

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA**  
**Y METALURGICA**



**PROYECTO DE EXPLOTACION DE LA MINA**  
**LA ESTRELLA DE COMPAÑIA MINERA**  
**BULDIBUYO S.A.**

**INFORME DE INGENIERIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO DE MINAS**

**RICARDO A. PACHECO BARBARAN**

**LIMA - PERU**

**1993**

A mi esposa y a mis  
hijas con todo el amor  
que les profeso.

## INDICE

**INTRODUCCION**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**CAPITULO I.- GENERALIDADES**

1.1 HISTORIA DEL YACIMIENTO

1.2 UBICACION Y ACCESO

1.3 TOPOGRAFIA Y CLIMA

1.4 RECURSOS NATURALES Y ENERGETICOS

**CAPITULO II.- GEOLOGIA DEL YACIMIENTO**

2.1 GEOLOGIA REGIONAL

2.1.1 GEOLOGIA LOCAL

2.1.2 GEOLOGIA DE LOS YACIMIENTOS

2.1.2.1 CUERPO PRINCIPAL

2.1.2.2 DESCRIPCION GEOLOGICA DE LOS  
NIVELES EN EL CUERPO PRINCIPAL

2.1.2.3 OTROS CUERPOS MINERALIZADOS

2.2 MINERALIZACION

2.3 RESERVAS MINERALES

2.3.1 MUESTREO

2.3.2 CUBICACION

2.3.3 INVENTARIO DE MINERAL

2.3.4 RESERVAS MINERALES Y VIDA DEL PROYECTO

2.3.5 POSIBILIDADES DEL YACIMIENTO

**CAPITULO III.- PROCESO PRODUCTIVO MINERO**

3.1 GENERALIDADES

3.2 PREPARACION Y DESARROLLO

3.2.1 LABORES DE DESARROLLO

- 3.2.2 LABORES DE PREPARACION
- 3.3 METODO DE EXPLOTACION
- 3.4 REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y PERSONAL
  - 3.4.1 REQUERIMIENTO DE PERSONAL
  - 3.4.2 EQUIPO E INSUMOS DE MINA
    - 3.4.2.1 BROCAS Y BARRENOS
    - 3.4.2.2 AIRE COMPRIMIDO
    - 3.4.2.3 MANGUERAS
    - 3.4.2.4 ACEITE DE PERFORACION
    - 3.4.2.5 DINAMITA
    - 3.4.2.6 FULMINANTES
    - 3.4.2.7 GUIA PARA MINAS
    - 3.4.2.8 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD
    - 3.4.2.9 TOTAL DE COSTO DE MINADO  
MENSUAL
    - 3.4.2.10 COSTO DE MINADO POR TONELADA
    - 3.4.2.11 TOTAL DE LA INVERSION EN LA  
MINA
- 3.5 SERVICIOS
  - 3.5.1 SERVICIOS AUXILIARES
  - 3.5.2 SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
  - 3.5.3 SERVICIO DE MANTENIMIENTO
  - 3.5.4 SERVICIO DE GEOLOGIA E INGENIERIA
  - 3.5.5 OFICINA DE CONTABILIDAD
  - 3.5.6 RELACIONES INDUSTRIALES
  - 3.5.7 SERVICIOS DE SEGURIDAD
  - 3.5.8 SERVICIO MEDICO
  - 3.5.9 COSTO DE SERVICIOS MENSUALES

