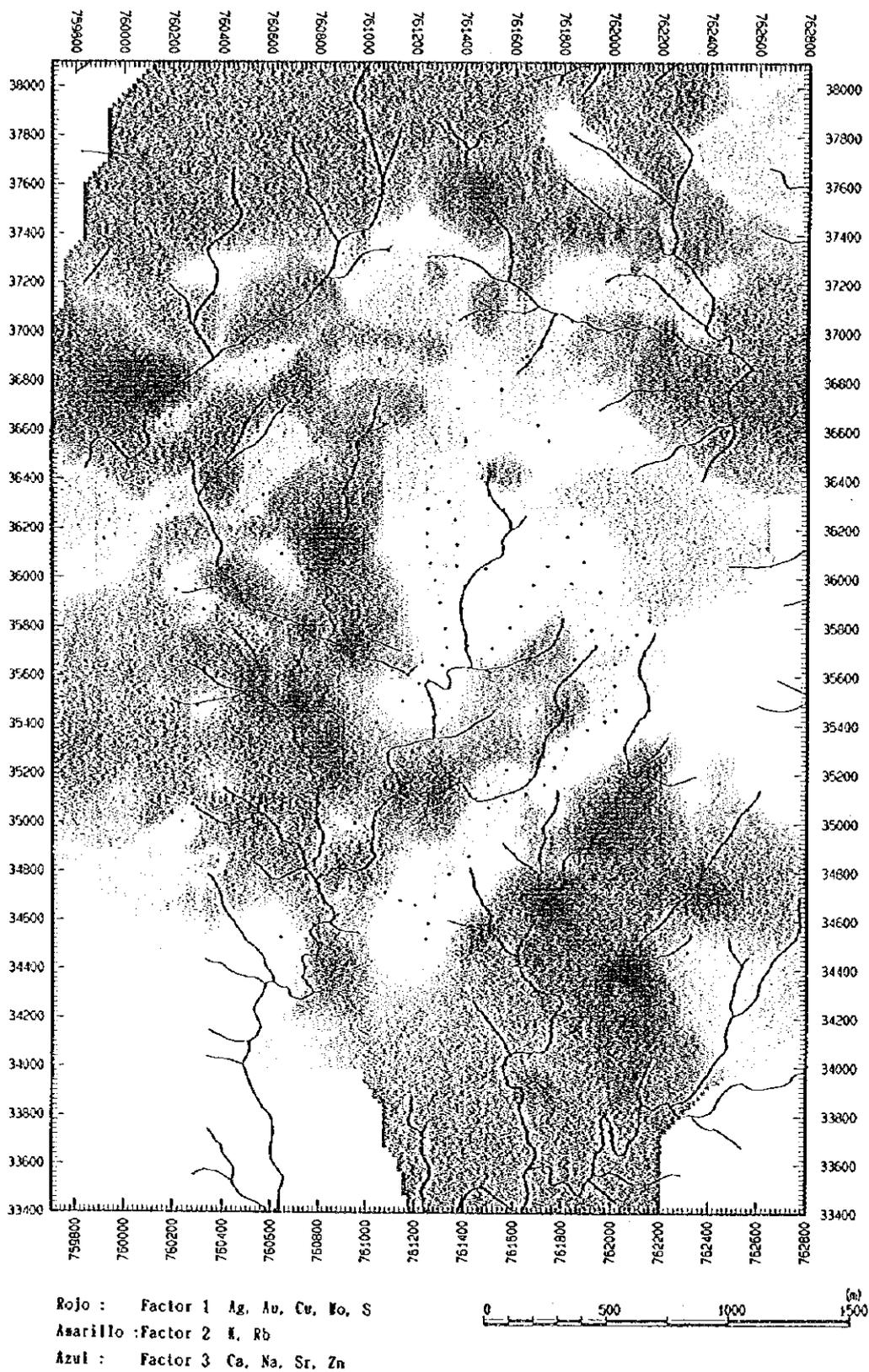


Fig. II-1-4 Los resultados de investigación geoquímica (2)

Factor 1 presenta mucho interés para continuar investigaciones en el futuro.

1-5 Cálculo provisional de reserva

1-5-1 Datos basicos y método de cálculo

Por los resultados de las investigaciones realizadas hasta este año, todavía no están obtenidos datos suficientes para un cálculo de reserva del depósito mineral en el área de Junín. Sin embargo, basado en los resultados de 24 pozos de perforación, cálculo provisional de reserva está realizado. Los datos para el cálculo (Apendice 10) y los resultados del cálculo son como sigue:

(1) Datos para el cálculo

Para el cálculo, los datos obtenidos por 24 pozos de perforación se utilizaron. La profundidad es 6,227.48 mts en total. La locación, dirección, inclinación y profundidad de 24 pozos de perforación están indicadas en la Tabla II-1-1. Las muestras para los análisis químicos son 3,128 piezas. Los resultados de análisis químicos están indicados en el Apéndice 10.

(2) Método del cálculo

El cálculo fue realizado en orden de siguientes.

1) Decisión de peso específico

No se realizo la medida de peso específico de muestras, por lo que en este cálculo se adoptó 2.60 como peso específico según el peso específico de granita.

2) Tamaño de bloque

El tamaño de bloque se ha decidido en 25 m x 25 m x 25 m.

3) Area para cálculo

La área para el cálculo está decidido en el mapa según los buenos resultados de perforaciones (Fig. II-1-5). La extensión vertical es desde 1,200 m hasta el superficie.

4) Ley de bloque

La ley de cada bloque está decidido por el método de Kriging. Se indica en los planos de 1,900 m, 1,700 m y 1,500 m (Fig. II-1-6) y en las tres secciones (Fig. II-1-7).

5) Cálculo por computador

Reserva de cobre y reserva de molibdeno estan calculados según limite de ley.

1-5-2 Resultados del cálculo

Según el cálculo, los siguientes resultados fueron obtenidos:

1) Cobre

Limite de ley(%)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.60	0.80	1.00
Reserva(millon ton)	78	76	67	50	22	10	8
Ley promedio(%)	0.58	0.59	0.63	0.72	1.01	1.36	1.54

En el caso de adoptar limite d ley de 0.20%, reserva es 76 millones de tonelada con el

E161

E162

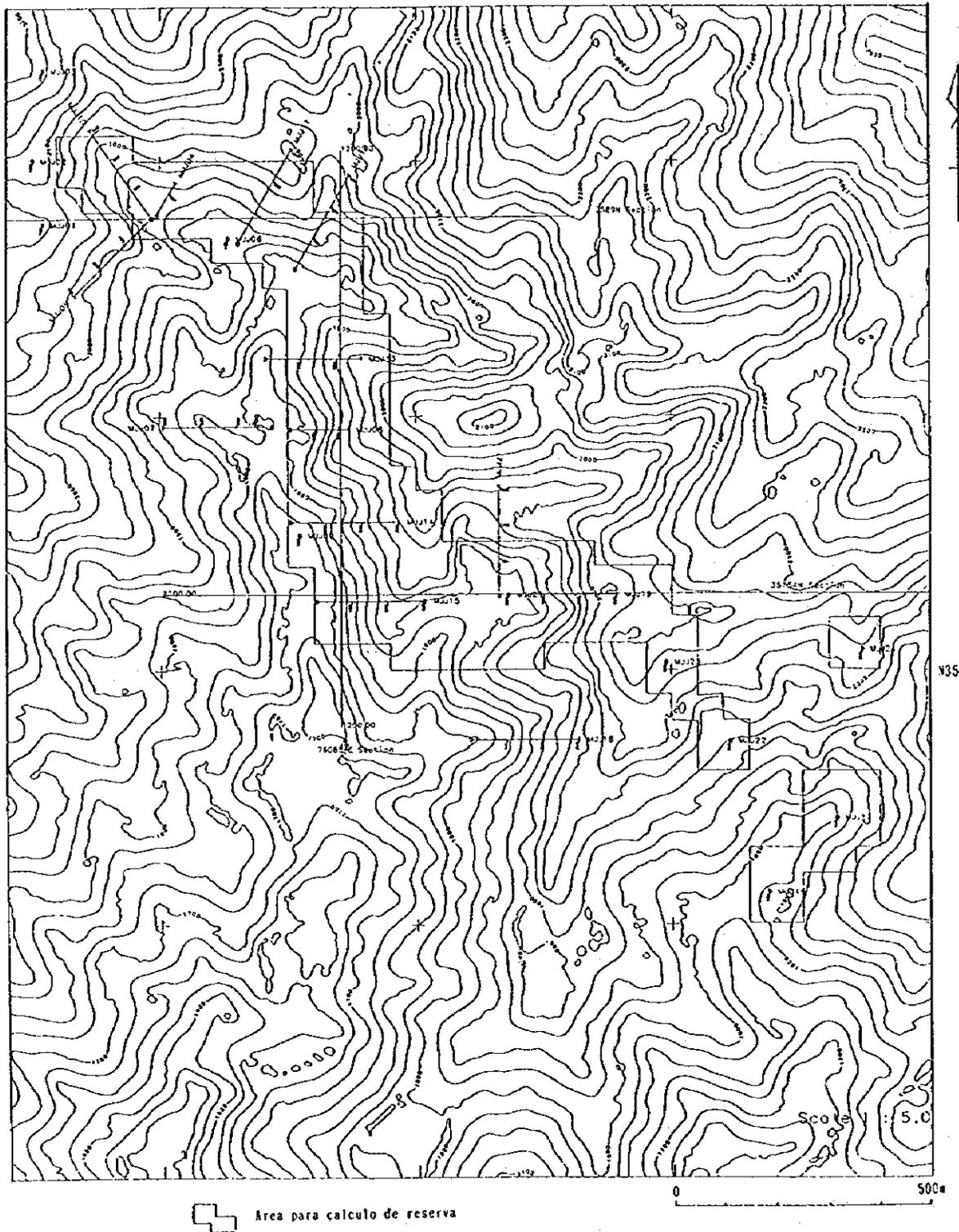


Fig. II-1.5 Area del cálculo de reserva

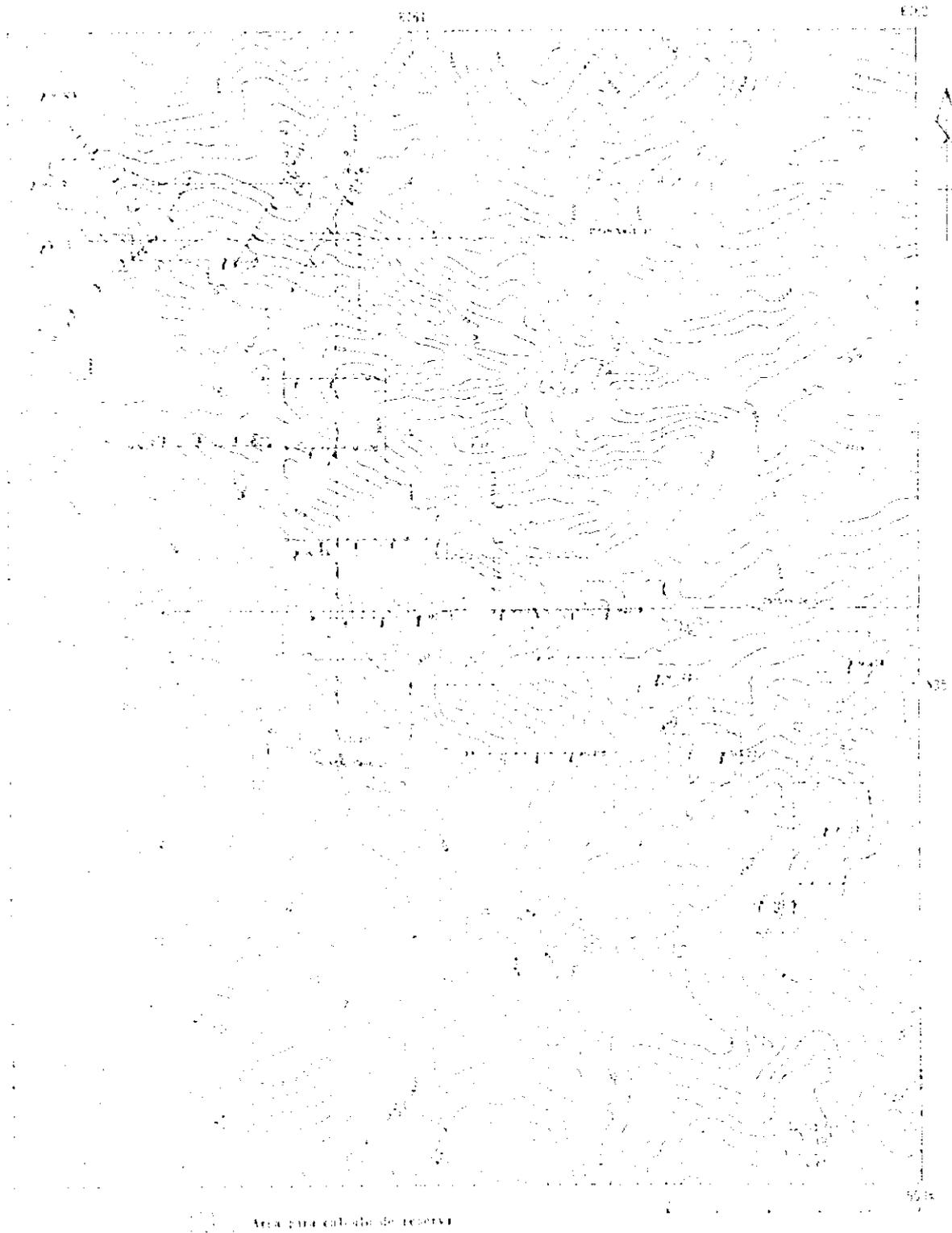
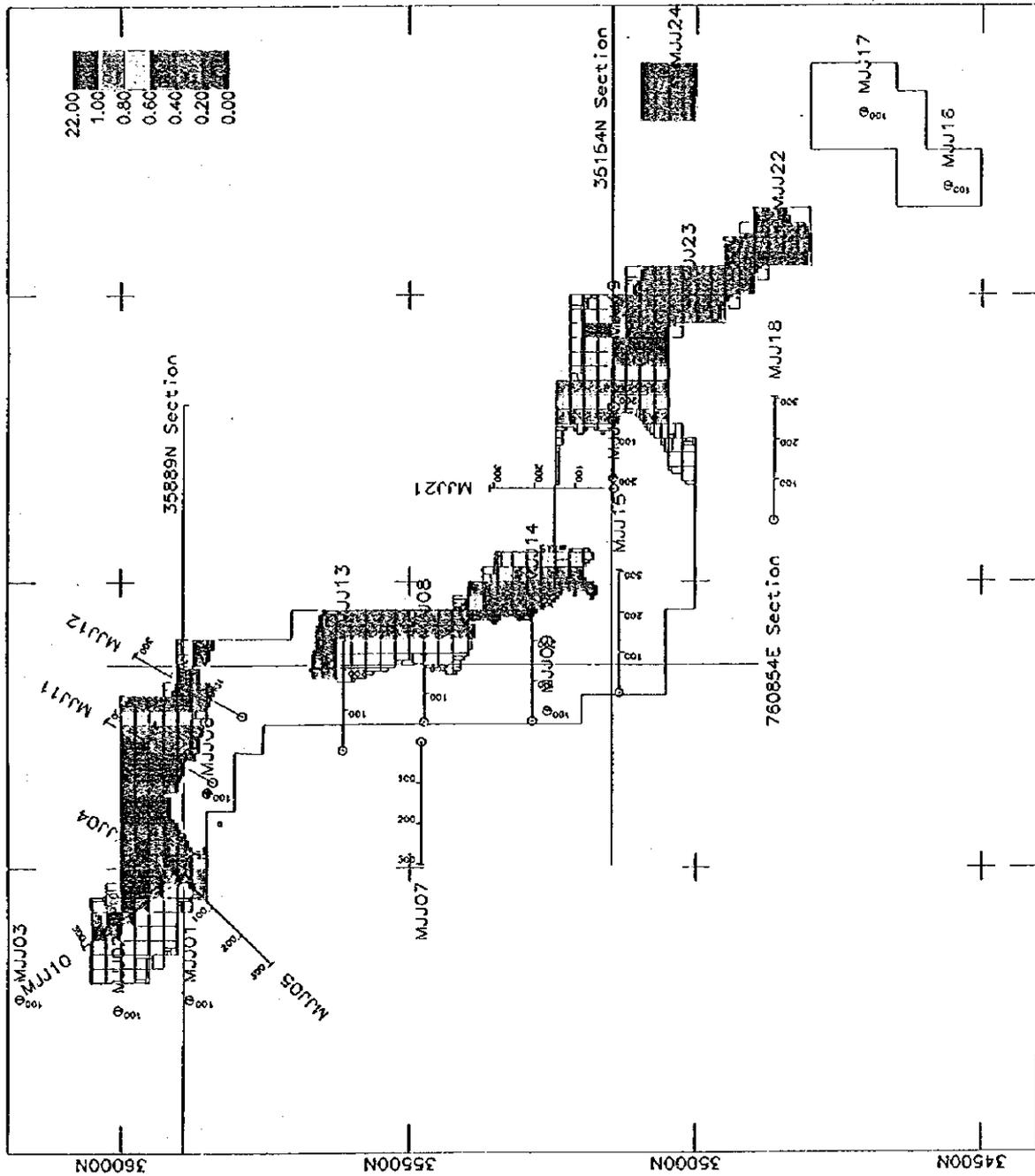
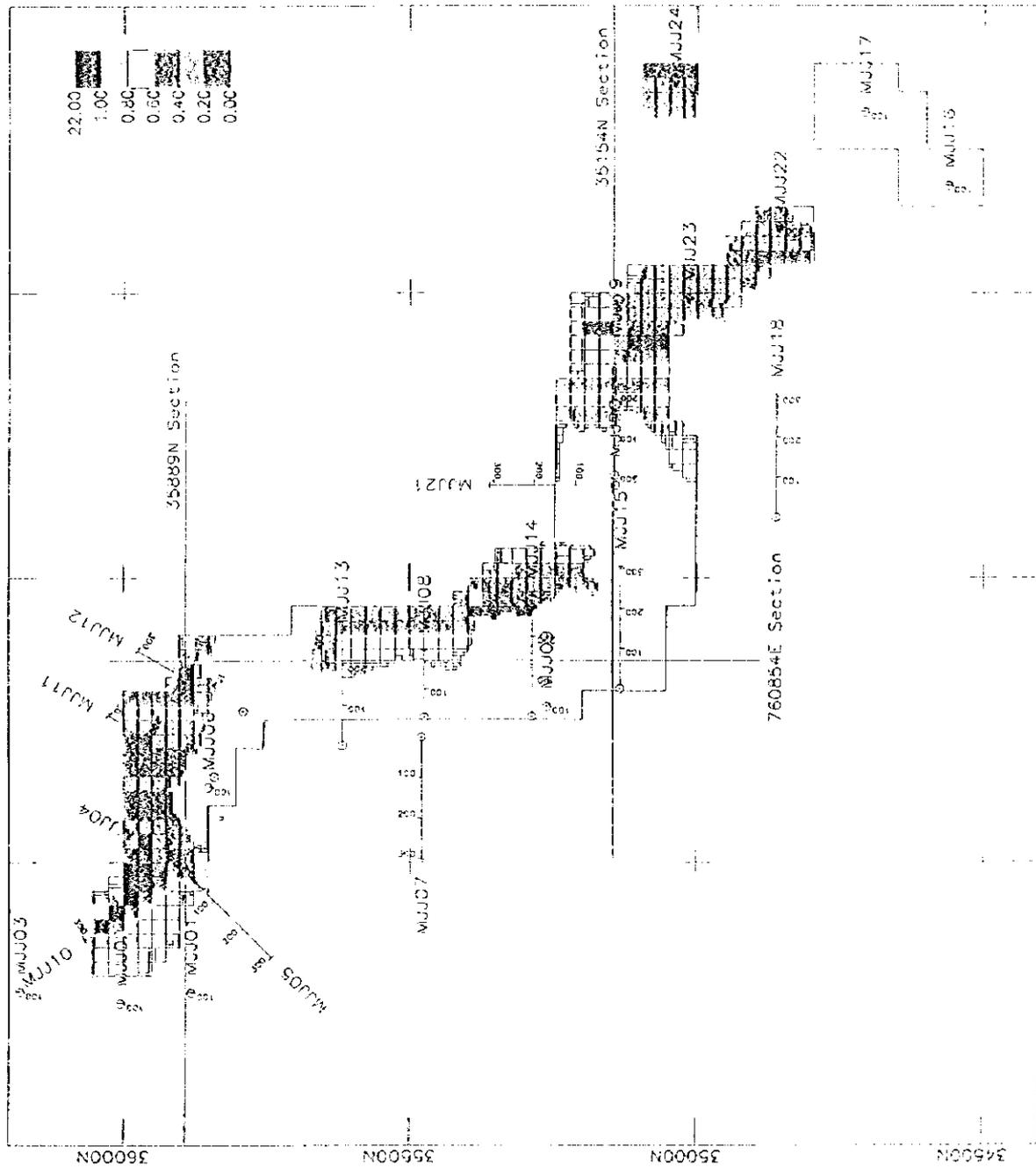