3.5.10 COSTO DE SERVICIO POR TONELADA

3.6 PROGRAMA DE PRODUCCION

#### **CAPITULO IV.- PROCESO PRODUCTIVO METALURGICO**

4.1 UBICACION DE LA PLANTA DE BENEFICIO

4.2 OPERACION ACTUAL

4.3 OPERACION PROYECTADA

4.3.1 ANTECEDENTES

4.3.2 CONSIDERACIONES

4.3.3 BALANCE METALURGICO

4.3.4 PLANTA DE CIANURACION

4.3.4.1 SECCION DE TRITURACION

4.3.4.2 SECCION DE MOLIENDA Y

CLASIFICACION

4.3.4.3 SECCION DE ESPESAMIENTO

PRIMARIO

4.3.4.4 SECCION DE AGITACION

4.3.4.5 SECCION DE ESPESAMIENTO Y

LAVADO

4.4 REQUERIMIENTO DE PERSONAL Y EQUIPO

4.4.1 PERSONAL DE OPERACION PLANTA

4.4.2 EQUIPO E INSUMOS PARA LA PLANTA DE  
BENEFICIO

4.4.2.1 CHANCADO

4.4.2.2 MOLIENDA

4.4.2.3 ESPESAMIENTO Y AGITACION

4.4.2.4 MANIPULEO DE PULPAS

4.4.2.5 DEPOSITO DE RELAVES

4.4.2.6 PRECIPITACION

4.4.2.7 FUNDICION

4.4.2.8 REFINACION

4.4.2.9 COSTO DE TRATAMIENTO MENSUAL

4.4.2.10 COSTO DE TRATAMIENTO POR

TONELADA

4.5 COSTO TOTAL DE PRODUCCION

## **CAPITULO V.- INVERSION Y FINANCIAMIENTO**

5.1 INVERSION

5.1.1. INVERSION FIJA

5.1.2 CAPITAL DE TRABAJO

5.1.3 CRONOGRAMA DE INVERSIONES

5.1.3.1 PRIMER AÑO

5.1.3.2 SEGUNDO AÑO

5.2 FINANCIAMIENTO

5.2.1 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

5.2.2 CRONOGRAMA DE FINANCIAMIENTO

5.2.3 CONDICIONES Y GARANTIAS PARA EL  
FINANCIAMIENTO

## **CAPITULO 6.- EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA**

6.1 PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCION

6.2 VALOR DEL MINERAL

6.3 SERVICIO DE LA DEUDA

6.4 ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

6.5 FUENTES Y USOS

6.6 EVALUACION FINANCIERA

## **ANEXO 1.- ESTUDIOS REALIZADOS EN EL DENUNCIO LA ESTRELLA**

## RELACION DE PLANOS

PLANO N° 1	: PLANO UBICACION Y ACCESO
PLANO N° 2	: GEOLOGIA GENERAL
PLANO N° 3	: SECCIONES ESTRUCTURALES
PLANO N° 3-A	: LEYENDA
PLANO N° 4	: PLANO GEOLOGICO ZONA "LA ESTRELLA"
PLANO N° 5	: PERFILES GEOLOGICOS
PLANO N° 6	: TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA DE SUPERFICIE
PLANO N° 7	: SECCIONES GEOLOGICAS TRANSVERSALES
PLANO N° 7-A	: SECCIONES GEOLOGICAS TRANSVERSALES
PLANO N° 8	: GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 1
PLANO N° 8-A	: GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 2
PLANO N° 8-B	: GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 3
PLANO N° 8-C	: GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 4
PLANO N° 8-D	: GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 5
PLANO N° 8-E	: PLANO COMPOSITO DE LABORES SUBTERRANEAS
PLANO N° 9	: PLANO DE MUESTREO NIVEL 2
PLANO N° 10	: PLANO DE MUESTREO NIVEL 3
PLANO N° 11	: RESERVAS MINERALES DEL CUERPO PRINCIPAL
PLANO N° 12	: PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 1
PLANO N° 13	: PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 2
PLANO N° 14	: PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 3
PLANO N° 15	: PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 4
PLANO N° 16	: PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL 5
PLANO N° 17	: TRABAJOS DE DESARROLLO Y PREPARACION
PLANO N° 18	: METODO DE EXPLOTACION
PLANO N° 19	: HOJA DE FLUJO DE PLANTA DE BENEFICIO

## INTRODUCCION

El proyecto de la mina "La Estrella" fué conocido hace más de 40 años. Existen varios informes que aseguran la presencia de mineral aurífero suficiente para la realización de una operación minera rentable.

El precio del oro ha sido el factor determinante para la ejecución del presente proyecto, sin embargo el precio actual y los pronósticos del mismo en el futuro permiten asegurar la viabilidad del proyecto.

El yacimiento se encuentra con desarrollo suficiente que ha permitido ubicar el mineral y hacer el inventario de Reservas de Mineral

Las condiciones estructurales del yacimiento han llevado a considerar el método de "Corte y Relleno Mecanizado", como el más adecuado para realizar el minado.

La amplia historia del beneficio del mineral en las minas situadas en el denominado "Batolito de Pataz" y las pruebas recientes ejecutadas con el mineral de mina, determinan que el sistema de beneficio más adecuado es el de cianuración del mineral aurífero.



Para el financiamiento del proyecto se requiere una inversión total de US\$ 2'929,800 de los cuales el aporte propio es de 10.58% y el restante 89.42% corresponde a un préstamo a una entidad financiera.

En el presente estudio económico-financiero se analiza la viabilidad de ejecutar el proyecto minero aurífero "La Estrella". En el se detallan obras de infraestructura, labores de preparación, desarrollo y explotación, con el fin de ponerla en producción en el plazo de 18 meses a un ritmo inicial de 200 TM/día, dando ocupación a 120 personas en el lapso de cinco años.

Las obras de infraestructura comprende, apertura de una trocha carrozable de 15 km. desde el pueblo de Huaylillas hasta la mina, labores de preparación y desarrollo consistente en la ejecución de 1,350 m de túneles horizontales, inclinados y chimeneas. El montaje de la planta de cianuración. Este tamaño de operación es conveniente y está ajustado al tipo de financiamiento y volumen de inversiones solicitados.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El yacimiento minero "La Estrella", se encuentra suficientemente desarrollado y listo para entrar en la etapa de preparación para el minado.

Mineralización está representada por magnetita, specularita, pirita, pirrotita, arsenopirita, chalcopirita y oro. La ganga esta compuesta de cuarzo, calcita y abundantes silicatos de calcio de alta temperatura.

La pirrotita es el sulfuro mas abundante, se presenta masivo y contiene 10 a 30 gr/TM Au; la pirita se presenta en pequeñas cantidades generalmente masivas, contiene de 6 a 8 gr/TM Au y tiene tendencia a cristalizar en cubos.

Se ha determinado un tonelaje de 219,124 TM con 8.62 gr/TM Au como mineral probado-probable, accesibles y eventualmente accesible. Ademas existe 4,500 toneladas de mineral probable inaccesible con 4.95 gr/TM Au. en el cuerpo principal.

Considerando el total de reservas minerales minables (probado-probable, accesible) de 219,124 TM a un ritmo de 218 TMS/dia, considerando 25 dias útiles al mes y el programa de producción se tiene 3.35 años de vida probado-probable. Si se toma el 50% del mineral prospectivo (20,900 T.M.) se tiene 3.5 años de producción continuada.

La inclinación del cuerpo mineralizado y la estructura laminar de la roca encajonante hace que se tenga que diseñar un método de explotación que evite la dilución del mineral, por otra parte, no obstante estar frente a un cuerpo laminar con características bien definidas, presenta irregularidad de la mineralización tanto en la caja piso como en la caja techo. Debe ser por lo tanto un método que permita principalmente un buen control de las partes abiertas, sobre todo, cuando el ancho de las aberturas son pronunciadas. Estas consideraciones y las experiencias en yacimientos semejantes, hacen que se haya considerado como el mas apropiado del metodo de Corte y **Relleno Mecanizado**, mediante autocargadores por su gran versatilidad, tanto para el manipuleo del mineral como para el relleno.

El programa de producción minera considera la operación de producción en 25 días útiles de operación de la mina, lo que equivale a una producción diaria de  $(6000/25) : 240$  TCS por dia o 218 TMS por dia.

Para la ubicación de la Planta de procesamiento del mineral se ha tenido en cuenta como factor principal, evitar los problemas de contaminación, se ha seleccionado como la alternativa mas apropiada una zona donde la configuración del terreno permite hacer el depósito final de los relaves y la recuperación del agua para su recirculación en el proceso de

cianuración evitándose la posibilidad de la fuga de agua contaminada que pueda producir cualquier problema de polución.

Los resultados de las pruebas demuestran que este mineral es perfectamente dócil a la cianuración, encontrándose que con una molienda adecuada convencional de 100% a menos 65 mallas y con un tiempo de retención de 24 horas, se puede obtener extracciones que pueden pasar el 85% con un consumo promedio de cianuro de sodio de 2.5 Kg/T.C. aproximadamente, las pruebas han descartado al proceso de amalgamación y el de flotación.