Fig. II-1-5 Área del cálculo de reserva

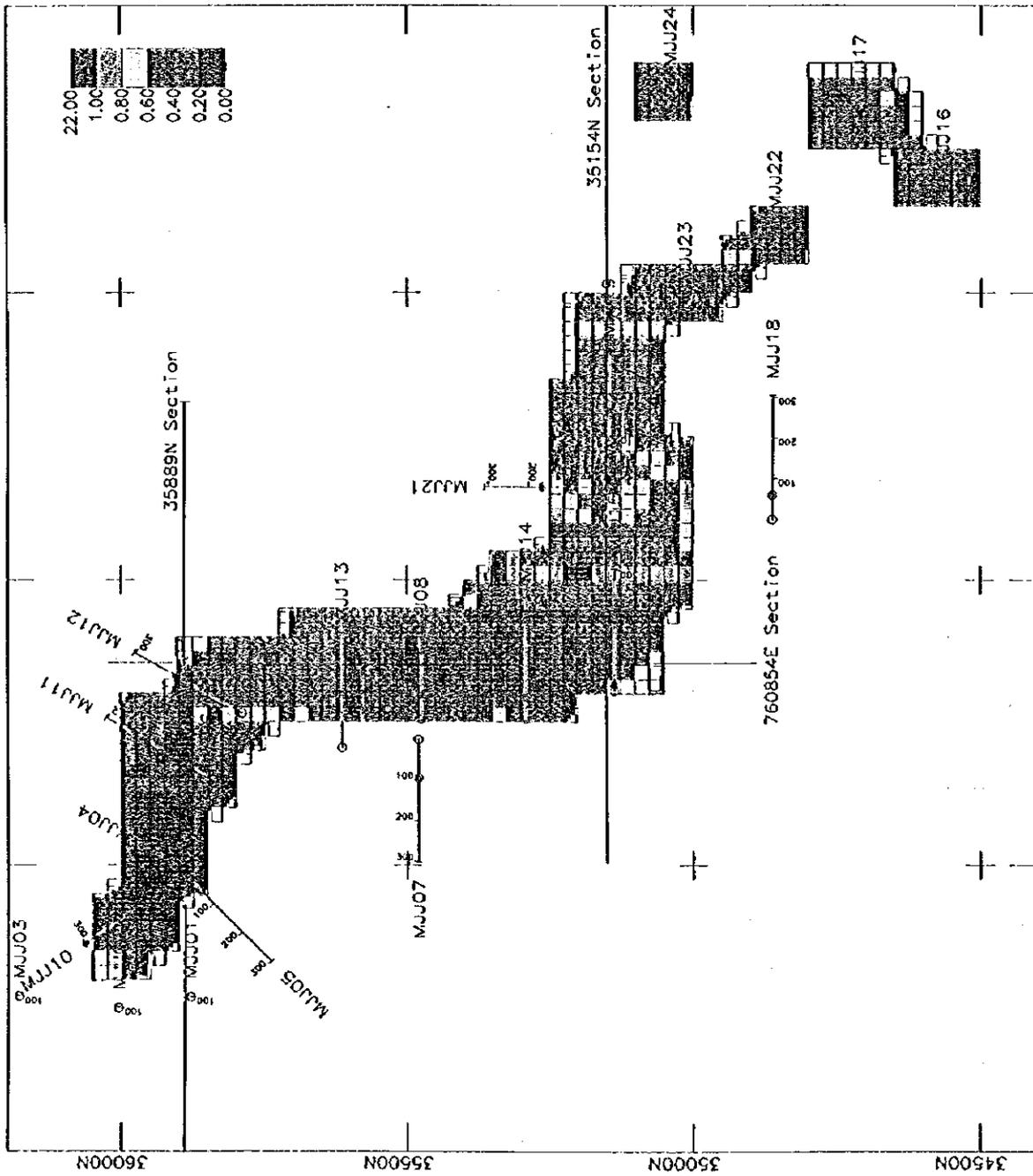


1900m ASL (Block, Cu%)

Fig. II-1-6 Plano de bloque de reserva (1)



1900m ASL (Block, Cu%)
 Fig. II-1-6 Plano de bloque de reserva (1)



1700m ASL (Block, Cu%)

Fig. II-1-6 Plano de bloque de reserva (2)

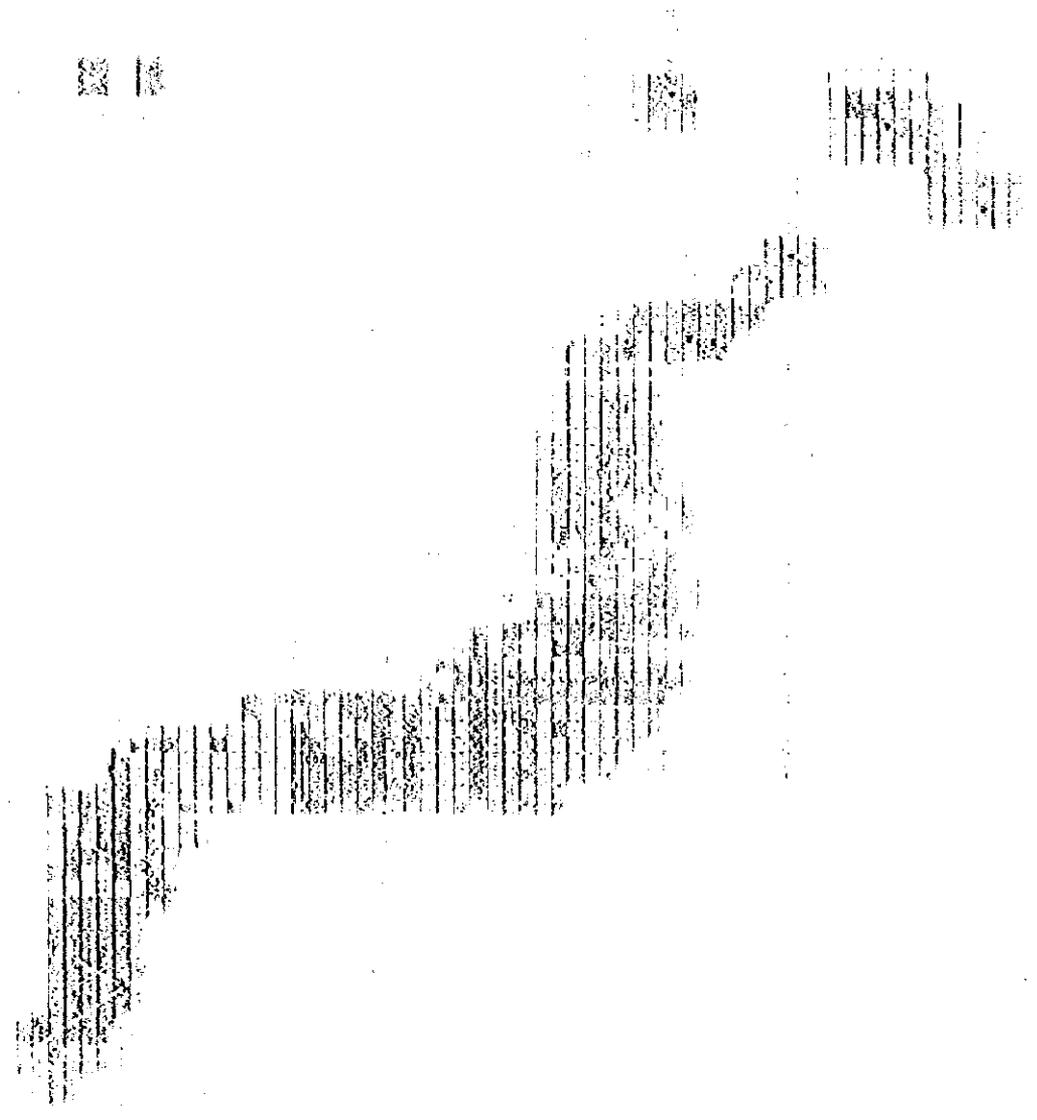
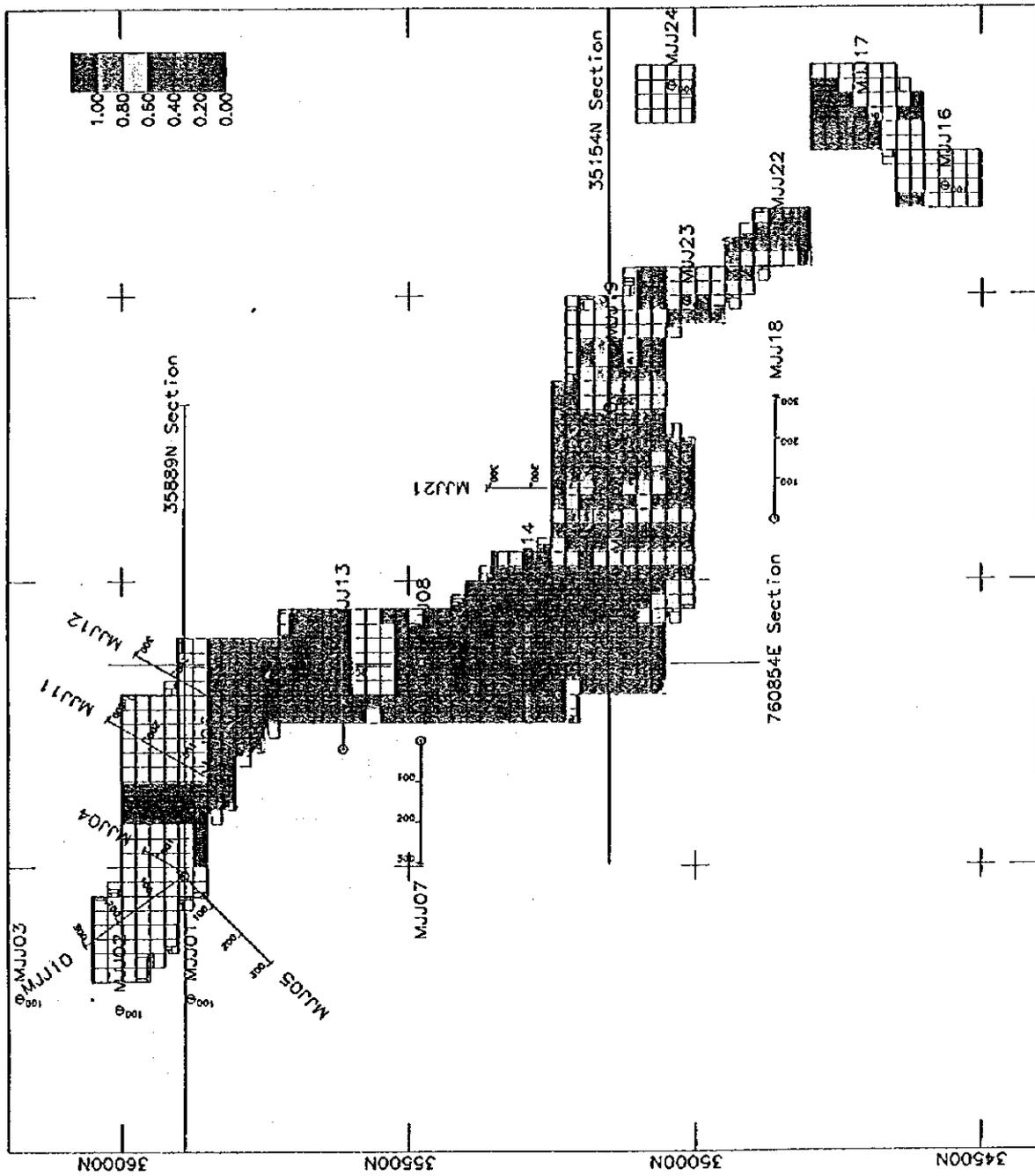
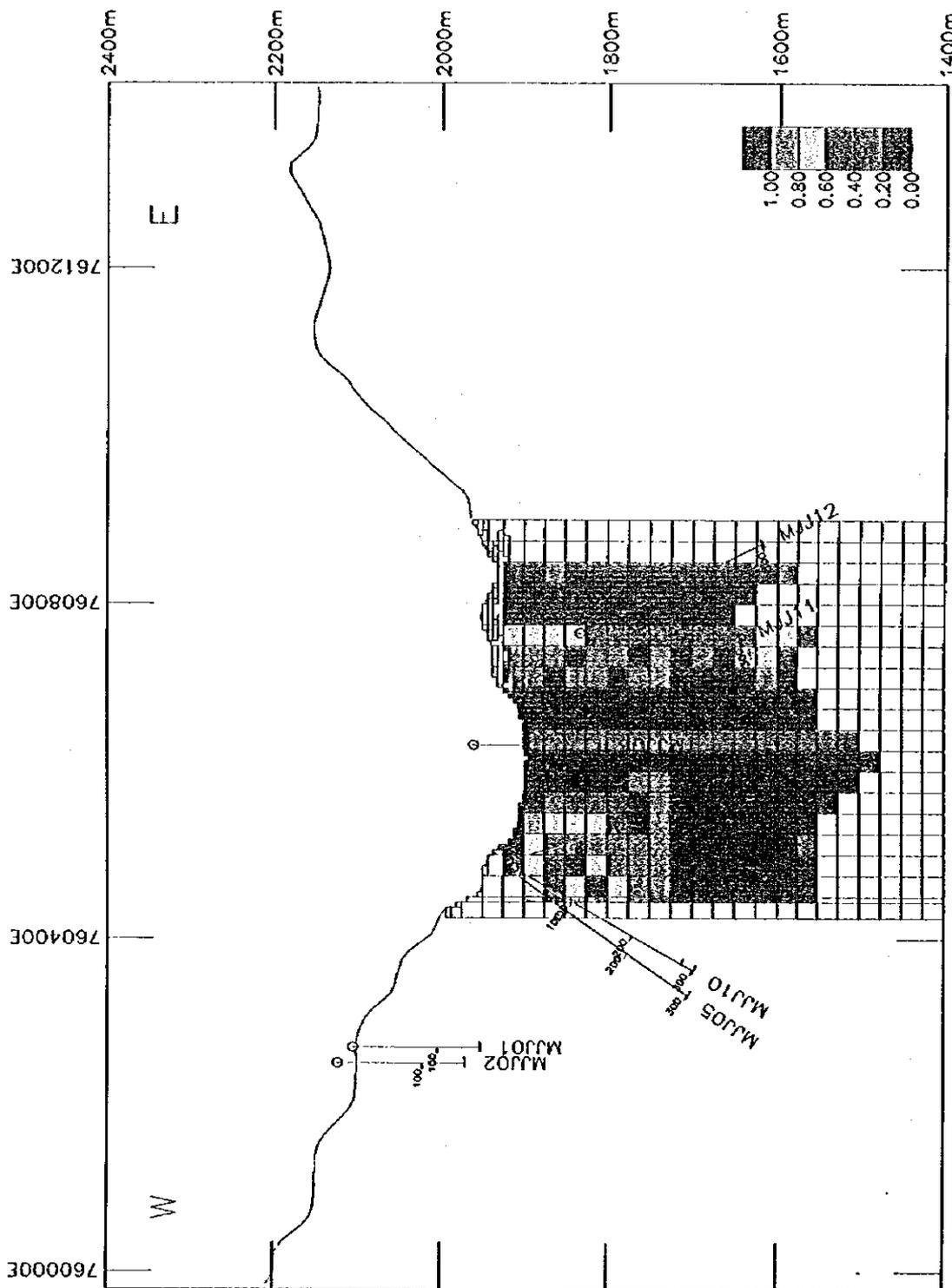


Fig. 11-1-6 Plano de bloque de reserva (2)



1500m ASL (Block, Cu%)

Fig. II-1-6 Plano de bloque de reserva (3)



35889N Section (Block, CU%)

Fig. II-1-7 Perfiles de bloque de reserva (I)

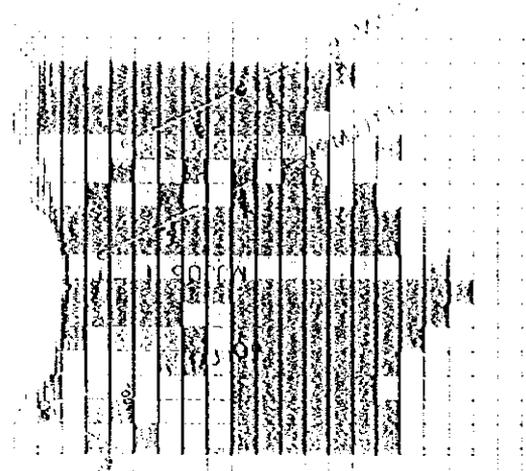
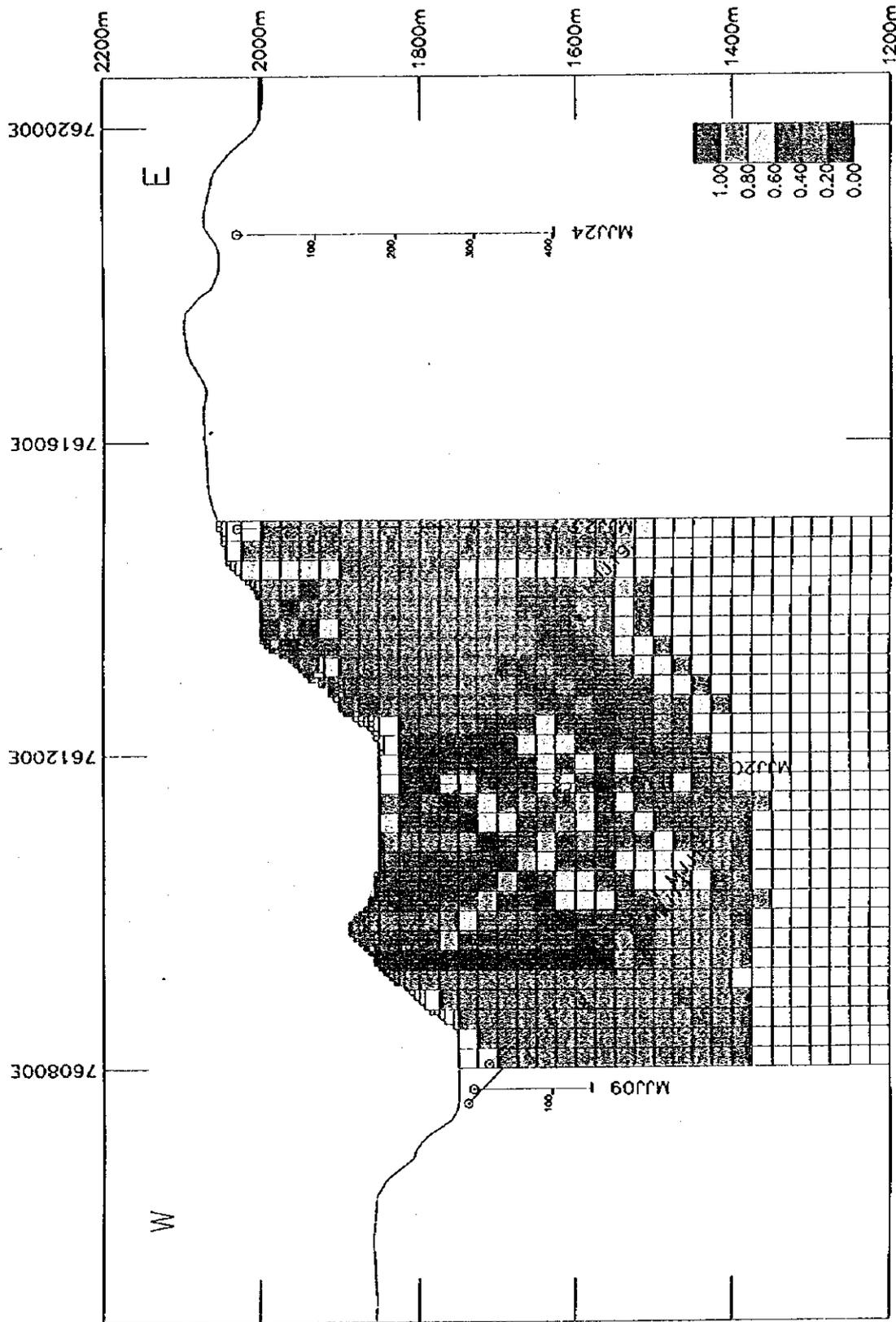


Fig. II-1-7 Profils de bloque de reserva (1)



35154N Section (Block, CU%)

Fig. II-1-7 Perfiles de bloque de reserva (2)

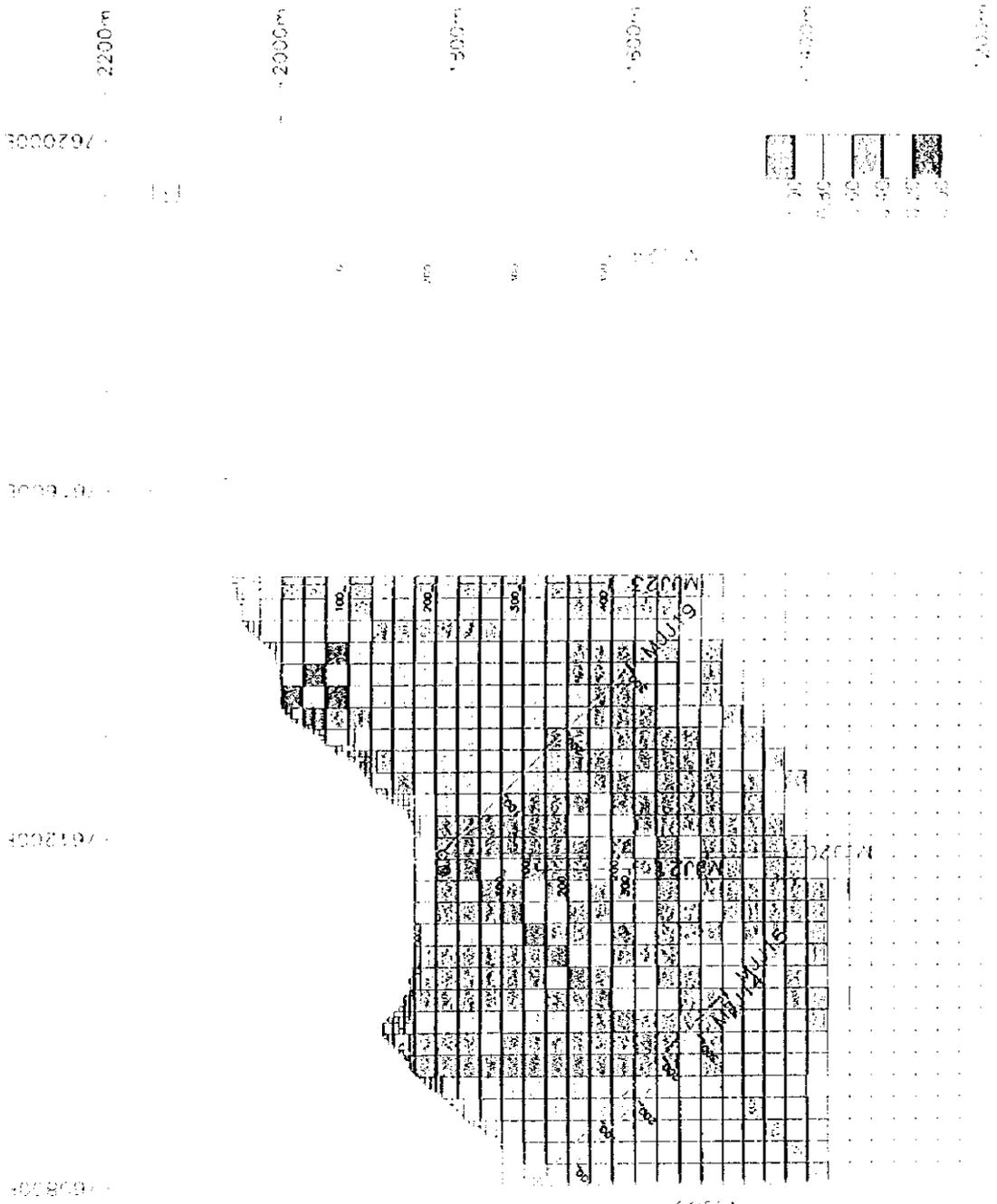
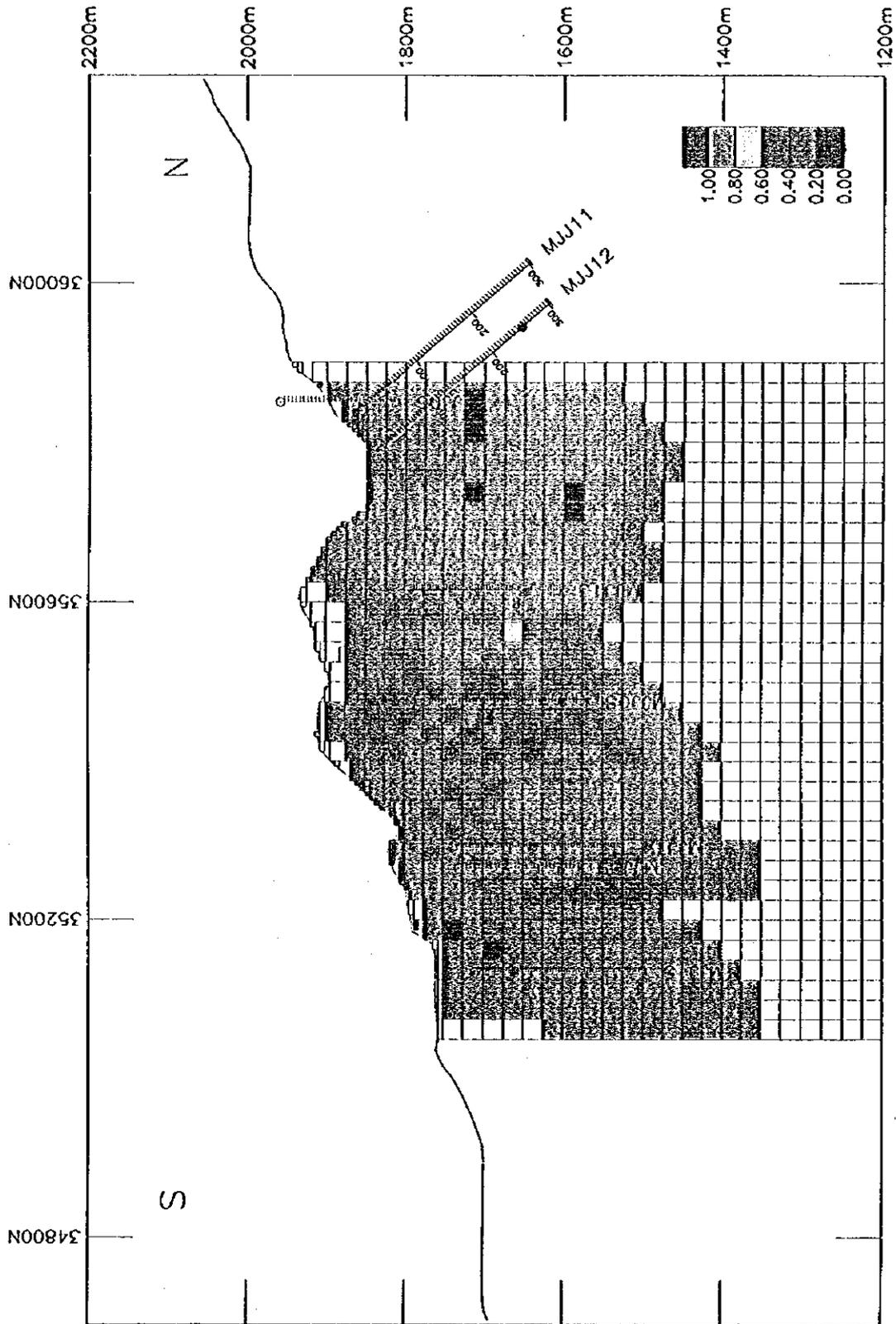


Fig. 11-1-7 Pertuis de bloque de reserva (2)



760854E Section (Block, Cu%)

Fig. II-1-7 Perfiles de bloque de reserva (3)

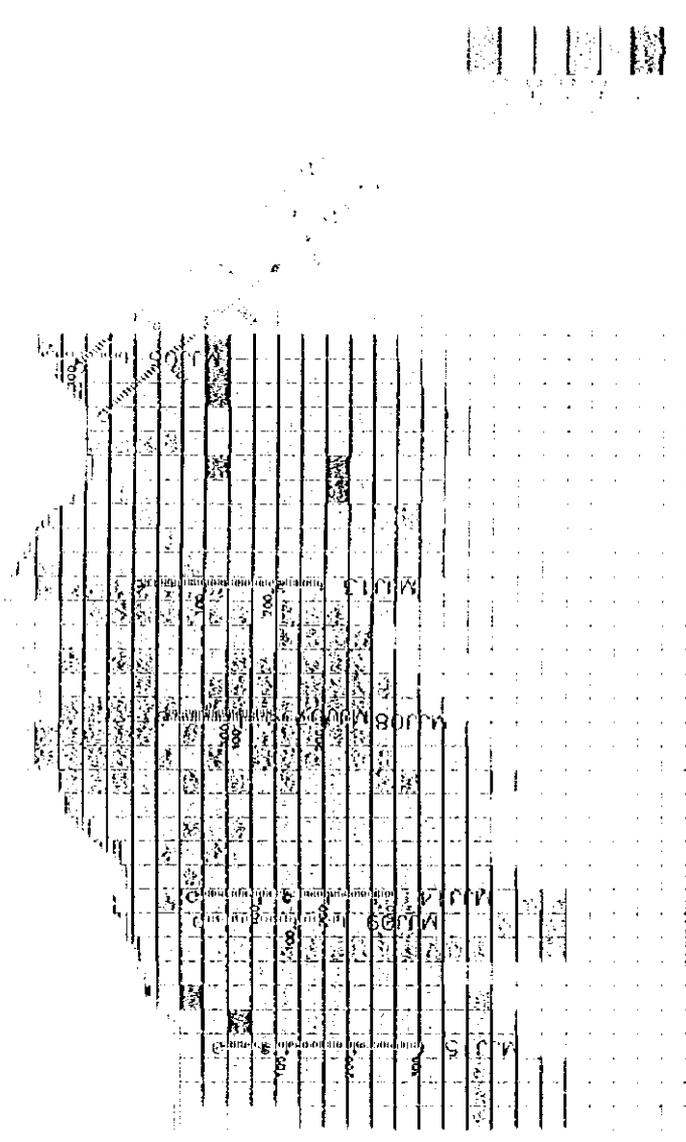


Fig. M-1-7 Perfiles de bloque de reserva (3)

ley de cobre de 0.59 %.

2) Molibdeno

Limite de ley(%)	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
Reserva(millon ton)	3.0	2.0	1.3	1.0	0.7	0.6	0.5
Ley promedio(%)	0.05	0.07	0.09	0.10	0.12	0.14	0.15

1-6 Asunto sobre desarrollo de mina

Por los resultados de las investigaciones realizadas hasta este año, todavía no se han obtenidos datos e informaciones suficientes para un estudio de desarrollo del depósito mineral en el área de Junín. Sin embargo en caso de suponer el desarrollo minero del área de Junín por este momento, los siguientes contenidos y problemas serán considerados.

1) La extensión de desarrollo está ampliada sobre la quebrada Limonita, el río Junín, la quebrada Controversia y la quebrada Fortuna.

2) De las reservas calculadas, se toma el ley de cobre de 0.20 % como limite de ley (cut off grade), suma la reserva sobrepasa el limite a 76 millones de toneladas con una ley de cobre de 0.59 %.

3) El depósito del área de Junín se considera más apropiado para aplicar el método de cielo abierto que el de explotación subterránea por el tipo de yacimiento de cobre porfirítico con la baja ley. Sin embargo, se considera una posibilidad de aplicar el método de explotación subterránea por razón de la topografía muy empinada en el área y la presencia de una zona de alta ley en profundidad de subsuelo en la quebrada Fortuna.

4) Debe ser estudiado después de llevar a cabo las pruebas de beneficio utilizando los testigos de perforación.

5) La construcción de facilidades de mina será afectada mucho por la topografía empinada.

6) Problema mayor para el desarrollo minero en el área de Junín es la preparación de infraestructura tales como camino y carreteras, eléctrica, comunicación y vivienda. Especialmente como la presente situación, mala condición de camino y carreteras en el período de lluvia afecta mucho a transporte de materiales, maquinarias y concentrados de minerales. Es necesario arreglar camino y carreteras en consideración de la topografía empinada y lluvia abundosas.

7) No se encuentra problema en asegurar agua para los trabajos en favor de abundancia de agua lluvia.

8) La reserva ecológica de Cotacachi-Cayapas está localizada en la parte norte del área de Junín. Por eso un plan de desarrollo minero se necesita lo considerado resultados de un estudio de impacto medio-ambiental.

ley de cobre de 0.59 %.

2) Molibdeno

Límite de ley (%) = 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.08.

Reserva millón ton = 3.0, 2.0, 1.3, 1.0, 0.7, 0.6, 0.5.

Ley promedio (%) = 0.05, 0.07, 0.09, 0.10, 0.12, 0.14, 0.15.

1-6 Asunto sobre desarrollo de mina

Por los resultados de las investigaciones realizadas hasta este año, todavía no se han obtenidos datos e informaciones suficientes para un estudio de desarrollo del depósito mineral en el área de Jumi. Sin embargo en caso de suponer el desarrollo mineral del área de Jumi, por este momento, los siguientes contenidos y problemas serán considerados.

1) La extensión de desarrollo está ampliada sobre la quebrada La montaña, el río Jumi, la quebrada Controversia y la quebrada Fortuna.

2) De las reservas calculadas, se toma el ley de cobre de 0.20% como límite de ley con 0.01 grado, suma la reserva sobrepasa el límite a 76 millones de toneladas con una ley de ley de 0.59%.

3) El depósito del área de Jumi se considera más apto para aguas subterráneas que el de explotación subterránea por el tipo de variación de ley de cobre por arriba de la baja ley. Sin embargo, se considera una posibilidad de la forma el método de explotación subterránea por razón de la topografía muy empinada en el área y la presencia de una zona de alta ley en profundidad de subsuelo en la quebrada Fortuna.

4) Debe ser estudiado después de llevar a cabo las pruebas de beneficio, minería y los testigos de perforación.

5) La construcción de facilidades de mina será afectada mucho por la topografía empinada.

6) Problema mayor para el desarrollo mineral en el área de Jumi es la preparación de infraestructura tales como camino y carreteras, electricidad, comunicaciones, etc. Especialmente como la presente situación mala condición de camino y carreteras. El exceso de lluvia afecta mucho a transporte de materiales, maquinaria, etc. como el caso de Jumi, es necesario arreglar camino y carreteras. La construcción de caminos y carreteras será muy abundosas.

7) No se encuentra problema en el área de Jumi para el exceso de agua subterránea y exceso de agua lluvia.

8) La reserva ecológica de Cotacachi Cayapas está dentro del área de explotación mineral de Jumi. Por eso un plan de desarrollo mineral en el área de Jumi debe considerar el estado de impacto medio ambiente.

Capítulo 2 Estudio del Impacto medio ambiental en el área de Junín

2-1 Perfil de la investigación medio ambiental

El Area Junín de la República del Ecuador, es una área de alto potencial de mineralización de cobre y es un prospecto para explotar en el futuro. El Area Junín está contigua al "AREA DE RESERVA ECOLOGICA COTACACHI - CAYAPAS" en el lado meridional y esta limitada por el río Intag en la parte sur, es rica en una naturaleza hermosa.

El objetivo del estudio es pronosticar y evaluar el impacto positivo y negativo al ambiente, con el fin de conservar la naturaleza, sociedad, ambiente de vida y examinar un plan de manejo ambiental si es necesario.

El estudio corresponde a una evaluación en la etapa de investigación preliminar y desarrollo minero como se indica en la Fig. II-2-1.

Los componentes del estudio consisten de lo siguiente:

- 1) Conocimiento de las condiciones generales en el área.
- 2) Establecimiento de los factores ambientales y puntos basados en los componentes del proyecto.
- 3) Investigaciones de campo de las condiciones presentes.
- 4) Pronóstico.
- 5) Evaluación basada en las aspiraciones de conservación ambiental.
- 6) Planificación del manejo ambiental y su monitoreo.

El flujo del estudio es como se enseña en la Fig. II-2-2.

2-2 Plan tentativo de desarrollo minero

Es necesario establecer un plan tentativo de desarrollo minero en la presente etapa, para la pronóstico y evaluación de los impactos del desarrollo minero. Los componentes del plan de desarrollo se indican abajo y el bosquejo conceptual del desarrollo minero se muestra en la Fig. II-2-3 (1), (2), (3) y (4).