El costo de producción por tonelada producida es el siguiente:

CENTRO DE COSTO	US\$/TMS	US\$/TCS
EXPLORACION	0.470	0.426
DESARROLLO Y PREPARACION	0.630	0.571
MINADO	6.618	6.004
BENEFICIO	23.640	21.450
SERVICIOS	3.810	3.460
OTROS (MOVILIDAD, TRANSPORTE, ETC.)	4.832	4.384
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	40.000	36.295

La inversión estimada para la mina La Estrella asciende a US\$ 2'929,800; los cuales se distribuyen en inversión fija US\$ 2'509,800 y en capital de trabajo US\$ 420,000.

De la evaluación económica-financiera se ha obtenido que el proyecto tiene un valor actual neto de US\$ 3'190,876 considerando una tasa de actualización de 12% ,una tasa interna de retorno de 55.00%, lo que indica que el proyecto es factible, es decir es rentable. Su valor actual neto alcanza una cifra importante, considerando como tasa de actualización el interés de 12% del préstamo que es pagadero en dólares americanos. El proyecto además de recuperar la inversión a efectuar de US\$ 2'929,800 y reportar el rendimiento exigido del 12% genera un saldo neto o valor actual neto igual a US\$ 3'190,876.

La solidez del precio del oro en el mercado mundial, con una tendencia ligera al alza asegura el soporte en la evaluación del presente proyecto.

La ubicación de la mina, crea un polo de desarrollo, dada el encadenamiento productivo que genera cualquier operación minera.

Los resultados económicos están asegurados por la evaluación de los resultados que dan por resultado una rentabilidad que garantiza la viabilidad del presente proyecto.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES

#### 1.1 HISTORIA DEL YACIMIENTO

La zona en donde se encuentra ubicada la mina Estrella fué trabajada desde la época de la colonia; incluso Raymondi relata acerca de las "pepitas" que los chicos recogían en las calles de Buldibuyo, en época de lluvias.

En la mina Estrella propiamente, los trabajos se iniciaron en 1937, ejecutados por integrantes de la Compañía Aurífera Buldibuyo y el Sr. Pedro Añorga, paralizando sus labores en el año 1946.

Posteriormente ejecutó algunos trabajos en esta zona el Sindicato Minero Huaylillas. Junto con los trabajos de exploración se efectuaron los muestreos correspondientes y se emitieron algunos informes (Anexo 1):

- Miguel A. Caro (1942-1945)
- Carlos Jancke (1948)
- Ricardo Pacheco (1979)
- Luis Salazar (Jun. 1979)

La propiedad minera donde se encuentra el yacimiento mineral y para efectos de garantía hipotecaria es el denuncia "La Estrella de Pataz" de 800 Has., partida 7194, del 26 de Setiembre de 1978 y convertida a explotación el 22 de Octubre de 1982.

### 1.2 UBICACION Y ACCESO

La mina "La Estrella" se ubica en el anexo de Huaylillas, distrito de Huaylillas, provincia de Pataz departamento de La Libertad; cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Longitud 77° 40' 20" Oeste

Latitud 8° 19' 45" Sur

Corresponde su ubicación al flanco occidental de la Cordillera Central, a 3,600 msnm y a 185 km. en línea recta al Este de la ciudad de Trujillo. El poblado más cercano es Huaylillas a 4 km. al SO en línea recta. El acceso a la mina es realizado por la siguiente ruta carrozable. Plano 1.

RUTA	KM	CONDICION	TIEMPO
Lima-Trujillo	560	Asfaltada	8 horas
Trujillo-Huaylillas	450	Afirmada	15 horas
Huaylillas-Mina	9	Herradura	2 horas
	1,019		25 horas

### 1.3 TOPOGRAFIA Y CLIMA

La topografía de la región es muy abrupta, con elevaciones que varían de 2,200 m.s.n.m. hasta 4,500 m.s.n.m. en las cumbres más altas entre la divisoria de los ríos Huallaga y Marañón.

La modelación de las rocas que ha originado quebradas de fuertes pendientes y laderas empinadas (aprox.45°) en las partes bajas, se debe fundamentalmente a la erosión fluvial, mientras que en las partes altas el modelado se debe a la acción glacial.

Los riachuelos y pantanos drenan hacia el Río Cajas, que posteriormente fluyen al río Marañón, conformante finalmente del sistema hidrográfico del Amazonas.

El clima de la región es variable, templado en sus partes bajas hasta frígido en sus partes más altas, con estaciones bien marcadas.

### 1.4 RECURSOS NATURALES Y ENERGETICOS

Existen diversos riachuelos en la zona, siendo el más cercano el denominado Uchuragra, que desemboca en el pueblo de Huaylillas, que afora en época de sequía (Agosto-Octubre) cerca de 200 lt/seg. El río Cañagra tiene un promedio anual encima de 200 lt/seg y útil para una planta de 200 TM.



Para el almacenamiento de relaves se dispone de lugares cercanos al lugar escogido para la instalación de la planta concentradora. Actualmente está en funcionamiento la planta hidroeléctrica de Tarabamba de 1,100 Kw. que está produciendo 300 Kw. y se encuentra a 5 km. de la mina. Esta planta fué utilizada por la Compañía Aurífera Buldibuyo cuando explotaba las minas de la Paccha.

## CAPITULO II

### GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

#### 2.1 GEOLOGIA REGIONAL

La zona mineralizada dentro de la cual se ubica el proyecto "La Estrella" está enclavada en rocas de edad mesozoica, en la falda occidental de la cordillera central, dentro de los depósitos que Sawkins (julio 1972) denomina yacimientos cordilleranos relacionados con magmatismo plutónico de arco.

Las rocas sedimentario-metamórficas aflorantes están representadas por pizarras, areniscas, caliza y calizas margosas; cuyas edades van desde el Jurásico Superior al Cretácico Superior; con rumbo predominante al NO y con una potencia estimada de 1,000 m y están constituyendo las formaciones denominadas Ambo, Mitu y Grupo Pucará.

Más alejados e infrayacentes se presentan esquistos micaceos y cloritosos que contienen abundantes venillas de cuarzo, que pertenecen al Complejo del Marañón de edad paleozoica. (Planos 2 y 3).