(Minería a cielo abierto: Fig. II-2-3 (1) y (2))

- 1) Area de desarrollo minero : Area Junín 4,025 Ha
8 Km (E - W) x 10 Km (N - S)
- 2) Método minero : Minería a cielo abierto
Pendiente final de cielo abierto : 45°
Banco final : altura : 12 m
anchura: 9,6 m
pendiente : 78°
- 3) Area de Minería abierta : 200 Ha
- 4) Instalaciones mineras
 - Carretero minero : 75 Km de longitud, carretero de grava y parcialmente carretero pavimentado, 8 m de ancho, en total 30 m de anchura; 225Ha
 - Area de la presa de desperdicios : 3 áreas : Junín y el Pelado , presa 2 sitios , área : 664 Ha

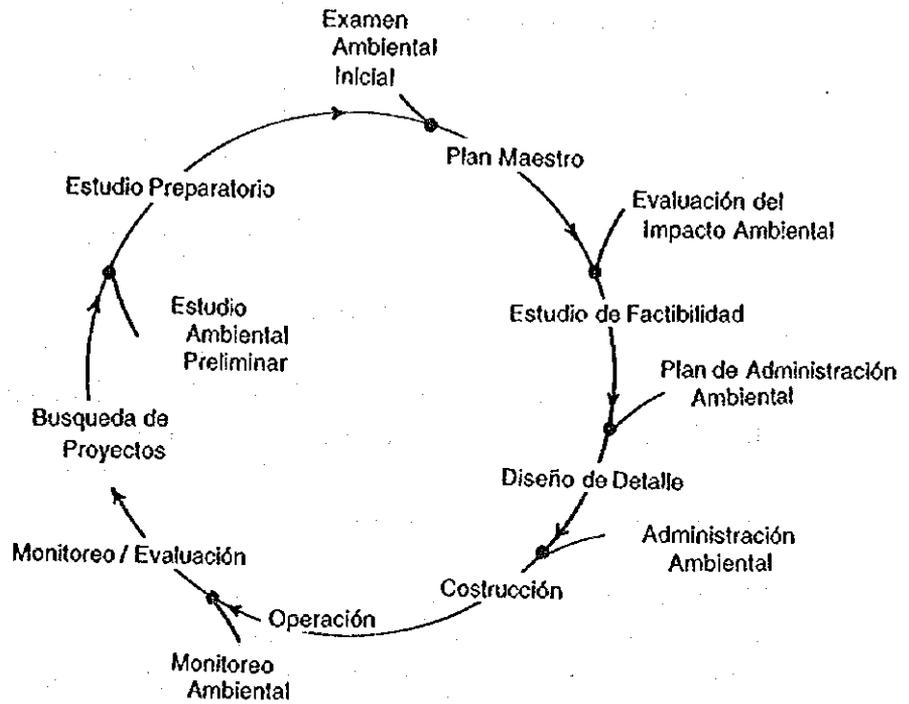


Fig. II-2-1 Ciclo del proyecto

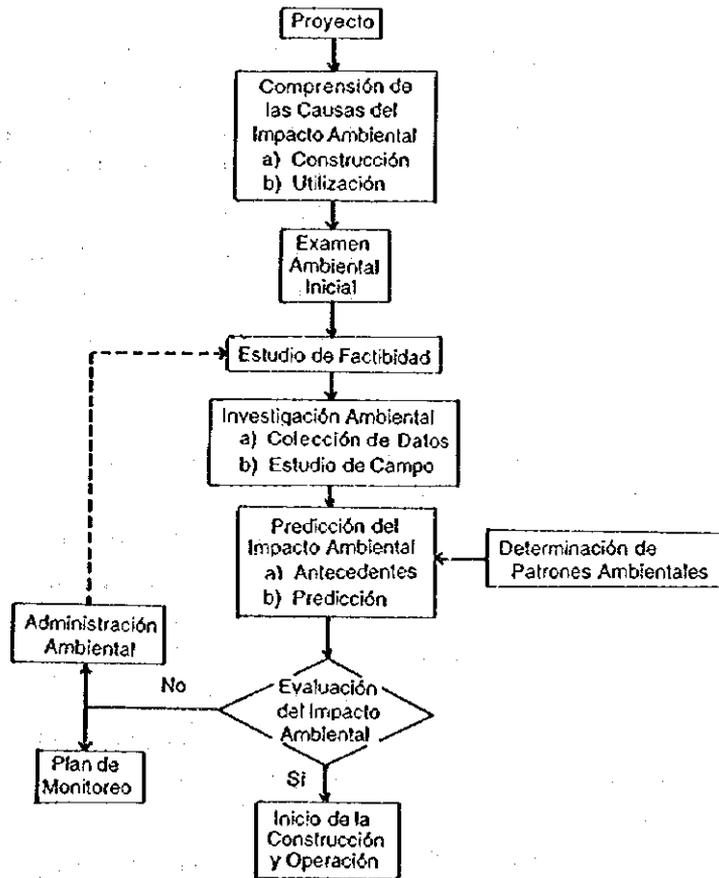


Fig. II-2-2 Flujo de estudio del Impacto medio ambiental

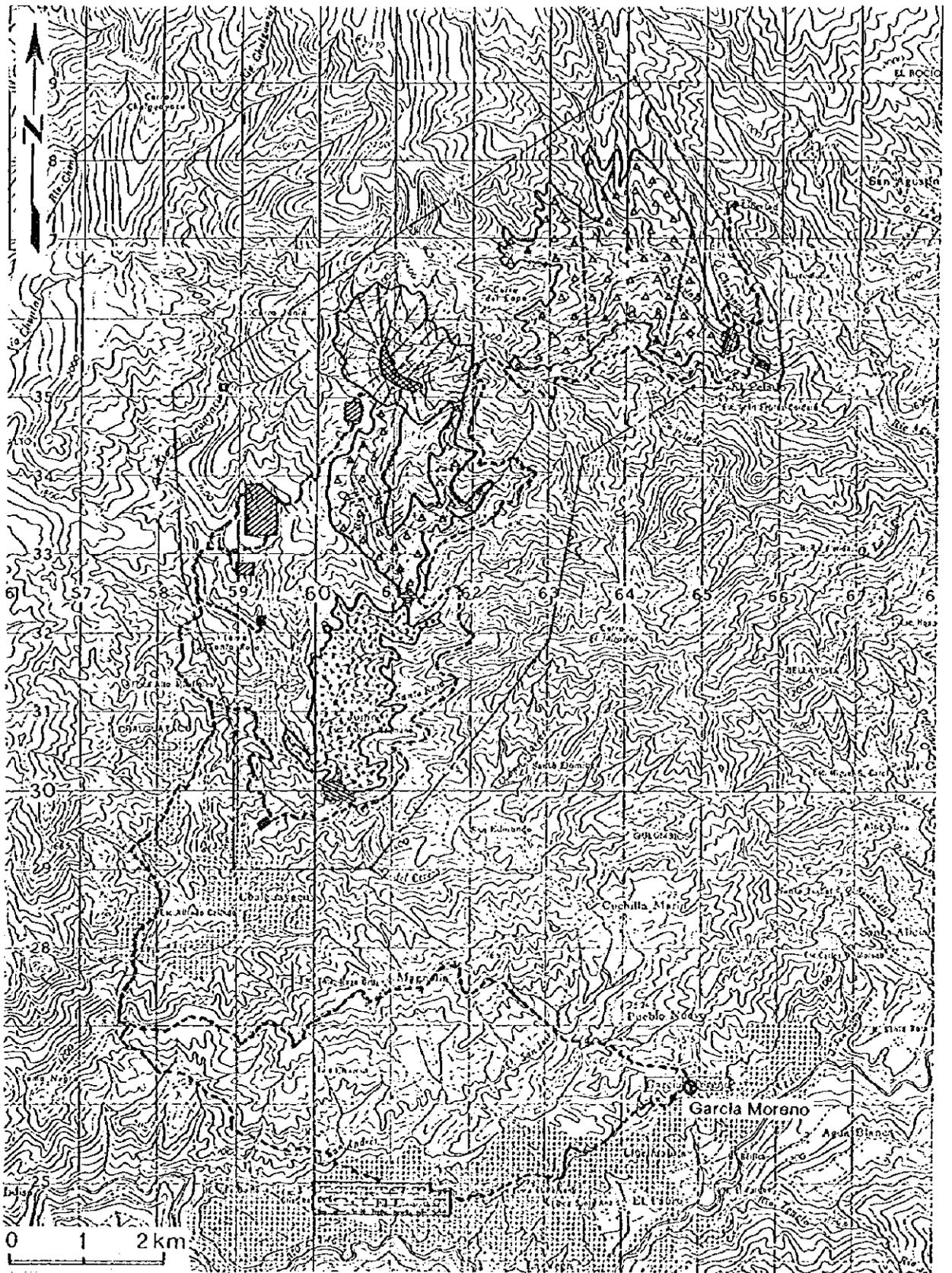
- Area de la presa para relaves : volumen final ; 843,150,000 m³
: 1 área : Junín
presa : 3 sitios
área : 221 Ha
volumen final : 429,100,000 m³
- Planta de molienda, área de parqueo, laboratorio, oficina, etc.,
: Junín : área : 41 Ha
- Taller : Junín : área : 12.5 Ha
- Planta de energía y sistemas de distribución
: Junín : área : 12.5 Ha
- Depósito y suministro de agua : Junín (río Chalguyacu)
- Instalaciones de tratamiento de agua de desperdicio
: 3 sitios : Junín, El Pelado
- Instalaciones para arena de arrastre
: Junín, El Pelado: presa : 10 sitios
- Maquinaria pesada : Buldozer, tanquero, etc.
- Instalaciones de polvorin : Junín
- Sitio del poblado : El Limón (aprox. 5,000 personas),
:área ; 200 Ha : instalaciones: escuela,
oficinas de policía, oficinas de correo,
centro médico, sitio de reuniones, iglesia,
etc.
- Instalaciones para tratamiento de aguas servidas
: 2 sitios : Junín, El limón
- Manejo ambiental : Tratamiento de aguas servidas,
polvo desde el área de vertedero final,
tratamiento de aguas residuales,
contramedidas por fallas de talud,
deslizamientos, replantacion,
investigación ecológica, monitoreo, etc.

5) Otros :

- Transporte y embarque de concentrado
: Usando carreteras y puertos existentes.
- Reubicación de los habitantes
: Comunidades de Junín, El Pelado, una parte de Barcelona,
La Libertad (total 100 familias).

(Minería a subterránea: Fig. II-2-3 (3) y (4))

- 1) Area de desarrollo minero : Area Junín 1.970 Ha
3.5 Km (E - W) x 7.5 Km (N - S)
- 2) Método minero : Minería a subterránea
- 3) Instalaciones mineras
 - Carretero minero : 54 Km de longitud, carretero de grava y parcialmente



- Leyenda**
- | | | | |
|--|---------------------|--|---------------------------------------|
| | Cuerpo mineralizado | | Facilidades para tratamiento de aguas |
| | Residuos | | Desecho |
| | Piedra tritrada | | Calle a la mina y calle de acceso |
| | Facilidades mineras | | Presa |
| | Area del proyecto | | Villa |

Fig. II-2-3 Plan conceptual de desarrollo minero (1)

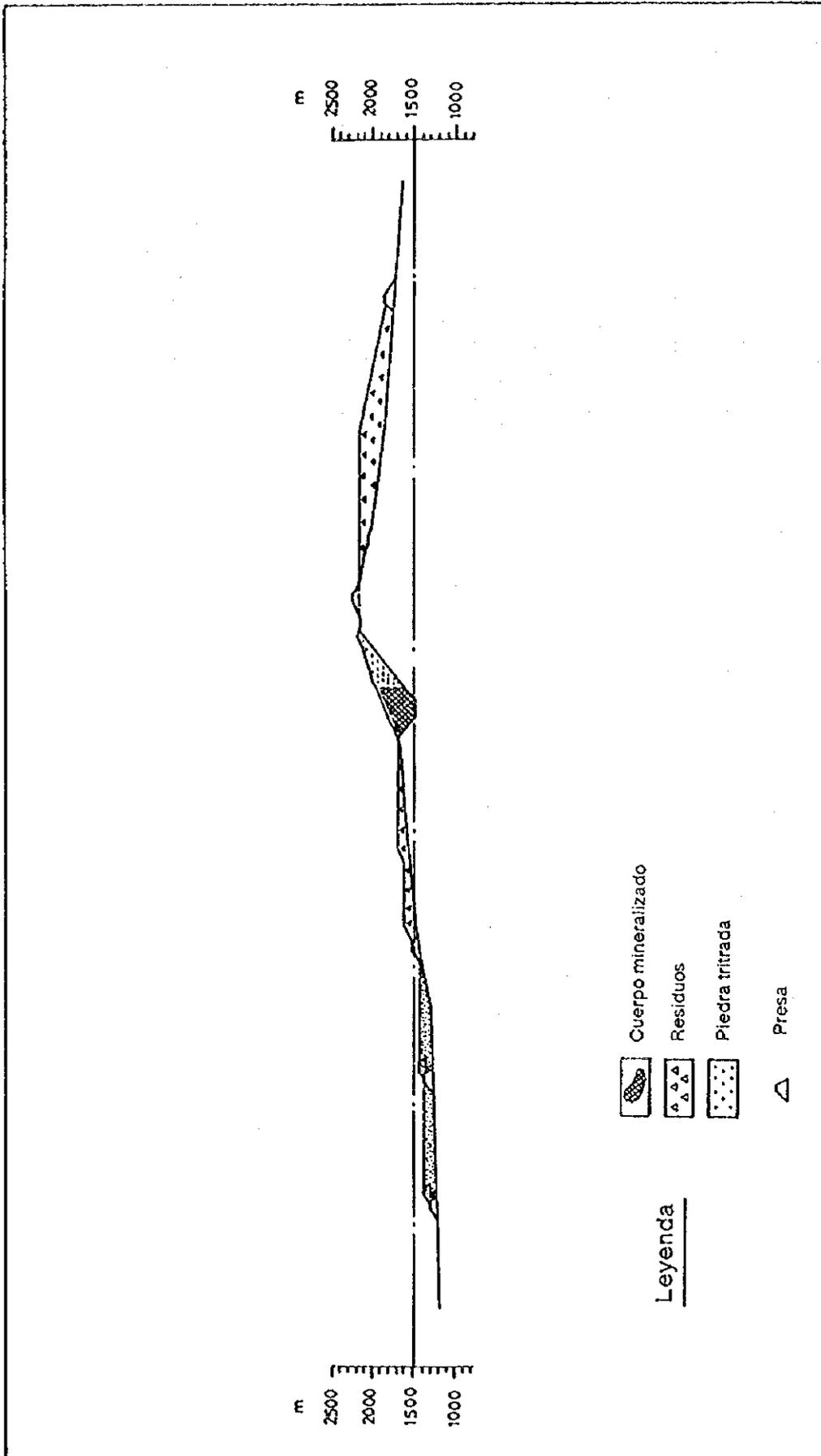
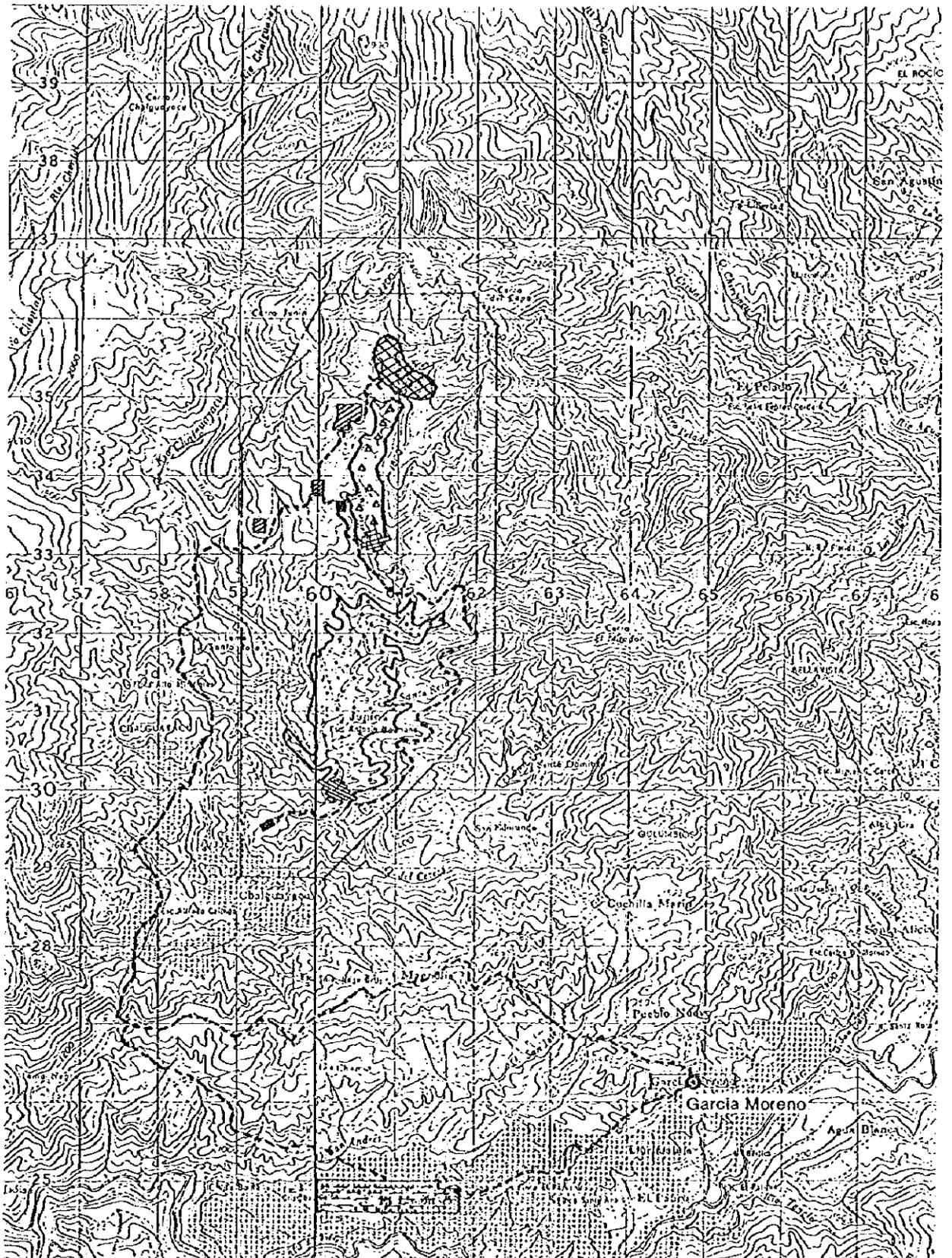


Fig. II-2-3 Plan conceptual de desarrollo minero (2)



Leyenda

- | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------------------------|
|  | Cuerpo mineralizado |  | Facilidades para tratamiento de aguas |
|  | Residuos |  | Calle a la mina y calle de acceso |
|  | Piedra tritrada |  | Presa |
|  | Facilidades mineras |  | Villa |
|  | Area del proyecto | | |

Fig. II-2-3 Plan conceptual de desarrollo minero (3)