La roca intrusiva, aflorante regionalmente es una granodiorita gradando a diorita con algunos diques lamprófiro. La textura y grado de cristalización de estos intrusivos varían desde equigranulares gruesos hasta sacaroides. Los afloramientos han

sido fuertemente intemperizados. En algunas partes estos intrusivos presentan un diaclasamiento conspicuo y paralelo que semeja estratificación, sobre todo en las rocas más silíceas (granitos).

Se observan también diques andesíticos que cortan al intrusivo y a las rocas sedimentarias y que representan los últimos eventos magmáticos.

Los diferentes tipos de intrusivos varían en edad desde el Paleozoico al Post-Mesozoico.

Las rocas sedimentarias ya citadas, con rumbo general al NO están buzando desde  $30^{\circ}$  a  $80^{\circ}$  al NE y SW conformando anticlinales y sinclinales, cuyos ejes siguen la dirección general de los Andes (NO-SE) los planos axiales se recuestan al NE, presentando estratos invertidos. (Sección A B, planos 4 y 5).

El fracturamiento pre-mineral está representado por las fallas longitudinales y transversales de carácter regional. (Planos 2, 3, 4 y 5).

El fracturamiento pre-mineral más desarrollado está representado por el fallamiento longitudinal el cual corta a los sedimentos o se han desarrollado a lo largo del contacto intrusivo-sedimentario. El contacto intrusivo-caliza, ha sido

regionalmente en una longitud discontinuada de hasta km. entre los pueblos de Pataz y Buldibuyo. Este fallamiento presenta el bloque ígneo al NE y el bloque sedimentario al SW. En el pueblo de Buldibuyo se presenta una bifurcación con un ramal que se extiende al SE y pasa por el pueblo de Huaylillas y Tayabamba "Falla Huaylillas" y otro ramal que se dirige al Este y pasa a un kilómetro al Este de la mina La Estrella "Falla La Estrella". (Plano 2 y 3).

El fallamiento premineral transversal está constituido por un sistema de fracturas paralelas orientadas al NO 40°-50° E. Estas fracturas controlan el emplazamiento de intrusivos, inflexionan a los sedimentos, e influyen en el control de las áreas mineralizadas. Por la parte Norte y en las cercanías de la mina La Estrella pasa la falla transversal de Uchuragra a la cual probablemente se relaciona la mineralización de la mina La Estrella y a 5 km. al NW pasa otra falla paralela transversal Falla Tollos.

#### 2.1.1. GEOLOGIA LOCAL

El distrito mineralizado donde se ubican las minas, La Estrella, Buldibuyo (La Paccha) y Parcoy se caracterizan por contener sedimentos paleozoicos-cretáceos fuertemente plegados y fallados, longitudinalmente en la dirección N 30°- 40° W. La erosión ha puesto al descubierto que dentro de este complejo estructural los núcleos de los anticlinales han sido

reemplazados por apófisis ígneas post-cretácicas elongadas en la dirección regional mientras que los sedimentos integrantes de estructuras sinclinales han sido preservadas como fajas xenolíticas elongadas en la misma dirección regional. La mina La Estrella se ubica en el lado Occidental de una franja sedimentaria de 1 km. de ancho, 18 km. de longitud y probablemente 1 km. de profundidad. El lado occidental de esta franja presenta una interfaz de pirometasomatismo de contacto a la cual se relacionan las mineralizaciones de oro, en cambio el lado oriental de la franja se caracteriza por ser una falla inversa, "Falla La Estrella" que ha puesto en contacto a la masa ígnea contra los sedimentos.

El área mineralizada de la mina Estrella se ubica en una inflexión o repliegue del contacto intrusivo-caliza, el cual fué probablemente originado por movimientos diferenciales de la falla transversal (premineral inversa) de Uchuragra cuyo bloque de la caja piso se movió hacia arriba y al NE dando como resultado que el contacto sea inflexionado de la dirección general N 40° W al N 65°-70° W por 500-600 metros para luego tomar la dirección S 10°E. Como esta falla ha tenido movimiento pre-intrusivos y post-intrusivos que han perturbado al contacto intrusivo calizas ha originado dos efectos, movimientos diferenciales sinestrales entre horizontes de diferente competencia litológica y zonas de poca presión o de tensión que han servido de lugares favorables para reemplazamiento pirometasomático y para la

localización de las mineralizaciones posteriores.

En el área inflexionada del contacto que tiene la dirección N  $65^{\circ}$ - $70^{\circ}$ W se encuentran esparcidos los afloramientos de cinco cuerpos mineralizados en una longitud de 400-500 metros.

### 2.1.2 GEOLOGIA DE LOS YACIMIENTOS

Los yacimientos minerales de la mina Estrella están constituidos por cuerpos lenticulares de sulfuros de hierro auríferos que se localizan dentro de una franja de skarn formado por la alteración pirometasomática de calizas por acción de un intrusivo granodiorítico. La descripción de cada depósito es como sigue a continuación.

#### 2.1.2.1 Cuerpo Principal

El cuerpo principal es de forma lenticular de unos 150 metros de largo, que sigue en forma paralela al contacto intrusivo-caliza y tiende a acunarse al NW y SE y en profundidad. En la parte superior la mineralización tiene anchos aparentes horizontales hasta de 30 metros mientras que en los extremos y en profundidad el cuerpo disminuye hasta medio metro de ancho horizontal.

El rumbo promedio es N  $70^{\circ}$ W y el buzamiento de la caja techo promedio  $35^{\circ}$  mientras que la caja piso promedia  $32^{\circ}$ . (Planos 6 y 7).

Las rocas encajonantes del yacimiento son:

Al piso, una granodiorita porfirítica, de grano grueso, mesocrática gradando localmente a diorita con algunas segregaciones básicas (lamprófiro).

Al techo, se encuentra una potente serie de calizas (420 metros) gris-blanquesinas, compactas y a veces con textura sacaroidea, la potencia de los bancos individuales es de 1 a 10 metros.

#### 2.1.2.2 Descripción Geológica de los niveles en el Cuerpo Principal

Se han trabajado en cinco niveles cuyas características geológicas son como sigue:

##### a.- Nivel 1

Ubicado en la cota 3,627 con 18 metros de largo, atravesó el cuerpo con los 10 metros iniciales, mostrándose el cuerpo con una inclinación de 25° a 30° al NE y un afloramiento fuertemente oxidado y lixiviado que contiene 8 gr/TM Au. (Plano 8).