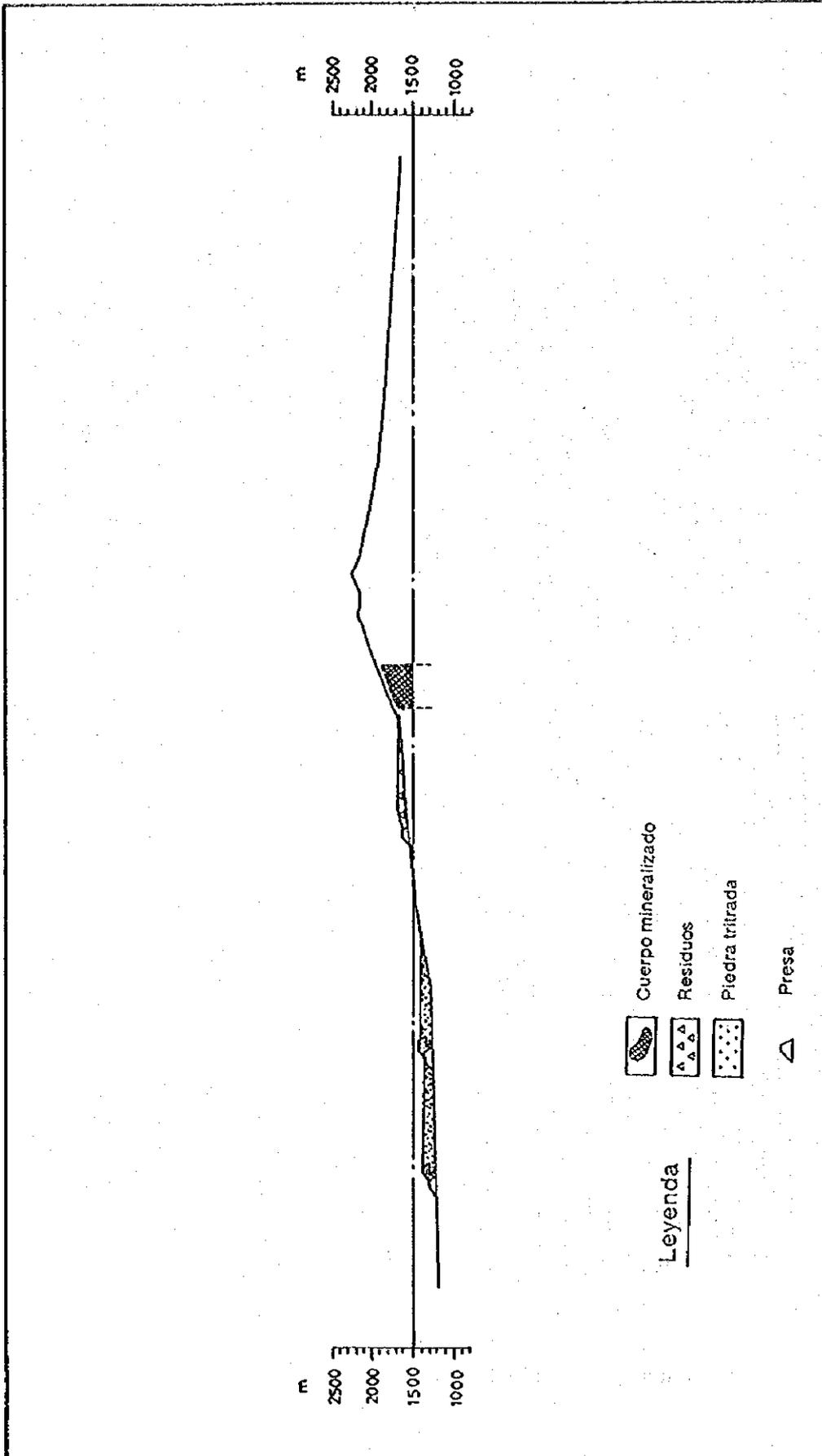


Fig. II-2-3 Plan conceptual de desarrollo minero (4)

carretero pavimentado, 8m de ancho, en total 30 m de anchura; 162Ha

- Area de la presa de desperdicios : 2 áreas : Junín y el Pelado , presa 1 sitio, área : 60 Ha
: volumen final ; 35,000,000 m³
- Area de la presa para relaves : 1 área : Junín
presa : 1 sitio
área : 221 Ha
volumen final : 407,980,000 m³
- Planta de molienda, área de parqueo, laboratorio, oficina, etc.,
: Junín : área : 14 Ha
- Taller : Junín : área : 12 Ha
- Planta de energía y sistemas de distribución
: Junín : área : 12.5 Ha
- Depósito y suministro de agua : Junín (río Chalguyacu)
- Instalaciones de tratamiento de agua de desperdicio
: 2 sitios : Junín, El Pelado
- Instalaciones para arena de arrastre
: Junín, El Pelado: presa : 5 sitios
- Maquinaria pesada : Buldozer, tanquero, etc.
- Instalaciones de polvorin : Junín
- Sitio del poblado : El Limón (aprox. 4,000 personas),
:área ; 200 Ha : instalaciones: escuela,
oficinas de policía, oficinas de correo,
centro médico, sitio de reuniones, iglesia,
etc.
- Instalaciones para tratamiento de aguas servidas
: 2 sitios : Junín, El limón
- Manejo ambiental : Tratamiento de aguas servidas,
polvo desde el área de vertedero final,
tratamiento de aguas residuales,
contramedidas por fallas de talud,
deslizamientos, replantacion,
investigación ecológica, monitoreo, etc.

4) Otros :

- Transporte y embarque de concentrado
: Usando carreteras y puertos existentes.
- Reubicación de los habitantes
: Comunidades de Junín, (total 40 familias).

2-3 Selección de los puntos medio ambientales

Los puntos medio ambientales fueron seleccionados por una matriz de factores de medio

Tabla II-2-1 Matriz de factores y puntos ambientales

Ambiental Puntos	Factores Ambientales * 1																			* 2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	(⊙)
I Ambiental Natural																				
1. Topografía/Geología	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	⊙
2. Suelo	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	⊙
3. Agua	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	⊙
4. Tiempo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5. Fauna	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	⊙
6. Flora	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	⊙
7. Paisaje	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	⊙
II Ambiental Social																				
8. Desperdicios	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	⊙
9. Ruinas	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	⊙
10. Trafico	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	⊙
11. Sanitario	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	⊙
12. Reubicacion	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	⊙
13. Socio-econ.	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	⊙
14. Hendidura district	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15. Comunidad	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	⊙
16. Recreacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17. Derecho de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	⊙
III Ambiental Vital																				
18. Calidad de aire	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	⊙
19. Calidad de agua	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊙
20. Calidad de suelo	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	⊙
21. Ruido	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	⊙
22. Hundimiento de suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23. Olor	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	⊙

* 1 : Factores ambientales (+ : influenciado, - : no influenciado / muy raro)

• En la etapa construcción

- 1: Hundiendo 2: Corto/terafén 3: Uso de maquinas pesadas
- 4: Trabajo de concreto 5: Cantera 6: Transporte de materiales
- 7: Area de presa de desperdicios 8: Oficina/dormitorio

• En la etapa de minería

- 9: Minería(perforacion, voladura) 10: Transporte de mineral 11: Molienda
- 12: Uso de maquinaria pesada 13: Area de presa de desperdicios 14: Bombeo, suministro de agua
- 15: Instalaciones de tratamiento de desague/desague 16: Otras instalaciones mineras/poblado 17: Desechos

• Despues de minería

- 18: Explotacion a ciclo abierto 19: Instalaciones de tratamiento de desague/desague

* 2 : Punto ambiental seleccionado : ⊙

ambiente, puntos basados en el plan tentativo de desarrollo minero y precedentes, como se indica en la Tabla II-2-1. Datos básicos para la Selección, consisten principalmente del resultado del examen inicial del medio ambiente (IEE), conseguidos previo a la investigación de campo de las condiciones presentes (Investigación línea - base).

Como un resultado del examen, topografía/geología, suelo, agua, flora, fauna, paisaje, desperdicios, propiedad cultural, tráfico, sanitario, Reubicación de los habitantes, condiciones socio - económicas, comunidades, derechos de agua, etc., calidad del aire, calidad del agua, calidad del suelo, ruido/vibración y olor, fueron seleccionados como puntos ambientales. Dentro de los puntos medio ambientales seleccionados, los puntos relacionados con los aspectos sociales incluyendo: desperdicios, propiedades culturales, tráfico, sanitario, Reubicación de los habitantes, condiciones socio-económicas, comunidades, derechos de agua, etc., son realizadas juntas como condiciones sociales y la vibración y el olor fueron excluidos por el resultado del IEE.

2-4 Recolección de datos e información relacionados al estudio

La recolección de datos e información relacionados al estudio fue llevada a cabo. Los datos recolectados y la información incluyen ambiente natural, socio-economía, flora, fauna, ambiente social, legislación y estándares relacionados al ambiente.

Los elementos recolectados de datos e información están indicados abajo.

1) Socio - económico: División administrativa en Cotacachi, Otavalo, Provincia de Imbabura, República del Ecuador, estadísticas socio-económicas, uso del agua, plan de desarrollo tráfico, industria, educación, sanitario, etc.

2) Ambiente natural : Mapa topográfico, mapa geológico datos meteorológicos (temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento), ríos, hidrología, paisaje, parques nacionales, desastres naturales, etc.

3) Flora/fauna : Vegetación, condiciones de vida de la fauna, uso de los recursos de flora/ fauna, especies valiosas y en peligro monumentos naturales, áreas de reserva natural, áreas de conservación natural, etc.

4) Ambiente social : Ruinas y bienes culturales, uso del suelo, raza minoritaria, comunidades, desperdicios, etc.

5) Fotografías aéreas, etc: Area de Junín (1963 y 1990)

6) Legislación relativa al medio ambiente: Leyes básicas medio ambientales, leyes de protección ambiental, ley de Minería, ley de conservación forestal, ley de parques nacionales, etc.

7) Normas medioambientales : Norma de calidad de agua, norma de ruido en ambiente de trabajo, norma de origen del agua para agua potable.

8) Consecuencias medio ambientales en el Ecuador: Agua de desperdicios de minas de oro en la Provincia de El Oro, contaminación del río Machángara por la industria textil en la Provincia de Pichincha, etc.

9) Ejemplos de estudio de la evaluación del impacto medio ambiental en el Ecuador: Varios casos (confidencial).

2-5 Componentes y metodología de investigación

2-5-1 Area de investigación

(1) Localización

El área de investigación esta localizada en el Area Junín de la Provincia de Imbabura (Fig. II-2-4).

(2) Area

El área de investigación, incluyendo la zona de mineralización es la cuenca de los ríos tributarios del río Intag y es de 152 Km², siendo de aproximadamente 16 Km en dirección este a oeste y aproximadamente 20 Km en dirección norte-sur (Fig. II-2-4).

2-5-2 Duración de la investigación

El Area Junín generalmente tiene dos estaciones, consistiendo de la estación seca entre Mayo y Noviembre y la estación lluviosa entre Diciembre y Abril, por tanto fue necesario llevar a cabo dos veces la investigación ambiental, incluyendo las dos estaciones. De tal manera, la duración de la primera investigación de campo fue llevada desde Agosto a Octubre (1.5 meses) y la segunda investigación fue realizada desde Diciembre hasta Enero (1 mes).

2-5-3 Componentes de la investigación

Los componentes de la investigación ambiental consisten de preparación (en el Japón), la primera investigación de campo, la primera compilación (en el Japón), la segunda investigación de campo y segunda compilación (en el Japón). Los componentes de la compilación de campo están indicados en la Tabla II-2-2 y Fig. II-2-4.

(1) Preparación (en el Japón)

a. - Recolección de datos relacionados e información y análisis.

Los datos recogidos y la información constan como se indica a continuación:

1) Datos socio-económicos(indicadores socio-económicos plan de desarrollo etc).

2) Datos del ambiente natural (topografía, geología, suelo, meteorología, hidrología, flora, fauna, etc.).

3) Mapas Topográficos, Fotografías Aéreas, etc.

b. Análisis de fotografías aéreas

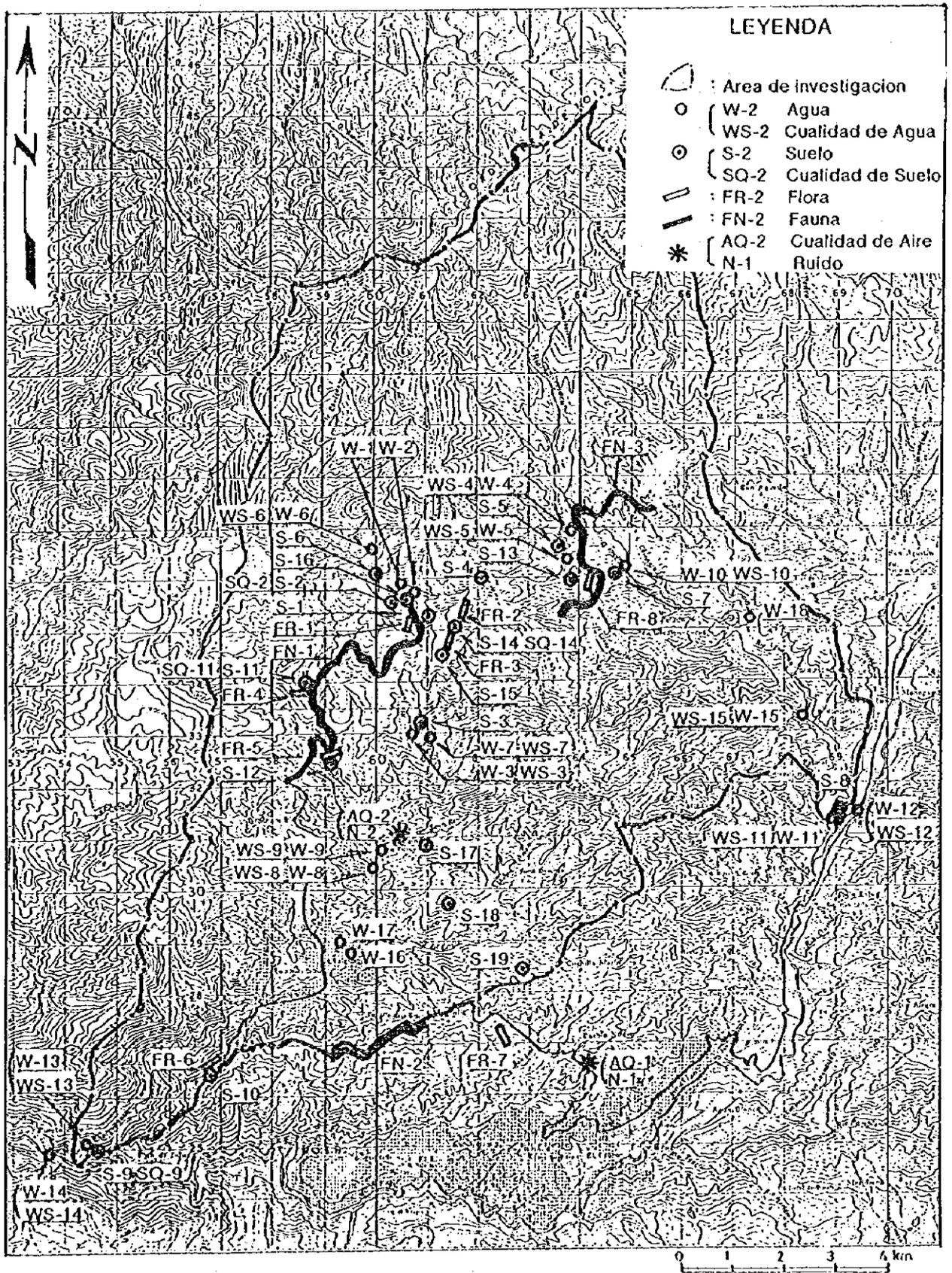


Fig. II-2-4 Mapa de localización del área de investigación

Tabla II-2-2 Investigación medio ambiental (1)

Puntos Ambientales	Componentes de la Investigación de Campo	
	Promero	Segundo
I Ambiental Natural		
1. Topografía/Geología	• Condiciones morfológicos y geológica, tierra suave, falla de talud etc.	* 1
2. Suelo	• Corte de suelo (12 puntos), analisis del grano (12 puntos), erosión del suelo, etc.	
3. Agua	• Examen hidrológico, condiciones del tiempo, medición del cadal(12). Medición del nivel de agua (barreno), fuente de agua.	* 1
4. Flora	• Estudio de la vegetación (línea de estudio), recursos de silvicultura, etc.	
5 Fauna	• Mamíferos, pájaros, reptiles y pescados (línea de censo, señal de campo, métodos de entrevista), etc.	
6. Paisaje	• Puntos de vista importantes, paisaje local, etc.	
II Ambiental Social		
7. Desperdicios	• Desperdicio, bienes culturales, tráfico, seguridad, sanidad, reubicación de habitantes, actividades socio-económicas, comunidades, derechos de agua, etc. (*2).	
III Ambiental Vital		
8. Calidad de aire	• Polvo caído (2 puntos)	* 1
9. Calidad de agua	• Muestreo de agua (12 puntos), analisis químico, temperatura, conductividad, pH, Cl, DO, COD, SS, Na, K, Mg, Ca, Cd, Mo, Fe, Mn, HCO ₃ , SO ₄ , NO ₃ ; 12地点)	* 1
10. Calidad de suelo	• Hg, Cd, Cr, As, Cu, Zn (4)	
11. Ruido	• Nivel de ruido (2 puntos; 24 veces/día), incluyendo el del tráfico	* 1

* 1 : Misma a la investigación primera

* 2 : Investigación social : Comunidades

a) Área de investigación : Área de Junín

b) Los componentes de investigación

1. Municipios; provincia, pueblo, aldea, comunidad: Área, población, número de familias y casas, ubicación, y número de facilidad pública, presupuesto (1983 y 1993) ingresos promedio, valor de inflación, proyecto de desarrollo, industria, valor de desempleo, población de industria, valor de desempleo, problema ambiental, agrícola, sistema electoral, ruinas, etc.
2. Educación: Escuela, número de profesor y estudiante, valor de asistente de escuela, valor de analfabetismo, etc.
3. Médico condiciona (hospital, clínica, centro médico, etc.), número de lecho, etc.
4. Comunidad: Sistema de residente, unión de agrícola, etc.
5. Correo: Número de correo y telegrama
6. Policía: Número de oficina de policías de crimen, accidente, etc.
7. Incendio: Número de incendio
8. Agua: Uso de agua, posos, servicio de agua, alcantarilla, tratamiento de agua, etc.

Tabla II-2-2 Investigación medio ambiental (2)

9. Uso de tierra: Condición de uso de tierra, proyecto de uso de tierra
10. Desastre natural de peligro (escala, ubicación, daño, etc.)
11. Trafico: Tráfico de condiciones Numcran de automovil en el distrito, etc.
12. Las condiciones naturales estaciones, designan fauna y flora, área de reserva, potencialidad turística, instalaciones de recreación, etc.
13. Otras: Electricidad, número de TV, radio y teléfono, y radio, periódico, banco, cinema, etc.

Mapa preliminar de uso del suelo, mapa de vegetación, mapa geológico estructural y mapa morfológico fueron suministrados por el análisis de las fotografías aéreas, a fin de obtener los datos básicos del estudio de impacto ambiental.

(2) Investigación de campo

Las dos investigaciones de campo están indicadas en la Tabla II-2-2 y Fig. II-2-5.

(3) Compilación

La compilación fue realizada principalmente en el Japón.

2-6 Investigación de las condiciones presentes (Investigación de la Línea-base)

2-6-1 Perfil de la región

(1) Localización y transporte

El Area Junín está localizada aproximadamente a 80 Km al norte de Quito, capital del Ecuador y ubicada en la parte occidental de la provincia de Imbabura. El límite sur del área es el río Intag, además de la provincia de Pichincha. El área de investigación corresponde a la región de Otavalo en la parte sureste, a la región de Cotacachi en las partes septentrional y suroeste del área.

El tramo de camino entre García Moreno, donde está localizado el campamento base, y Chalguayacu es de aproximadamente 20 km y una hora de viaje en vehículo. El tramo de camino entre Chalguayacu y el Helipuerto es un camino recientemente construido de aproximadamente 10 Km y 30 minutos de viaje por vehículo, en la estación seca, y estamos entonces con la posibilidad de entrar al área de mineralización.