##### b.- Nivel 2

Ubicado en la cota 3,613 con 67 metros en cortada, atravieza el cuerpo desde los 30 a 55 metros (27.50 metros de

intercepto horizontal y una potencia verdadera de 13.75 metros) y luego lo reconoce con dos galerías al techo y piso por una longitud de 150 metros y con otra galería transversal donde el cuerpo tiene un intercepto horizontal de 25 metros, con tendencia a ensancharse al SE. Los minerales mas abundantes encontrados son pirrotita y pirita. (Plano 8-A).

El relleno del cuerpo mineralizado no es uniforme, los minerales se presentan en franjas de silicatos y calcita con diseminación de pirrotita y pirita. Las leyes de oro de estos caballos varia de 4 a 7 gr/TM Au y las leyes de los sulfuros varia de 8 a 25 gr/TM Au con concentraciones que llegan a 40-60 gr/TM Au.

### c.- Nivel 3

Ubicado en la cota 3,585 después de una cortada de 190 metros de dirección W-E con dos estocadas de 40 y 35 metros (separados 70 metros hacia el Norte, han interceptado el cuerpo en 10 y 15 m. el cual tiene una potencia real de 4.4 m. un buzamiento de 40°, una extensión de mineralización de 180 m. El cuerpo mineralizado se adelgaza en los extremos hasta los dos metros. Existe una chimenea inclinada de 81 m. entre los niveles 2 y 3, integramente sobre mineral. (Plano 8-B).



## d.- Nivel 4

Ubicado en la cota 3,552, con 105 metros de labores accesibles. A los 10 metros de la bocamina intercepta un cuerpo mineralizado de 109 metros de ancho con una longitud de 25 m. de dirección N 60°-65° W, con buzamiento de 25° al NE, está limitado por una serie de fracturas de rumbo y buzamiento diverso, adelgazándose en los extremos reconocidos (Plano 8-C).

Aquí el cuerpo presenta fundamentalmente lentes y venillas de cuarzo, pirita, pirrotita, magnetita, limonita y oligisto. Este nivel intercepta la diorita muy fracturada con una dirección predominante N 0°- 20° E.

A los 239 metros de la bocamina y siguiendo la dirección 35° NE intercepta el cuerpo mineralizado principal, que tiene un intercepto de 3 metros en mineral, con una banda de 0,5 metros de pirrotita y 2,5 metros de estructura deleznable con silicatos de metamorfismo, clorita y calcita.

## e.- Nivel 5

Ubicada en una cota de 3,507 con 230 metros de longitud en dirección 55° NE, desarrollado íntegramente en roca intrusiva, presenta varios juegos de juntas y fallas de rumbo NW, sensiblemente paralelas al contacto intrusivo-calizas se presentan minerales de metasomatismo de contacto, con pirita,

pirrotita diseminadas, con cuarzo y calcita, limonita y clorita relleno de pequeñas fracturas o fallas. (Plano 8-D).

Todavía falta desarrollar 180 metros al N 15° E, para interceptar el cuerpo principal.

A los 165 metros de la bocamina se presenta una amplia zona de 25 metros de ancho con fracturamiento conspicuo al NW que será necesario muestrear cuidadosamente para determinar si tiene valores económicos de oro.

#### 2.1.2.3. Otros cuerpos mineralizados

A unos 80 metros al S de la bocamina del nivel 2 ya descrito, existe un pique sobre otro cuerpo mineralizado de 3 metros de ancho cuya ley promedio es de 12 gr/TM de Au.

Este cuerpo es conocido como Cuerpo "OK", sobre este cuerpo se ha ejecutado un socavón que lo corta totalmente en una longitud de 14 metros en dirección E-W. A los 6 metros de la bocamina un pique inclinado de 10 metros, en su fondo se abren en dos galerías transversales reconociendo el cuerpo con un ancho de 7 metros, rumbo NS y buzamiento 47° E.

Existe otro socavón de 16 metros de largo por debajo de 50 metros de la labor anterior faltando unos 15 20 metros para interceptar el cuerpo "OK".

## 2.2. MINERALIZACION

La mineralización está representada por magnetita, specularita, pirita, pirrotita, arsenopirita, chalcopirita y oro, existen pequeñas cantidades de esmaltita, cobaltita y galena. La ganga está compuesta de cuarzo, calcita y abundantes silicatos de calcio de alta temperatura tales como: wollastonita y granates.

En los afloramientos de los yacimientos abunda la limonita, goethita, jarosita y algunas pequeñas concentraciones de minerales secundarios de cobre. Estos óxidos contienen de 10 a 30 gr/TM Au.

La pirrotita es el sulfuro más abundante, se presenta masivo y contiene 10 a 30 gr/TM Au; la pirita se presenta en pequeñas cantidades generalmente masivas, contiene de 6 a 8 gr/TM Au y tiene tendencia a cristalizar en cubos.

La textura de mineralización más abundante dentro del cuerpo principal es la diseminación de sulfuros presentandose también sulfuros masivos, en ojos y rellenando pequeñas fracturas.

También se ha detectado, una fractura con una mineralización de plomo con una potencia de 0.6 m. a 1.0 m. cuya continuidad en superficie es difícil de seguir por la vegetación y la cobertura cuaternaria.

estructura que controla la mineralización, tanto en el como en los otros de menores dimensiones, es franja de alteración sílico-calcárea pirometasomática localizada en el contacto intrusivo-caliza. (Plano 6 y otros).

La alteración endógena del intrusivo (endoskarn) consiste en una franja de 15 a 150 metros de ancho, que es paralela al contacto intrusivo-caliza; los minerales típicos de esta franja son: wollastonita, granates (grosularia, andradita,

Las calizas del contacto han sido marmolizadas y decoloradas hasta por una distancia de 80 m. mas allá del cuerpo mineralizado.

El afloramiento del cuerpo principal tiene una longitud de 120 metros y un ancho de 5 metros. (Plano 6).

El cuerpo principal profundiza mas de 60 metros bajo su de ancho de 2 a 5 metros. (Plano 6, 7 y 8).