(2) Meteorología

El clima de Junín y de las áreas aledañas es tropical, el de la alta montaña es clima húmedo. Los principales rangos de temperatura, humedad y precipitación al año son respectivamente de 17 a 25 grados centígrados, desde 50 a 75 % y desde 2,000 a 4,000 mm.

La estación lluviosa se presenta entre Diciembre y Abril. La información del clima corresponde a la principal temperatura, precipitación, dirección del viento y velocidad del viento en Otavalo, Atuntaqui, Esmeraldas, SanLorenzo y Santo Domingo como se indica en la Fig.II-2-5.

2-6-2 Topografía y geología

(1) Topografía

El área de investigación está localizada en la Cordillera de Toisán, en la parte occidental de la Cordillera de los Andes y forma relieves bajos a medios de montañas con dirección NE-SW. Los rangos de altura del área van desde 1,500 a 3,400 m. La cumbre más alta está localizada en la parte norte del área y es de una altura de 3,479 m (Apéndice 11).

Los principales ríos en el área son los ríos Aguagrun y Chalguayacu. Estos ríos son afluentes de los ríos Intag y Guayllabamba, el que continua al occidente hacia el río Esmeraldas y finalmente al Océano Pacifico. El área de investigación está clasificada topográficamente dentro de cinco regiones, constan de montañas de relieve bajo a medio

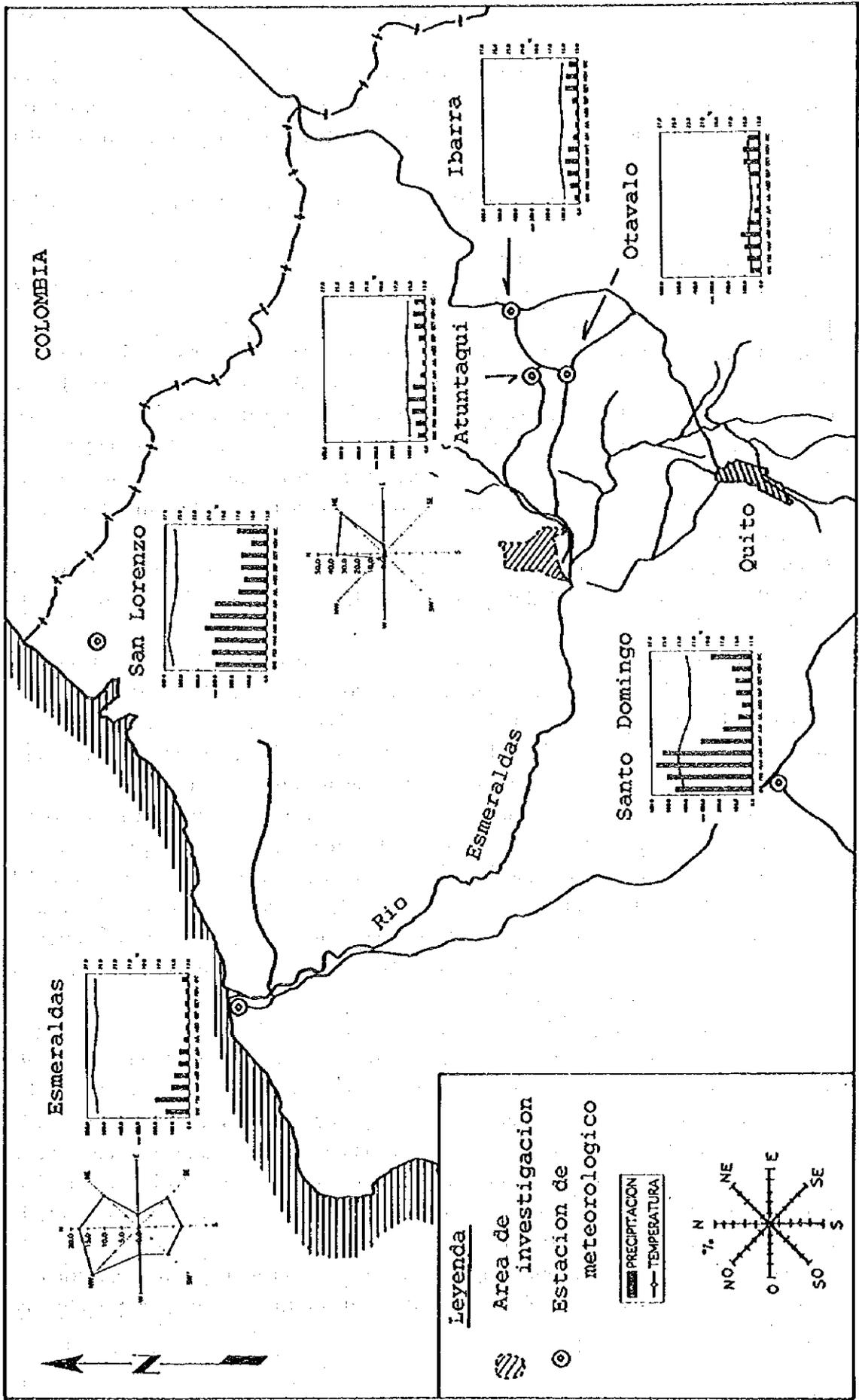


Fig. II-2-5 Datos meteorológicos alrededor del área de investigación

incluyendo pendientes empinadas, pendientes medias y pendientes suaves, terrazas y ríos sencillos.

Pendiente empinada (gradiente >40 grados), se encuentra en la cresta de los alrededores de la zona montañosa de la cordillera de Toisán, en los arroyos de la parte superior del río Junín, pendientes al oriente del río Junín, arroyos bajos del río Chalguyacu y a lo largo del río Intag.

El área de esta región ocupa el 37.8% (56.7 Km²). Las pendientes se extienden principalmente en dos direcciones, de NE-SW y NW-SE.

Pendiente media (gradiente de 15-39 grados), se encuentran mucho en el área y se encuentran justo bajo las pendientes empinadas. El área de esta región es de 54.5% (81.75 Km²).

Pendiente suave (gradiente <15 grados), se la encuentra localmente en la cordillera oriental de las montañas de Toisán, alrededor de la cuenca de Junín, cuenca del río San José y alrededor de San Agustín y está extensamente distribuida en la parte alta de los arroyos del río Chontal, siguiendo una dirección NE-SW. El área de esta región es de 7.1% (10.65 Km²).

El límite de la trayectoria entre cada superficie de pendiente muestra un patrón que se extiende en dos direcciones, NE-SW y NW-SE, correspondiendo a los lineamientos que se describen después.

Las tres terrazas consisten de alta, media, y baja están desarrolladas a lo largo de los ríos Intag, Guayllabamba, Aguagrun, Chalguyacu y sus afluentes. El área total de la terraza es de 0.6% (0.9 Km²).

La terraza alta se encuentra escasamente alrededor de Peñaherrera y a lo largo del lado norte de la provincia de Pichincha. La terraza en el lado norte del río Intag está erosionada intensamente y forma numerosas colinas pequeñas aisladas. Los rangos de elevación de la superficie de la terraza son de 1,300 a 1,800 m, en donde la diferencia entre río y terraza alcanza de 300 a 550. El risco de la terraza forma una pendiente casi vertical.

La terraza media se la encuentra en San Agustín, Aguagrun, El Limón, Chontal Bajo, lado norte de la Provincia de Pichincha y localmente alrededor de la cuenca de Junín, los rangos de altura van desde 1,100 a 1,500 m, y la diferencia promedio desde la superficie del río va de 200 a 250 m. La terraza tiene riscos empinados, la superficie de la terraza tiene varios cientos de metros de ancho y es extensamente usada como áreas de cultivo y residencia. Particularmente, en numerosas pequeñas colinas aisladas de las terrazas medias erosionadas, están construidas granjas.

La terraza baja está desarrollada intermitentemente a lo largo de los ríos Intag y Guayllabamba y alrededor de la cuenca de Junín. El rango de altura de las terrazas va desde 800 a 1,350 m y la diferencia desde la superficie del río está en el rango de 30 a 60 m. La superficie de la terraza está utilizada principalmente para cultivo. Parte plana del río se lo encuentra continuamente a lo largo del río Intag, Guayllabamba y sus afluentes, con anchura en rangos desde 100 a 400 m y tiene una pequeña terraza aluvial, siendo la diferencia de aproximadamente 5 m de alto desde la superficie del río. Una parte de la gente de la comunidad vive en las terrazas aluviales.

Fallas de talud natural, en una amplitud de varias decenas a cientos de metros se encuentran localmente en las partes altas de los arroyos de los ríos Chalguyacu y Junín, que

corresponden a la zona de mineralización. Numerosas fallas de talud pequeñas, se encuentran a lo largo de los caminos y es opinión que son causadas artificialmente.

Numerosos deslizamientos se encuentran limitadamente en el área de cultivo de los arroyos bajos y medios de los ríos, y a lo largo de los lineamientos, están clasificados como tipo deslizamiento acompañado con fallas de talud dentro de la zona fuertemente meteorizada del granito, a lo largo de las zonas de fractura. Un punto de vista, es que los corrimientos son causados artificialmente por las actividades agrícolas y construcción de caminos. Además, varias fallas de talud a lo largo del camino son causados por la excavación de arena bajo la pendiente del camino como una cantera.

(2) Geología

La geología del Area Junín consiste principalmente de rocas graníticas cretáceas y depósitos cuaternarios. Los granitos intruyen dentro de las rocas cretáceas, en su mayor parte ocupan el área. Las rocas cretáceas se encuentran localmente en las partes este y oeste del área y consisten de la Formaciones Macuchi y Silante. Los depósitos cuaternarios consisten de depósitos de terraza, depósitos de deslizamiento y depósitos de río (Apéndice 12).

Las rocas graníticas consisten principalmente de granodiorita con grano de tamaño fino a medio y está fuertemente alterada por la meteorización. El espesor de la zona meteorizada es de varias decenas de metros, consiste de arenas sueltas y gravas. La zona argilizada causada por la meteorización, consiste principalmente de caolín en una amplitud de varios cientos de metros a un kilómetro, está distribuida circularmente alrededor de la zona mineralizada de Cu.

Los depósitos de terraza, consisten principalmente de gravas redondeadas a subangulares de granitos, areniscas y esquistos, están relativamente compactados y forman terrazas altas y precipicios verticales.

En el área programada están distribuidos granitos y depósitos cuaternarios. La zona meteorizada de los granitos es relativamente delgada porque el área es topográficamente escarpada y tiene numerosas fallas de talud. Dentro de la estructura geológica, los lineamientos siguen direcciones NE-SW y NW-SE desarrolladas predominantemente en el área y controlan la dirección del flujo de los ríos, tal como el río Intag y sus tributarios. Y tienden a que la dirección de los lineamientos N-S y E-W se concentren en la parte media del río Junín. Estos lineamientos tienen una relación con zonas de fractura y fallas.

En el depósito mineral, el depósito de cobre porfirítico está acompañado con la intrusión de granitos que se encuentran en el área y el mármol de la Formación Silante está explotado como material para cemento.

2-6-3 Suelo

En el área, el suelo consiste principalmente de suelo selvático café con espesor en rangos desde 30 a 250 cm. El horizonte del suelo consiste de A₀, A₁, A₂, AB, B, BC y C (Apéndice 14). Si bien el horizonte A está particularmente desarrollado en la zona selvática, el horizonte A en la zona cultivada tiende a ser pequeño, a matizar en parte, está erosionado y acumulado en muchos lugares. Es de pensar que la erosión y el matiz dependen del período después de los cultivos:

- 1) A₀ el rango de espesor del horizonte va de 3 a 10 cm es de color café oscuro y contiene mucho humus.
- 2) A₁ el rango de espesor del horizonte va desde 10 a 50 cm es de color café negro y está desarrollado en la zona selvática, pero en la zona cultivada llega a ser delgado y parcialmente matizado.
- 3) A₂ el rango de espesor del horizonte va de 10 a 20 cm es de color gris a gris amarillento y está desarrollado localmente.
- 4) B el rango de espesor del horizonte va desde 20 a 60 cm presentando manchas café amarillentas a color café rosáceo, y no es reconocido en muchos lugares.
- 5) C el rango de espesor del horizonte va de 30 a 60 cm es de color gris a amarillo grisáceo.

El suelo en el área planificada consiste relativamente de suelo delgado selvático café debido a la erosión.

2-6-4 Agua

(1) Red fluvial

El área de investigación pertenece al área de captación de los ríos Aguagrun y Chalguayacu. El río Aguagrun fluye al río Intag y el río Chalguayacu fluye al río Guayllabamba (Apéndice 15). El sistema de los dos ríos, indica un patrón dendrítico en los arroyos superior y bajo de estos ríos y patrón enrejado.

El río Aguagrun, que ocupa la mitad oriental es de 47,085,000 m² en el área de captación, 17.55 km de largo y una gradiente en el río de 7.3. El río Chalguayacu ocupa la mitad occidental del área, es de 81,270,000 m² en el área de captación, 25.75 km de largo y una gradiente en el río de 5.4. El área del proyecto minero está localizado en la parte central de ambos ríos. Los ríos corren directamente hacia afuera del área del proyecto minero, que consta del río Junín, del tributario del río Chalguayacu, del río Cristal y sus afluentes, y los afluentes del río Chiriyacu.

(2) Caudal

Las medidas de caudal de los ríos fueron llevadas a cabo cuatro veces, tres veces en la estación seca y una en la estación lluviosa en 19 puntos, consistiendo de 6 puntos en el río Aguagrun, 11 puntos en el río Chalguayacu, 1 punto en el río Intag y 1 punto en el río Guayllabamba, como se indica en la Fig. II-2-5. Secciones topográficas y resultados de las medidas de caudal de cada punto están indicadas en la Apéndice 17 y la Apéndice 18 respectivamente.

Aunque la diferencia de caudal entre las estaciones seca y lluviosa fue relativamente pequeña, el valor más alto de caudal medido en cada punto es una porción en la estación lluviosa, especialmente del caudal de la estación lluviosa, en los ríos Intag y Guayllabamba dieron volúmenes máximos. Es de pensar que las precipitaciones en la parte alta de los arroyos de los ríos Intag y Guayllabamba fue normal y el nivel de los ríos después crecerá gradualmente. Además el valor máximo de caudal en cada punto, excepto en la estación lluviosa, es relativamente disperso e indica que las diferencias regionales de precipitación

fueron relativamente largas.

El nivel máximo de agua de los ríos se confirmó de Marzo a Abril, desde los datos hidrológicos del río Guayllabamba y por entrevista a los habitantes. En el caso del río Intag, el nivel máximo de agua en Aguagrun es de aproximadamente 3 m más alto que en la estación seca. Sin embargo, el nivel del agua del río Aguagrun, río Chalguyacu y arroyos medios y altos del río Junín, la diferencianoes más grande que otros ríos principales, de tal manera que los ríos en el área indican una fluidez relativamente rápida después de las lluvias. Este fenómeno es seguido por las características de los ríos.

Las curvas de caudal de cada río están indicadas en la Apéndice 19. La característica de caudal del río Aguagrun es reconocida claramente por estar cambiando gradualmente de alto a medio, en los arroyos es bajo. Especialmente elcaudal del arroyo bajo del río Aguagrun muestra haber alcanzado hasta cerca del nivel alto de agua. Las curvasde caudal de los ríos Intag y Guayllabamba indican no haber alcanzado hasta el nivel alto de agua.

(3) Balance de los ríos

El balance de agua de los ríos en el área, en las estaciones seca y lluviosa está indicado en la Apéndice 20. Para el caudal del río Guayllabamba se utilizó datos del INAMHI. La contribución de la proporción de agua de los ríos Aguagrun y Chalguyacu contra el caudal total del río Guayllabamba es 2.12% y 3.03% respectivamente. El caudal total desde el área de desarrollo minero se calculó en $0.366 \text{ m}^3/\text{s}$ (0.33%).

Además, en los arroyos bajos del río Chalguyacu, el flujo como agua subterránea está calculado en $1,225 \text{ m}^3/\text{s}$ y este volumen de agua superficial es infiltrada a la subterránea.

2-6-5 Flora

El Area Junín biogeográficamente corresponde a la provincia biológica del Pacífico, de la región biogeográfica Amazonia-Neotropical y es conocida como una zona vital de diversa flora y fauna (Cabrera, 1973).

La provincia biológica del Pacífico está ocupada ampliamente entre el lado occidental de los Andes y el Océano Pacífico, desde Ecuador a Colombia. La provincia está caracterizada por un promedio anual de temperatura de 23° a 30° C, una precipitación anual de 1,000 a 10,000 mm y selva lluviosa.

La parte norte del área Junín está contigua al "AREA DE RESERVA ECOLOGICA COTACACHI-CAYAPAS". Esta área de reserva está localizada en el límite entre la provincia de Esmeraldas y la de Imbabura, siendo establecida legalmente entre 1968 y 1979 y es una área de reserva nacional de 204,420 ha. El área de reserva está controlando el desarrollo de la agricultura, minería, etc. dentro de 5 Km, desde el límite del área, como un amortiguador de la zona ecológica a fin de conservar la diversidad natural del ecosistema.

(1) Clasificación de la vegetación

La investigación de la Flora fue llevada a cabo con una línea de investigación de 8 puntos y compilación usando fotografías aéreas. El mapa de vegetación (Apéndice 21), y la línea de investigación de flora y lista de la flora existente en cada línea, están indicados en la Apéndice 22 (1) y (2) respectivamente.

La vegetación en el área está clasificada dentro de 7 regiones como se indica abajo:

- Bosque húmedo tropical (bh-T)
- Bosque húmedo subtropical (bh-ST)
- Bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST)
- Bosque pluvial subtropical (bp-ST)
- Bosque muy húmedo montano (bmh-M)
- Matorral (bosque secundario)
- Pastura (campo agrícola)

a. Bosque húmedo tropical (bh-T)

Esta vegetación se encuentra a lo largo de la zona baja de los ríos Guayllabamba y Intag, en donde los rangos de elevación va de 800 a 1,200 m, la temperatura promedio anual es de 24 °C, y rangos de precipitación de 2,000 a 4,000 mm. La mayoría de la vegetación ha desaparecido por actividades de cultivo, mas solo ha permanecido en zonas escasas.

La vegetación existente se indica a continuación (Naranjo, 1981):

LEGUMINOSA
MORACEA
GUTTIFERA
MELIACEA
MYRISTICACEA
PALMACEA
GRAMÍNEA
EUPHORBIACEA
CHRYSOBALANACEA
HOLIMIRIACEA
OLACACEA
BOMBACACEA
BURSERACEA

b. Bosque húmedo sub-tropical (bh-ST)

Esta vegetación se la encuentra ampliamente en Magnolia, Chaguayacu, García Moreno, Chontal Alto y Junín, los rangos de altura van de 900 a 1,600 m, el promedio de temperatura anual es de aproximadamente 24 °C, los rangos de precipitación anual de 1,500 a 2,000 mm. La vegetación esta extremadamente arruinada por las actividades agrícolas, solamente permanecen como pequeñas zonas aisladas a lo largo de ríos y valles. Los árboles existentes tienen una altura promedio de 12.7 m y un promedio de diámetro de 22.7 cm.