El fracturamiento, post-mineral mas desarrollado son las fallas coincidentes con las cajas del techo y del piso del cuerpo mineralizado en los niveles 2 y 3, donde se aprecian claramente los espejos de falla de arrastre.

transversales y bastante definidas, pero que no afectan a la mineralización tal como se aprecia en el plano 8 de los niveles 1, 2 y 3.

La oxidación en general está confinada a unos 20 - 30 metros bajo los afloramientos del cuerpo principal, pasándose inmediatamente a una zona de sulfuros primarios, no habiendo experimentado el yacimiento, enriquecimiento secundario.

### 2.3 RESERVAS MINERALES

La Mina Estrella de Pataz de acuerdo al Estudio de Prefactibilidad efectuado por J.M. Candia Ings. Consultores en el mes de Mayo de 1983 obtuvo los siguientes resultados de acuerdo a las labores efectuadas.

#### 2.3.1 MUESTREO

En todas las labores accesibles se ha efectuado muestreo sistemático cada 2 metros, por el método de canales transversales a la mineralización en galerías y canales horizontales de 2 metros en las cortadas. (Planos 9 y 10).

#### 2.3.2 CUBICACION

Se han eliminado los escasísimos valores altos que se presentan, reemplazándolos por el valor máximo encontrado en el tramo muestreado.

Para la determinación de la ley promedio de la distintas secciones horizontales se ha hecho intervenir los promedios de las zonas de influencia de áreas mineralizadas y leyes de áreas mineralizadas. (Planos 9 y 10).

Se considera una dilución mínima de 1 m. a cada lado del cuerpo, dado el método y mecanización de la explotación.

Se ha delineado bloques, considerando las áreas de influencia de las labores muestreadas en los diferentes niveles, determinando los anchos horizontales mediante secciones transversales cada 15 metros. (Plano 7, secciones 1 a 6).

La proyección de los bloques se ha efectuado sobre una sección longitudinal vertical igual al rumbo promedio del cuerpo mineralizado. (Plano 11).

Al resultado final de cálculo de la ley promedio se le ha castigado en 10%, así como al tonelaje resultante.

Tomando el cut-off de producción con precio realista (nivel del proyecto) de 4.27 gr/TM Au se delinearon definitivamente los bloques de la cubicación.

Se ha determinado el peso específico, por los métodos tradicionales con el mineral típico, lo que da 3 TM/m<sup>3</sup>; para el mineral in-situ, que se considera en los cálculos.

### 2.3.3 INVENTARIO DE MINERAL

como mineral probado-probable, accesibles y eventualmente accesible. (Plano 11).

Ademas existe 4500 toneladas de mineral probable inaccesible con 4.95 gr/TM Au. en el cuerpo principal.

El mineral prospectivo se encuentra ubicado en los blocks P-1, P-2 y P-3, los mismos que suman: 20,900 toneladas con una ley de 7.80 gr/TM Au.

Como mineral potencial se está considerando el existente en el cuerpo principal, al que se suma el del segundo cuerpo en importancia, el denominado "O.K." el cual ha sido dimensionado por el conocimiento que se tiene a la fecha, que indica: 90 metros de longitud en la superficie, un ancho promedio de 4 metros y una profundidad de 18 metros, el total de mineral llega a 34,000 toneladas con una ley que es la misma de la considerada en el cuerpo principal, o sea, 4.95 gr/TM Au. El detalle de los diferentes blocks se resume:

RESUMEN DE RESERVAS DE MINERAL		
Probado Accesible		
Bloque	T.M.S	gr/TM Au
A-1	27,254	10.67
A-2	24,891	10.75
A-3	23,983	8.79
A-4	64,299	8.66
	140,427	9.44
Probado Event. Accesible		
A-5	19,429	5.74
A-6	24,977	5.53
	44,406	5.62
Probable Accesible		
B-1	10,935	10.10
B-2	20,728	9.21
	31,663	9.52
Probable Event. Accesible		
B-3	1,728	4.21
B-4	900	4.95
	2,628	4.46
Total Reservas Minables Probado Probables		
	219,124	8.62
Probable Inaccesible		
	4,500	4.95
Prospectivo		
	20,900	7.80
Potencial Estrella		
	14,000	4.95



#### 2.3.4 RESERVAS MÍNERALES Y VIDA DEL PROYECTO

Considerando el total de reservas minerales minables (probado-probable, accesible) de 219,124 TM a un ritmo de 218 TMS/día, considerando 25 días útiles al mes y el programa de producción se tiene 3.35 años de vida probado-probable.

Si se toma el 50% del mineral prospectivo (20,900 T.M.) se tiene 3.5 años de producción continuada.

#### 2.3.5 POSIBILIDADES DEL YACIMIENTO

Las exploraciones de la Compañía Minera Buldibuyó se limitaron a reconocer el cuerpo mineral de la Estrella y en forma muy superficial el cuerpo "OK". Esta exploración fue suspendida a raíz del cierre de sus operaciones en la mina La Paccha.

La poca información geológica recuperada del nivel 4, el cual ha recorrido a la veta por 180 metros a lo largo del rumbo de la estructura, indica que en profundidad, el cuerpo mineral se adelgaza y empobrece, por lo cual; las exploraciones laterales y en profundidad dependen de una rehabilitación y de una evaluación de este nivel, ya que, se estima la existencia de unas 40,000 TM debajo del mencionado nivel.

Considerando que en el cuerpo "O.K." se puede encontrar unas 20,000 TM es conveniente tener en cuenta el desarrollo para prolongar la vida del proyecto.

Las condiciones lito-estructurales concurrentes en la formación de los depósitos minerales y, la existencia de oxidaciones a lo largo de la zona de contacto intrusivo-caliza, indican que, existen zonas favorables para realizar las prospecciones necesarias que lleguen a localizar otros cuerpos mineralizados.

## CAPITULO III

### PROCESO PRODUCTIVO MINERO

#### 3.1 GENERALIDADES

La inclinación del cuerpo mineralizado y la estructura laminar de la roca encajonante hace que se tenga que diseñar un método de explotación que evite la dilución del mineral, por otra parte, no obstante estar frente a un cuerpo laminar con características bien definidas, presenta irregularidad de la mineralización tanto en la caja piso como en la caja techo. Debe ser por lo tanto un método que permita principalmente un buen control de las partes altas, sobre todo, cuando el ancho de las aberturas son profundas.