La vegetación ha sido influenciada extremadamente por la actividad humana, incluyendo campos de pastura y agricultura, entonces las áreas de cultivo abandonadas han sido alteradas parcialmente por un bosque secundario. La mayoría de árboles mas alla de 50 cm de diámetro de tronco han sido hendidos. Las especies dominantes de flora en la línea de investigación Fr-4 (Chaguayacu), Fr-5 (Cerro Negro) y Fr-6 (García Moreno) se indican a continuación:

Fr-4

Vermonia sp. 2 (COMPOSITAE)
Clusia sp. 2 (GUTTIFERACEAE)
Miconia sp. 4 (MELASTOMATACEAE)
Palicourea sp. (RUBIACEAE)
Pospquerfa sp. (RUBIACEAE)
Miconia sp. (MELASTOMATACEAE)

Fr-5

Cascaria of. pitumba (FLACOURTIACEAE)
Dystovomita sp. (GUTTIFERACEAE)
Cecropia sp.2 (MORACEAE)
Policourea sp. 3 (RUBIACEAE)
Faramea sp. (RUBIACEAE)

Fr-6

Vermonia sp. 1 (COMPOSITAE)
Clusia sp. 1 (GUTTIFERACEAE)
Miconia sp.5 (MELASTOMATACEAE)
Piper sp. 1 (PIPERACEAE)
Freziera sp. (THEACEAE)

c. **Bosque muy húmedo sub-tropical (bmh-ST)**

Esta vegetación se la encuentra localmente en Junín, Chalguayacu y Chontal Alto, en rangos de altura desde 1,500 a 2,000 m, el promedio anual de temperatura es de aproximadamente 20° C y rangos de precipitación anual desde 2,000 a 3,000 mm. La vegetación esta contigua con el bosque húmedo sub-tropical y esta caracterizada por elevaciones ligeramente mas altas y precipitaciones mas altas que la bh-ST.

La vegetación del área, la cual está utilizada como pastisales, y los campos agrícolas incendiados, influyen considerablemente, pero relativamente permanecen a lo largo de la cresta de las colinas. Sin embargo, si bien la mayoría de los árboles grandes superiores a 50 cm de diámetro de tronco alrededor de los caminos existentes ya han sido cortados, los árboles grandes superiores a 1 m de diámetro del tronco localizados interiormente por accesos malos, permanecen tranquilos.

Las especies dominantes de la flora en la línea de investigación Fr-1 (Via a las minas), Fr-2 (Junín-E), Fr-3 (Junín-N), y Fr-8 (cerro pelado) consiste de lo indicado abajo:

Fr-1:

Psychotria racemosa (RUBIACEAE)
Miconia sp 1 (MELASTOMATACEAE)
Ocotea sp (LAUREACEAE)
Otoba sp (MYRISTICACEAE)
Trema macrantha (ULMACEAE)

Fr-2:

Micomia thaezans (MELASTOMATACEAE)
Ocotea of floccosa (LAURACEAE)
Otoba sp (MYRISTICACEAE)
Xantesoma sp (ARACEAE)
Nectandra sp (LAURACEAE)

Fr-3:
Nephelea rinorea (CYATHEACEAE)
Nectandra sp 1 (LAURACEAE)
Nectandra sp 2 (LAURACEAE)
Ocotea of floccosa (LAURACEAE)
Micomia sp 3 (MELASTOMATACEAE)

Fr-8:
Xanthosoma sp (ARACEAE)
Ocotea of floccosa (LAURACEAE)
Inga sp 1 (LEGUMINOSAE)
Inga sp 2 (LEGUMINOSAE)
Elaeagia sp (RUBIACEAE)
Palicourea sp 3 (RUBIACEAE)
Begonia sp (BEGONIACEAE)

d. Bosque pluvial sub-tropical (bp-ST)

Esta vegetación se la encuentra extensamente en Chontal Alto, Cerro Junín, Cerro Mirador, Cerro del Copo y La Libertad, en rangos de altitud desde 1,800 a 2,400 m, con un promedio anual de temperatura de aproximadamente 15 grados centígrados y rangos de precipitación anual desde 3,000 a 4,000 mm. La vegetación está localizada en muchas de las partes altas del bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST), muestra la característica del bosque nuboso en que todos los árboles grandes están cubiertos por un espeso musgo.

La vegetación raramente ha admitido la influencia de los cultivos, de tal manera que el bosque muestra diversas características de selva primaria. De cualquier modo, en la actualidad la selva primaria en la parte alta de Chontal Alto se está procediendo rápidamente al corte de los árboles. Además, en los alrededores del área Cuellaje localizada en la parte occidental del área de investigación, el área de esta vegetación está también cultivada y ha permanecido solamente a lo largo de la cresta de las colinas.

Las especies dominantes de la flora en la línea de investigaciones Fr-7 (Junín Alto) se indica abajo

Fr7:
Saurauia Sp 2 (ACTIDINACEAE)
Cordia sp (BOMBACACEAE)
Hecliosmum ouatreosanum (CHLORANTHACEAE)
Cyathea sp (CYATHEACEAE)
Dystovomita sp (GUTTIFERACEAE)

Carapa guianensis (MELIACEAE)
Miconia sp 5 (MELASTOMACEAE)
Eugenia sp (MYRTACEAE)
Gordonia sp (THEACEAE)
Heliconia sp (MUSACEAE)

e. Bosque muy húmedo montano (bmh-M)

Esta vegetación se la encuentra a lo largo de las montañas de la cordillera de Toisan, los rangos de altura van de 3,000 a 3,400 m, un promedio anual de temperatura de aproximadamente 12° C, los rangos de precipitación anual van desde 3,000 a 4,000 mm. La vegetación está localizada en la parte más alta que la del bosque pluvial subtropical (bp-ST), y muestra la característica de selva de niebla, esta zona en su mayor parte está cubierta por un espesa neblina. La vegetación no ha recibido la influencia del cultivo, pero la vegetación en los alrededores de Cuellaje está cambiada parcialmente a cultivo.

Las familias dominantes de flora asumidas se indican abajo:

GUTTI FERACEAE
MELIACEAE
THEACEAE
ACTIDINACEAE
CHLORANTHACEAE
CYATHEACEAE

f. Matorral (bosque secundario)

El matorral incluye el bosque secundario, se encuentra localizado en La Magnolia y a lo largo del río Intag. La mayoría de la zona de matorral esta siendo alterada por los cultivos desde el bosque húmedo subtropical (bh-ST), por tanto la vegetación es restaurada por la zona de cultivo abandonado o campo en descanso.

Además, la vegetación a lo largo del límite entre la selva primaria y la zona de cultivos, por los incendios, es extremadamente seca por hendiduras y es alterada a matorral.

Las especies constituyentes son casi las mismas que las del bosque húmedo subtropical (bh-ST). Las familias dominantes de la flora se indican abajo:

MUSACEAE
PI PERACEAE
MELASTOMACEAE
GUTIFFERACEAE

g. Pasto (campo agrícola)

La zona de pasto se encuentra extensamente en las partes sur y este del área de investigación, especialmente alrededor de Junín, García Moreno, y a lo largo de los ríos Aguagrún y Intag.

La mayoría de especies de hierbas consisten de las que se indica abajo:

Panicum maximum
Pennisetum purpureum

(2) Especies de Flora vallosas y en peligro

Actualmente, las especies de flora valiosas y en peligro, las cuales se asume existen en el área de investigación, no están publicadas.

Estas especies de flora no podría ser confirmada su existencia durante esta investigación de campo.

(3) Clasificación de la vegetación natural

La clasificación de la vegetación natural mencionada abajo está compuesta principalmente de (9), (2), (4) con subordinados (7) y (8) en el área de investigación. La potencialidad del uso de la tierra está pensado serán zona de cultivo. El área de desarrollo muestra una clase extremadamente alta de vegetación natural.

Tabla II-2-3 Vegetación natural

Vegetación natural	Descripción
1	Area urbana area residencial
2	Tierra cultivada (campo de agua, campo)
3	Tierra cultivada (huerto)
4	Pradera secundaria (hierba baja)
5	Pradera secundaria (hierba alta)
6	Zona de reforestación
7	Bosque secundario
8	Bosque secundario (selva cerrada natural)
9	Bosque natural
10	Pradera natural

2-6-6 Fauna

La fauna en el área de investigación corresponde a la provincia biológica del Pacífico de la región biogeográfica Amazonia-Neotropical como se mencionó en la parte 2-3-5, el área está contigua a la "Área de Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas" que es conocida como zona de vida diversa y fauna.

La investigación de campo fue llevada a cabo en tres líneas de investigación (longitud total 15 Km) consistiendo de Junín, Magnolia y Barcelona.

La lista de las especies de fauna existentes en el área y el mapa de distribución de la zona vital de la fauna están expuestas en los Apéndices 23 y 24 respectivamente.

(1) Zona vital de la Fauna

Las zonas vitales de fauna en el área están clasificadas dentro de 5 zonas que se mencionan abajo. Estas zonas tienen relación íntima con la vegetación y han recibido una intensa influencia por las actividades humanas.

Zona-1 : Tremactos omatus, Felidae

Zona-2 : Marsupialia, Falconiformes, etc.

Zona-3 : Rodentia Marsupilia, Zonotriquia, etc.

Zona-4 : Rodentia, mustelidae, etc.

Zona-5 : Rupicola Peruviana

a. Zona-1

La zona-1 está localizada alrededor de las crestas de las montañas de Toisan y corresponden a la zona de vegetación de bosque muy húmedo montano (bmh-M).

Las especies representativas de esta zona se indican a continuación.

MAMIFEROS:

Tremactos ornatus

Felidae

b. Zona-2

La zona-2 se encuentra extensamente en la parte central del área y corresponde a la vegetación de la zona de bosque subtropical (bh-ST, bmh-ST, y bp-ST). Esta zona está ocupada por campos cultivados y pastura, además está extremadamente influenciada por cultivos y cacería, es así que la observación de grandes mamíferos en el área es muy rara. Pero la diversidad de la fauna viviente es reconocida y está caracterizada por las especies de fauna mencionadas abajo.

MAMIFEROS:

Marsupialia

Chiroptera

Tayassuidae

Cervidae

AVES:

Falconiformes

Galliformes

Psittaciformes

Apodiformes

Trogoniformes

Piciformes

Passeriformes

c. Zona-3

La zona-3 se la encuentra extensamente en la parte sur del área a lo largo de los ríos Guayllabamba y Intag y corresponde a la zona de vegetación de matorral (bosque secundario) y pastura.

Esta zona esta influenciada extremadamente por las actividades humanas, es así que la observación de grandes mamíferos en el área es muy rara. Las mayores especies existentes de fauna se indican a continuación:

MAMIFEROS:

Rodentia

Marsupialia

AVES:

Zonotriquia capensis
Corayps atractus

d. Zona-4

La zona-4 consiste de dos sub-zonas aisladas, están en los alrededores de Junín-La Magnolia y La Libertad- Barcelona. Esta zona corresponde justo a la zona de transición entre la zona-2 y la zona-3.

Los principales constituyentes de la fauna se indican a continuación:

MAM FEROS:

Rodentia
Mustelidae
Marsupialia
Sciuridae
Artrodactila

AVES:

Falconiformes
Apodiformes
Trogoniformes
Piciformes

e. Zona-5

La zona-5 corresponde al área vital de los pájaros, consistiendo de Rupicula y Peruviana, los que están designados como la especie de la fauna en peligro. El área vital de estos pájaros que son confirmados durante las investigaciones de campo, es el arroyo superior de los ríos Junín y Chiriyacu.

(2) Especies de la Fauna vallosa y en peligro

Las especies de la fauna vallosa y en peligro en el área, están expuestas en la Apéndice 25. La Rupicula y Peruviana (pájaros) están designadas como especie de la fauna en peligro, son confirmadas durante las investigaciones de campo. Además, el Tremectos omatus que vive en las montañas de Toisan es reportado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

2-6-7 Paisaje

Puntos representativos de los que sea posible mirar al área planeada están limitados a la cuenca de los ríos Aguagrún y Chalguayacu y en los sectores del camino entre Magnolia y Chalguayacu Alto como se indica en la Apéndice 26. El área planeada está cubierta por una espesa selva natural con largas pendientes subordinadas deterioradas, sin ninguna actividad artificial.

2-6-8 Condiciones sociales

La administración local está dividida en provincias, cantones y parroquias. El área de investigación consiste de dos provincias, tres cantones y seis pueblos, como se indica en la Apéndices 27 y 28. Investigaciones de entrevistas a 27 comunidades, oficinas públicas de las provincias de Imbabura, los cantones de Cotacachi y Otavalo y 5 pueblos, además investigaciones de tráfico fueron llevadas a cabo en el área de investigación.

(1) Población

Las estadísticas de población de 5 pueblos, incluyendo Apuela, García Moreno, Vacas Galindo, Peñaherrera y Selva Alegre están indicadas en la Apéndice 29 (1), (2), (3) y (4).

La población de los 5 pueblos fue de 12,857 personas en 1995, lo que corresponde al 4.2% de la provincia de Imbabura y 39.4% al de los cantones Cotacachi y Otavalo. La densidad de población en los 5 pueblos es de 10 hab/Km², lo que es muy bajo comparado con la densidad de población a nivel nacional (42 hab/Km²).

En el periodo 1950 a 1990, el porcentaje de incremento de la población en 5 pueblos es 0,4%. Este porcentaje tiende a bajar especialmente en los pueblos de Apuela y Peñaherrera que indican un crecimiento negativo. Comparando con la población entre la zona central y rural de los pueblos, la población de la zona rural es escasamente mas alta que la de la zona central de los pueblos.

Dentro de la población por su edad, la población menor de 19 años ocupa el 57%. La población de hombres es aproximadamente 1,2 veces que el de las mujeres.

(2) Industria

La población por industria en el cantón Cotacachi esta indicada en la Apéndice 29. La población para la agricultura ocupa notablemente el 70.9%, las industrias son las siguientes: de manufactura (11.2%), servicios (6.8%), construcción (4.8%), comercio (2.8%), etc.

En el área de investigación (5 pueblos), la ocupación es mayoritariamente la agricultura (campo, huertos y ganadería) y con varios subordinados tiendas y posadas.

Además hay un manantial caliente, con dos hoteles localizados en Nangulví, en la parte norte del área. Hay algunas industrias, incluyendo una cantera de caliza para cemento en Selva Alegre y pequeñas plantas de azúcar.

La mayor fuente de ingresos es mayoritariamente la agricultura y otros temporalmente trabajan de granjeros en las temporadas libres.

Los trabajos temporales consisten principalmente de construcción de caminos y agricultura de caña de azúcar, etc, en la ciudad de Otavalo o la Provincia de Pichincha, aunque no hay trabajo permanente. Como no hay trabajo en el área de investigación, muchas mujeres están saliendo a la ciudad de Otavalo a Quito para trabajar.

(3) Agricultura

El área de Apuela, Peñaherrera y la parte central de García Moreno, tienen más de 50 años desde que se establecieron los cultivos, la forma de agricultura de esta área está ya desarrollada hasta cerca de la agricultura intensiva, la que es cultivada y rotada de varias

clases de cosechas en un campo limitado por las pendientes montañosas.

En general, relativamente pequeñas granjas ganaderas están manejadas en la parte alta de cada campo. Varias fincas están ordenadas en áreas desde 50 a 1,000 ha, siguen a lo largo del río Intag y sobre la superficie de las terrazas.

Por otro lado, la forma de agricultura de otros establecimientos recientes, especialmente en la parte oeste del área de investigación, es cultivo simple dependiendo de la clase de cosecha. La mayoría del área quemada inadecuadamente para un campo, es usada como pastura o queda como una tierra inútil.

El área cultivada entre 1964 y 1990 en el área de investigación esta indicada en la Apéndice 30. Aunque la relación de cultivo en 1964 fue solamente 8.1%, mientras que en 1990 fue 25.7%. Esto indica que la velocidad de los recientes cultivos es muy alta.

a. Productos de cultivo

Las mayores cosechas en el área de investigación consisten de varias clases, habas, penca (cabuya), caña de azúcar, papa, zanahoria blanca, plátano, etc.

De acuerdo a las mayores cosechas de la Provincia de Imbabura y su proporción contra el total de productos de la nación se indica en la Apéndice 31; los productos especiales del área de investigación consisten principalmente de fréjol y penca.

Las principales cosechas efectivas en el área de investigación consisten de: fréjol, maíz, cabuya y caña de azúcar (para azúcar y alcohol).

Ordinariamente el fréjol es la mas efectiva cosecha en el área de investigación. El precio de venta es de 20,000 a 55,000 sucres/quintal (46 Kg). La Provincia de Imbabura es la principal productora de fréjol (aproximadamente el 17% del país).

La cosecha de maíz es también importante y el precio de venta está en promedio en 32,000 sucres/quintal.

La penca (cabuya) es cultivada para obtener fibra, la Provincia de Imbabura produce el 74.6% del porcentaje del país. Sin embargo, la penca es también importante por su intenso cultivo, en nuevas áreas de cultivo es raramente cultivada la penca. Los precios de ventas promedio es de 40,000 sucres/quintal.

La caña de azúcar es compatible cultivar en las pendientes, está extensamente cultivada en el área de investigación. Pero no puede ser cultivada en zonas mayores a 1,800 metros porque hay demasiada temperatura baja. La caña de azúcar es la materia del azúcar cruda y el alcohol, la azúcar cruda se produce más que el alcohol. El precio de venta de la azúcar cruda es de aproximadamente 224,000 sucres/carga (230 Kg) y la del alcohol es 70,000 sucres/tanque (225 litros).

Naranjas son cultivadas localmente a lo largo de los ríos Intag y Guayllabamba.

b. Animales domésticos y ganadería

Los mayores animales domésticos en el área de investigación consisten en ganado, caballos, cerdos, aves de corral y pavos.

Los granjeros en la línea de negocios, solamente una es pura sangre de 4 cabezas (promedio 1.5 cabezas) por una familia. El granjero de ganado de pura sangre es generalmente de pura sangre 20 a 120 cabezas (promedio 32 cabezas), especialmente los granjeros en Chontal Alto, Chontal Bajo, San Agustín, etc.; son relativamente grandes

ganaderos.

El precio de venta de ganado es 400,000 a 1,200,000 sucres/cabeza. Si bien el consumo de carne en el área de investigación es bajo, el de la parte sur del área (Provincia de Pichincha) es relativamente alto.

El caballo es usado mayoritariamente para transporte privado, viajes y un poco para alquiler.

Además, los cerdos, aves de corral y pavos son sacrificados para carne. En promedio el número de despostes de cerdos y aves de corral es de 3 y 25 por familia respectivamente.

c. Silvicultura

La tala de bosques es realizada para los nuevos cultivos y su explotación para la venta. Aunque la tala de bosques es seguida en paralelo con los cultivos, recientemente la velocidad de los cultivos es muy rápida como se indica en la Apéndice 31. Para la explotación de los árboles son seleccionados principalmente los de más de 50 cm de diámetro del tronco, los lugares de explotación están limitados a los alrededores de los caminos existentes o de nuevos caminos en construcción, ya que es muy difícil transportar desde el sitio de explotación a los caminos. Recientemente para la explotación es utilizada la sierra de cadena. Se dice que la mayoría de las explotaciones es ilegal.

Si bien las especies de árboles explotados fue cedro, laurel, etc; estos árboles fueron mayoritariamente cortados, para que comience la explotación de los árboles aguacatillo, caimitillo, quichan, pacuchin, guayacán, aimietillo, etc; en lugar del cedro y el laurel. El mayor uso de la madera es para la construcción de casas y muebles, la madera cortada es estándar con 230 cm de longitud, 25 cm de ancho y 2 cm de espesor. El precio de venta de la madera es de aproximadamente 2,800 sucres/pieza.

d. Cacería

La selva primaria se está perdiendo usando el fuego para cultivos, así como un rápido decrecimiento de los grandes mamíferos en la selva, por lo que actualmente la cacería no prolifera. Actualmente el objeto de la cacería esta centrado en la guatuzá, guanta, raposa, etc. La cacería no es importante para generar un ingreso.

e. Ruta de venta de los productos agrícolas

Aproximadamente el 20% de los productos agrícolas en el área de investigación es para consumo particular y el resto de los productos (8%) es para negociar. El destino de venta de los productos es principalmente los mercados de Apuela y Otavalo por personas privadas o a través de comerciantes. Los granjeros que venden directamente al mercado están limitados a granjeros localizados cerca del mercado o que poseen carro para el transporte de los productos.

La mayoría de comerciantes vienen desde García Moreno y Apuela, se extienden a recolectar los productos del interior. Los granjeros y comerciantes alrededor de Chontal Bajo y San Roque, en la parte sur del área de investigación, negocian directamente a Quito debido al buen acceso.

No obstante, la mayoría de los granjeros viven en el interior, localizado lejos de los

caminos existentes para el transporte, ellos opinan que no pueden vender sus productos. Por lo tanto, el establecimiento y mejora de los caminos son fuertemente deseados.

(4) Educación

Casi todas las comunidades en el área de investigación tienen una escuela elemental (educación primaria; educación obligatoria). Las condiciones educacionales en el área están señaladas en la Apéndice 32 (1), (2), (3) y (4).

El número de estudiantes por profesor es de 30 estudiantes y la escuela en el área rural es de 40 estudiantes más que el de la parte central del pueblo. El porcentaje de estudiantes es 78% en Apuela, 82% en García Moreno, etc., es ligeramente más bajo que el del país (90%). El porcentaje de estudiantes de la escuela elemental tiende a disminuir después del cuarto año, esos estudiantes tienen un aprendizaje básico de lectura, escritura y matemáticas. Las principales causas del ausentismo escolar son por las razones que se indican abajo.

- 1) Demasiada distancia desde una escuela.
- 2) La labor infantil es necesaria en los trabajos productivos de la familia.

En el colegio (sistemas de tres y seis cursos), como educación secundaria, hay colegios con el sistema de tres años en García Moreno, Peñaherrera, Apuela y son educados 116 estudiantes. El porcentaje de demanda para el colegio es muy baja, aproximadamente 6%.

El porcentaje de analfabetismo en el área es de 21.9% actualmente, y el porcentaje del área rural es el doble más alto que el de la parte central del área.

(5) Tratamiento médico y sanitario

Hay tres subcentros de salud en García Moreno, Apuela, Peñaherrera y Selva Alegre, que son centros de tratamiento médico.

Sin embargo, actualmente solamente hay un doctor permanente en Peñaherrera, por circunstancias de necesidad hace de doctor, dentista y enfermero.

También hay tres sitios de organización médica manejada por el "Seguro Social Campesino" en Pucala, Tollo Intag y Selva Alegre.

En el área la población por doctor y enfermera es de 2,571 y 1,837 respectivamente. Estos valores son aproximadamente tres veces comparado con el país.

Las mayores enfermedades en el área consisten de diarrea, parásitos, enfermedades de la piel, etc, y baja nutrición de proteínas: la malaria es reconocida en la parte sur del área.

El porcentaje de mortalidad infantil en el área es de 76.1 por 1,000 niños, este valor es bastante alto comparado con el del país (7.9 niños).

(6) Suministro de agua y alcantarillado

a. Agua potable

En el área de investigación, el agua potable está suministrada por el suministro de agua pública (26.6%), agua buena (4.0%), agua de río (66.2%) y camión tanquero (1.4%). Como la parte central de los pueblos está suministrada por el suministro de agua pública, la calidad y cantidad de agua para beber está relativamente en buenas condiciones.

Como hay muchos casos en los que ocurren las enfermedades de parásitos por beber

directamente el agua de río sin cocción, especialmente el agua de beber sin cocción es la mayor razón para las enfermedades.

b. Alcantarillado y desperdicios

El alcantarillado está instalado en la parte central de las poblaciones, incluyendo Apuela, Peñaherrera y Selva Alegre. Aunque las facilidades de tratamiento de las aguas residuales tales como estanques de aeración fue instalado solamente en Selva Alegre en 1993, las aguas residuales procedentes de otras poblaciones son drenadas directamente a los ríos existentes.

La recolección de desperdicios domésticos es aplicada solamente en la parte central de Apuela, y la recolección es realizada periódicamente cada semana.

(7) Electricidad

La electricidad es suministrada solamente en la parte central de las poblaciones, el área rural no tiene electricidad. Recientemente, las condiciones de suministro de electricidad no son estables.

(8) Caminos

a. Condiciones de los caminos

La primera vía de acceso al área de investigación es el tramo entre Otavalo y Apuela construido entre 1955 y 1962. El camino se extendió en 1967 hasta Peñaherrera y fue extendido hasta García Moreno a lo largo del río Intag en 1983. Este camino está diseñado de grava de segundo orden en relación a los caminos nacionales.

Hay otra vía desde Otavalo a Aguagrún, a través y cerca de Selva Alegre. Este camino esta parcialmente mantenido por la "Compañía de Cementos Selva Alegre" y es transitable en la estación lluviosa.

Además, aunque hay tramos de camino entre Selva Alegre y Quito a través de Nanegal, las condiciones del camino entre Selva Alegre, incluyendo el puentecolgante son malas, de tal manera que los vehículos grandes no pasan. Sin embargo, si las condiciones del camino entre Selva Alegre y Nanegal son mejoradas, este tramo viene a ser la ruta más corta entre el área de investigación y Quito, debido a que el tramo entre Nanegal y Quito es solamente de dos horas de viaje.

La parte del camino entre García Moreno, Junín y Changuayacu fue construido en 1992, el cual es intransitable durante la estación lluviosa.

b. Tráfico

Periódicamente hay un sistema de buses desde el centro de cada población, excepto desde Vacas Galindo a Otavalo. Periódicamente el bus opera dos a tres veces por día y el pasaje desde cada población a Otavalo es de 5,000 a 7,000 sucres. En caso de que las condiciones del camino desde Apuela a Otavalo sean malas durante la estación lluviosa, se da prioridad a Otavalo por la ruta de Selva Alegre.

Los habitantes que viven en la parte sur del área incluyendo Chontal Bajo, San Roque, etc., van directamente a Quito desde el área de investigación a través de Urcubamba y

Nanegalito. El pasaje del bus es de 7,000 sucres.

Otros caminos en la región montañosa, entre las comunidades, son caminos de montaña para caminar y viajar en caballo, excepto los caminos a Chalguayacu Alto, Junín y Barcelona. Los caminos a Chalguayacu Alto, Junín y Barcelona se vuelven intransitables.

c. Investigación del volumen de tráfico

Las investigaciones del volumen de tráfico fueron llevadas a cabo en tres puntos de los mayores caminos el 21 de septiembre de 1995 (jueves). Los puntos de investigación y el resultado del volumen del tráfico investigado están indicados en la Apéndice 33.

Punto 1, está localizado en la parte norte de García Moreno, es el punto de paso hacia Magnolia, Chalguayacu y Junín. Punto 2, está localizado en Apuela, en el sitio Aguagrun, es un tramo del camino entre García Moreno y Apuela. Punto 3, está localizado en Aguagrun, en el tramo de camino entre Aguagrun y Selva Alegre.

El volumen de tráfico en los puntos 1, 2 y 3 fue de 29, 21 y 25 respectivamente. El punto 1, está caracterizado por el movimiento de grandes camiones para la recolección de productos, incluyendo madera, maíz, azúcar cruda, fréjol, cabuya, alcohol y varios vehículos pequeños para el viaje de pasajeros. La mayoría de carros que han ido al interior han retornado a García Moreno.

En el punto 2, han pasado periódicamente tres buses y varios vehículos pequeños. Han pasado grandes camiones descargados. Varios vehículos grandes que han recolectado productos en el interior, no pasaron por el puntos 2 y 3, de tal manera, se asume que los productos transportados por los camiones fueron descargados en o alrededor de García Moreno, sin ser transportados directamente hacia Otavalo o Apuela.

En el punto 3, periódicamente los buses fueron dos veces y varios medianos y pequeños vehículos han pasado para transporte y viajes. La mayoría de vehículos se mueven desde García Moreno en dirección a Selva Alegre u Otavalo, los vehículos hacia Apuela fueron muy raros.

El volumen pico de tráfico tuvo una pequeña diferencia en cada punto, es de 8 a 10 en la mañana y 16 a 18 en la tarde. El volumen pico de tráfico en García Moreno fue más grande que en los otros dos puntos.

(9) Comunicación e información

Hay una oficina de "EMETEL" en cada pueblo como un sistema de comunicación principal, incluye servicios de teléfono y telegrama. La oficina de servicios de correos está asumida por el responsable del pueblo.

La radio es la más popular, mientras que la televisión la poseen la mayoría de familias que viven en el centro de la población.

La venta de periódicos se limita a los alrededores de Otavalo y Nanegalito que están fuera del área de investigación.

(10) Condiciones de vida

a. Sociedad

Esta marcado el sistema tradicional de trabajo como de ayuda mutua, para construcción

o mantenimiento de caminos, etc., así llamado "maquipura", es seguido en el área.

b. Alimentación

Las comidas típicas en el área de investigación se indican a continuación:

- desayuno : café, pan, tortillas, etc.
- almuerzo : sopa (con papa), fréjol, arroz, etc.
- merienda : tallarin, papa (carne es rara).

Generalmente, la comida principal es papas y fréjol, el volumen de proteína animal es muy pequeña. El volumen de consumo de carne en la parte sur del área, Provincia de Pichincha, es más grande que en el área de investigación. Los habitantes en los alrededores del río Guayllabamba comen pescado de río.

c. Compras

Las compras se las realiza principalmente en las tiendas del centro de cada poblado, se abastecen de carros y en el área urbana colindante. Para las necesidades diarias están disponibles las tiendas del centro de la población o los carros, que hacen accesible las compras a los alrededores una vez por semana.

El área urbana colindante es generalmente Otavalo, los habitantes de la Provincia de Pichincha van directamente a Quito.

d. Alojamiento

En el área de estudio, en 1990 había 2,382 viviendas, el 81.7% de casas es de los propios ocupantes.

Las características de las viviendas en el área son las casas de los campesinos. Ello es por el efecto de que las casas son construidas usando material esprovenientes del área. El 57.78% de las casas tienen piso de tierra, el 27.82% de casas tienen paredes de adobe y el 67.25% de casas el techo está cubierto por teja.

e. Combustible

En lo concerniente al combustible para casa, el 82% de casas usa leña proveniente del bosque. Otras clases de combustibles consisten en gas, keroseno, electricidad.

(11) Seguridad social

Dentro de las cinco poblaciones la policía existe permanentemente solamente en Apuela. Recientemente, ocurrió un crimen solamente una vez en la parte norte de la Provincia de Pichincha. Es conocido que la seguridad social es medianamente mantenida.

(12) Servicios públicos

Los servicios públicos en el área de investigación consisten de Tenencia Política, escuelas elementales, colegios, subcentro de salud, etc. Las escuelas elementales son generalmente usadas como lugares de reunión.

(13) Religión

Todos los habitantes tienen la religión católica. Hay iglesias en cada población y en varias comunidades. Los dos sacerdotes de Apuela y García Moreno visitan los alrededores del área.

(14) Ruinas y bienes culturales

Varios bienes arqueológicos han sido descubiertos a lo largo del río Intag en el área de investigación, como se indica en la Apéndice 34. Estos bienes arqueológicos fueron señalados como una parte de la "Civilización Imbaya", que fue desarrollada entre 1,500 años antes de Cristo y los 500 años después de Cristo. (Larrea C.M., 1983). En el área fueron encontrados restos humanos, piedras de molienda, restos de cocina, cenizas, cerámicas, etc.

Durante las investigaciones de suelo en el campo, varios fragmentos de cerámica fueron encontrados en Cerro Negro, Junín y García Moreno. Por lo tanto hay la posibilidad de que los bienes culturales estén extendidos mucho en la parte sur del área.

(15) Etnico

En la zona de Intag, se pudo identificar dos grupos de cultura étnica, incluyendo el mestizo y el afro-ecuadoriano. El mayoritario es el grupo mestizo. El mestizo inmigró desde la Provincia de Pichincha y la parte oeste de la Provincia de Imbabura.

En la zona los afroecuadorianos fueron inmigrantes en el siglo dieciocho como esclavos a las haciendas de Cotacachi por la Compañía de Jesús. En lo referente a la afinidad de estos dos grupos, existe una actitud de mutua desconfianza entre ellos. Los mestizos mantienen una actitud desuperioridad respecto a los afroecuadorianos y tienden a tomar una actitud de burla o raramente violencia/delinuencia a los afroecuadorianos (Apéndice 35).

Los mestizos ocupan gran parte de la tierra. Por el contrario, los afroecuadorianos viven a lo largo de los ríos.

(16) Desastres naturales

Durante varias décadas no han ocurrido desastres naturales notables en el área. De todos modos un terremoto de gran escala ocurrió en 1914. Ello dañó las construcciones, incluyendo algunas casas en Apuela y Peñaherrera. Otro terremoto ocurrió en 1994, daño a seis casas y la iglesia en Vacas Galindo y algunas casas en Apuela y Peñaherrera.

Además el daño de caminos y la suspensión del tráfico por largos períodos, ocurre por numerosos fallas de talud y deslizamientos durante la estación lluviosa, esto relacionado a los caminos existentes.

(17) Proyectos de desarrollo

Hay algunas acciones de desarrollo en el área, tiene como objetivo mejorar la economía local y las condiciones de vida de la gente. Los planes de desarrollo se mencionan abajo:

- i) El Consejo Provincial de Imbabura, ejecuta algunos proyectos de infraestructura para caminos y asuntos sanitarios. El segundo sistema de alcantarillado fue construido en Peñaherrera. Se inició la construcción del camino entre Barcelona y La Luz.

Recientemente se inició la construcción de una carretera principal que unirá el área

del Intag y la Provincia de Pichincha.

ii) La Compañía de Cemento Selva Alegre, ejecuta desde 1988 algunos proyectos para disminuir la contaminación, incluyendo el proyecto de reforestación para la Parroquia Selva Alegre.

iii) En el área hay varios proyectos relacionados al medio ambiente:

- Proyecto de Conservación y Recuperación de Suelos de la Fundación Brethoven en Selva Alegre.
- Proyecto de Piscicultura de la Fundación Brethoven en Selva Alegre.
- Proyecto de agricultura en Selva Alegre.
- Proyecto de salud por el Ministerio de Salud y asuntos sanitarios y por el FISE en Selva Alegre.
- Proyecto de desarrollo rural por el Ministerio de Agricultura (MAG) en Peñaherrera y Cuellaje.
- Control de la contaminación del río Balco por la Compañía Cementos Selva Alegre.
- Proyecto de alcantarillado en Peñaherrera y Vacas Galindo por el Concejo Provincial de Imbabura.
- Proyecto de nutrición (PROENCA) y programa de la mujer llevada por la Conferencia Episcopal en Apuela.

iv) Otros proyectos

- Construcción de la carretera entre Selva Alegre y Quinindé por el Ministerio de Obras Públicas.
- Proyecto de exploración mineral por la CODIGEM en Selva Alegre.
- Proyecto de exploración minera en el Area Junín.

2-6-9 Calidad del aire

La medida de caída de polvo fue llevada a cabo en las poblaciones de García Moreno y Junín. Los resultados de la medición están indicados en la Apéndice 36. La caída de polvo en la estación seca llega a tener la cantidad más grande. Sin embargo, durante la estación lluviosa, la cantidad llegó a ser extremadamente pequeña debido a las precipitaciones.

2-6-10 Calidad del agua

Los puntos de muestreo de la calidad de agua, corresponden a los de medida de caudal de río. Los resultados de los análisis químico y físico están indicados en la Apéndice 40 y la Apéndice 41. Los hexadiagramas y diagramas de llave de la calidad de agua están indicados en la Apéndice 41 (1).

El valor del pH en los arroyos altos de los ríos Junín y Cristal es relativamente más bajo que el de los otros, debido a la influencia de la zona de mineralización de Cobre. El pH del río Guayllabamba es un poco más alto (8.09) tal vez por la contaminación del área urbana incluyendo Quito.

Sobre la temperatura (en grados centígrados) del agua de río, la temperatura de agua en

los alrededores del área de mineralización de Cobre es relativamente baja que otras debido a la efusión de mucha agua subterránea Apéndice 41 (2). Nangulví es extremadamente alto porque es un manantial caliente. Varios puntos a lo largo de los ríos Intag y San Andrés, además de lineamientos, muestran una relativa temperatura más alta del agua. Se pensó que están influenciados por los manantiales calientes a lo largo de los lineamientos.

Sobre la conductividad eléctrica, relativas anomalías pequeñas están reconocidas en los ríos Junín, Intag y Guayllabamba excepto Nangulví. La anomalía de Junín se creyó está causada por la zona mineralizada de Cobre. La anomalía de Intag y Nangulví (anomalía alta) es por el manantial caliente Apéndice 41 (3). La anomalía del río Guayllabamba, se piensa que es causada por la contaminación de agua de desperdicio procedente de las áreas urbanas, incluyendo Quito.

Sobre la salinidad, hay anomalías en Nangulví y los ríos Intag y Guayllabamba. Las anomalías de Nangulví y a lo largo del río Intag se piensa que son causadas por manantiales calientes. La anomalía del río Guayllabamba se cree que es causada principalmente por el agua de desperdicios de las áreas urbanas, incluyendo Quito (Apéndice 41 (4)).

Los componentes disueltos del río Guayllabamba son mucho más altos que el de los otros ríos como se indica en el diagrama hexad. El agua del río Junín muestra el tipo III (CaSO_4), como se indica en el diagrama de llave, debido a la influencia de la zona de mineralización de Cobre. El agua de otros ríos, excepto el río Guayllabamba, corresponde principalmente al tipo V (intermedio) que se cree puede ser debido al agua de precipitación.

El agua del río Junín contiene relativamente más alto Cu y Mn.

El agua del área planeada es ligeramente de un pH más bajo, la conductividad eléctrica ligeramente alta debido a la zona de mineralización de Cu y una pequeña temperatura baja del agua del río debido a la mucha efusión de agua subterránea. Consecuentemente, aunque el agua del río Junín en el área planeada contiene un poco más alto el Cu y Mn, ello no admite que actualmente este contaminada el agua.

Las diferencias entre las estaciones seca y lluviosa en la calidad del agua, es muy pequeña, excepto en los ríos Guayllabamba y Intag.

Los componentes de los ríos Guayllabamba y Intag en la estación lluviosa generalmente disminuyen, excepto los sólidos suspendidos, debido a que la descarga de ambos ríos se incrementa durante la estación lluviosa.

2-6-11 Calidad del suelo

Cuatro muestras de suelo fueron recogidas y analizadas. El resultado de los análisis químicos están indicados en la Apéndice 42.

El SQ-2 y SQ-9 están localizados en la zona mineralizada. Por el otro lado, el SQ-11 y SQ-14 están localizados en el exterior de la zona mineralizada. El Cu y As están fuertemente influenciados por la mineralización, pero el Pb, Zn, Cd y Cr se opina que no están relacionados a la mineralización del rea Junín.

El suelo en la zona mineralizada se opina está contaminado por Cu, y el fondo de Pb, Zn, As en los alrededores de la zona de mineralización se muestran ligeramente altos.