Estas consideraciones y las experiencias en yacimientos semejantes, hacen que se haya considerado como el más apropiado el método de Corte y Relleno Mecanizado, mediante autocargadores por su gran versatilidad, tanto para el manipuleo del mineral como para el relleno.

Por otra parte, en la primera época, para hacer los trabajos de preparación han de emplearse en gran parte las labores de acceso existentes, estableciéndose los primeros blocks para el minado comprendidos entre los niveles 3 y 2. Así, la galería

de cortada del nivel 3, será destinada a ser la galería principal de acarreo para la extracción del mineral.

A partir de las galerías existentes en el nivel 2 se está diseñando todo el sistema de relleno para los blocks comprendidos entre los dos niveles, usándose la galería inclinada que une a los niveles 2 y 3 para establecer las chimeneas para el sistema de relleno. (Plano 17).

### **3.2 PREPARACION Y DESARROLLO**

Para el presente proyecto se tiene evaluada las siguientes operaciones de preparación y desarrollo.

#### **3.2.1 LABORES DE DESARROLLO**

Las labores de desarrollo comprenden lo siguiente:

- La rehabilitación de la galería del nivel 2 en dimensiones de 1,8 m x 2,5 m.
- Construcción de 70 m de galería en dimensiones 1,8 m x 2,5 m para la distribución del relleno. (Plano 13).
- La construcción de la chimenea A, que es la chimenea central de relleno, en dimensión de 1,5 m x 1,5 m. (Plano 14).
- La rehabilitación de la galería de cortada del nivel 3 en dimensiones de 2,1 m x 1,8 m. (Plano 14).

La construcción de 40 m de cortada en dimensiones de 2,1 m x 1,8 m. (Plano 14).

La rehabilitación del inclinado en dimensiones de 1,8 m x

La continuación del túnel inclinado o rampa hasta los niveles 4 y 5, en dimensiones 1,8 m x 2,1 m y desarrollo de los 2 niveles.

### 3.2.2 LABORES DE PREPARACION

Las labores de preparación para el minado comprenden:

La construcción de las chimeneas 1, 2 y 3 a partir del inclinado hasta el nivel 2, para la distribución del relleno, en dimensiones de 1,5 m x 1,5 m. (Plano 17).

La apertura del primer corte, dimensionando la totalidad del cuerpo mineralizado en el nivel 3.

DESARROLLO Y PREPARACIONES						
Nv.	Clase	Descripción	METROS			Objeto
			Inc	Hor	Ver	
2	Galería	1,8m x 2,5m Rehabilitación		50		Dist.Relleno
2	Galería	1,8 x 2,5m Construcción		70		Dist.Relleno
2	Chimenea	1,5m x 1,5m Construcción			30	Para Relleno
3	Galerías	2,1m x 1,8m Rehabilitación		190		Extracc.Miner.
3	Galerías	2,1m x 1,8m Construcción		50		Extracc.Miner.
3	Inclinado	1,8 x 2,1m Ampliación	80			Manip.Mineral

DESARROLLO Y PREPARACIONES(cont.)						
Nv.	Clase	Descripción	METROS			Objeto
			Inc	Hor	Ver	
3	Inclinado	1,8m x 2,1m Construcción	150			Des.Nv.4 y 5
Inc	Chimenea	1,5m x 1,5m Construcción			30	Rellen.Tajeo
Inc	Chimenea	1,5m x 1,5m Construcción			20	Rellen.Tajeo
Inc	Chimenea	1,5m x 1,5m Construcción			10	Rellen.Tajeo
4	Galerías	2,1m x 1,8m Construcción			90	Desarrollo
4	Chimenea	1,5m x 1,5m Construcción			150	Pre.Niv. 4
5	Galerías	2,1m x 1,8m Construcción		210		Desarrollo
5	Chimenea	1,5m x 1,5m Construcción			220	Pre.Niv. 5
			230	660	460	

COSTOS DE DESARROLLOS Y PREPARACIONES				
Item	Descripción	Metros	Costo Unit. US\$/m	Total US\$
1	Túnel Inclinado	80	100	8,000
2	Túnel Inclinado	150	150	22,500
3	Túneles horizontales	660	120	79,200
4	Chimeneas Verticales	460	90	41,400
		1,350		151,100

### 3.3 METODO DE EXPLOTACION

Se ha determinado que el minado del mineral será realizado por el método de "Corte y Relleno". La perforación se va a realizar mediante el empleo de máquinas perforadoras del tipo Jackleg, siendo la perforación horizontal para obtener una buena fracturación del mineral y tratar de conservar en buenas condiciones el "techo" del tajeo, dado que la roca encajonante (caliza) puede autosostenerse y es fácil de adaptar cualquiera de los métodos de sostenimiento artificiales conocidos. La plantilla de perforación adoptada es de 0.45 metros de separación entre taladros, teniendo en cuenta el peso específico del mineral y rendimiento de la perforación a la voladura estimada en 80% se tiene que por pie perforado se obtiene  $0.90 \times 0.45 \times 0.30 \times 3 \times 0.80 = 0.29$  TM/pie.

Por otra parte, el rendimiento promedio efectivo de una máquina perforadora jackleg en las condiciones anotadas de perforación es de 150 pies por guardia de trabajo, teniendo en cuenta que se trabajarán dos guardias por día y que la producción diaria de la mina en 25 días de trabajo es de 240 TCS/día y de 120 TCS/guardia, lo que da :

$$\# \text{ máquinas } = \frac{120 \text{ TCS}}{150 \times 0.29} = 2.76 \quad (3 \text{ máquinas } )$$

lo que, deberá agregarse 3 máquinas para mantenimiento preventivo, haciendo un total de 6 máquinas perforadoras.

El mantener un techo estable ha de permitir ampliar el ancho de los tajeros de explotación con la consiguiente mejora en la productividad, consecuencia del versátil desplazamiento del equipo.

El manipuleo del mineral y desmonte va a realizarse mediante el empleo de autocargadores de un metro cúbico de capacidad, las curvas de rendimiento de estas máquinas, establecen la necesidad de 3 máquinas:

- Una para el manipuleo del desmonte del nivel 2
- Una para el manipuleo del mineral y desmonte en los tajeros en explotación
- Una máquina en stand by para reserva y mantenimiento preventivo.

El acarreo del mineral a la superficie en el nivel 3 se hace mediante un tren de 5 carros mineros y una locomotora de batería de 1.5 toneladas.

La longitud del tajeo en producción en el nivel 3 es de aproximadamente 160 metros de largo, pudiendose ampliar si el mineral de ambos extremos del cuerpo mineralizado presenta comerciales.



El ancho de labores de tajeo ha de depender principalmente del comportamiento final del terreno, se está estimando para la operación un ancho de 3 metros para los cálculos de rendimiento. Si el terreno tiene un autosostenimiento normal se ampliará el ancho del tajeo pudiendo llegar hasta el ancho total del cuerpo mineralizado con la consiguiente mejora en la productividad.

Con la finalidad de evitar las chimeneas de extracción inclinadas solamente estamos diseñando 2 chimeneas de extracción, a medida que van subiendo los diferentes cortes o pisos se mantendrán su subnivel de acarreo que irá subiendo conforme suba la altura del tajeo, la agilidad del equipo de acarreo (autocargador) opera en muy buenas condiciones de rendimiento en este tipo de diseño.

### 3.4 REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y PERSONAL

#### 3.4.1 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

LABOR	# de Personal	Sueldo	Total
<b>SUPERVISION</b>			
Ingeniero Jefe de Minas	1	\$ 500	500
Ingeniero Jefe de Guardia	2	\$ 300	600
Sobrestantes	2	\$ 200	400
			1,500
Leyes Sociales 70%			1,095
			<b>\$ 2,595</b>

LABOR (Cont.)	# de Personal	Sueldo	Total
<b>OPERACION</b>			
Perforista	10		
Ayudante Perforista	10		
Operador Autocargador	4		
Ayudante	4		
Motorista	2		
Ayudante Motorista	2		
Auxiliares	4		
	36	\$ 190	6,840
Leyes Sociales 90%			6,156
			\$12,996

### 3.4.2 EQUIPO E INSUMOS DE MINA

ITEM		CANT	UNID	PRECIO US\$	TOTAL US\$
1	Grupo Electrónico	1	c/u	120,000	120,000
2	Compresora 600 p.c.m	2	c/u	70,000	140,000
3	Tubería de 4" $\varnothing$	400	mts	29	11,600
4	Tubería de 2" $\varnothing$	300	mts	18	5,400
5	Tubería de 1" $\varnothing$	500	mts	10	5,000
6	Perforadoras	6	c/u	1,630	9,780
7	Autocargador	3	c/u	60,000	180,000
8	Locomotora de Batería 1.73 Ton.	1	c/u	42,000	42,000
9	Carros Mineros U-35	6	c/u	1,200	7,200
10	Rieles 30 lbs-yarda	1500	mts	20	30,000
11	Pala Cargadora	1	c/u	26,000	26,000
12	Lámparas Eléctricas	40	c/u		7,300
					584,280

#### 3.4.2.1 BROCAS Y BARRENOS

vida útil del barreno incluyendo 6 afiladas es de 1,000

pies, siendo su costo promedio de US\$ 110 lo que da un costo por pie perforado de :

$$\frac{\text{US\$ 110}}{1000 \text{ pies}} = \text{US\$ 0.11/pie perforado}$$

número de pies perforados necesarios por mes es de:

$$\frac{6,000 \text{ T.M.}}{0.29 \text{ TM/pie}} = 20,690 \text{ pies}$$

Siendo el costo de perforación de :

$$20,690 \times 0.11 = \text{US\$ 2,276}$$

#### 3.4.2.2 AIRE COMPRIMIDO

De nuestros promedios en operaciones semejantes se tiene que el costo de aire comprimido es de US\$ 0.0002/pie<sup>3</sup>. El consumo de aire comprimido por pie perforado es de 200 pies<sup>3</sup> de aire comprimido, siendo por lo tanto el costo de aire comprimido de:

$$200 \times 0.0002 \times 20,690 = \text{US\$ 830}$$

#### 3.4.2.3 MANGUERAS

El promedio de vida de las mangueras es de 90 días o su equivalencia de 25,000 pies de perforación. El costo promedio de las mangueras es de US\$110 la manguera de 1" y US\$ 60 la manguera de 1/2" ambas en una longitud de 15 metros.

El costo por mangueras es de:

$$\frac{(110 + 60) \times 20,690}{25,000} = \text{US\$ } 140$$

#### 3.4.2.4 ACEITE DE PERFORACION

El promedio de consumo es de 0.25 de galón por guardia de trabajo, se están considerando 3 máquinas en 2 guardias. El costo del galón de aceite de perforación es un promedio de US\$ 6.00. El costo de consumo de aceite es por lo tanto de:

$$3 \times 2 \times 25 \times 0.25 \times 6.00 = \text{US\$ } 225$$

#### 3.4.2.5 DINAMITA

Se está considerando un factor de potencia de 0.2 kilos por T.C. El valor promedio de kilo de dinamita es de US\$ 1.20. El costo por dinamita es de :

$$0.2 \times 1.20 \times 6,000 = \text{US\$ } 1,440$$

#### 3.4.2.6 FULMINANTES

La longitud standard de los taladros es de 8 pies. La necesidad de taladros perforados es de :

$$\frac{\text{-----}}{8} = 2,586 \text{ taladros}$$

El costo por fulminante es de

$$2,586 \times 0.06 = \text{US\$ } 155$$

#### 3.4.2.7 GUIA PARA MINAS

El precio de la guia para mina es de US\$ 0.04 por pie. El costo por guia es de:

$$2,586 \times 10 \times 0.04 = \text{US\$ } 1,034$$

#### 3.4.2.8 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

De los promedios en varias operaciones se tiene los siguiente. costos por toneladas:

Cascos	0.0009
Sacos de Jebe	0.0054
Pantalones de Jebe	0.0046
Botas de Jebe	0.0082
Guantes de cuero	0.0025
Correas de Seguridad	0.0008
Respiradores	0.0023
Anteojos	0.0013

-----  
US\$ 0.0259/TM

El costo por implementos de seguridad es de:

$$5,443 \text{ T.M} \times 0.0259 - \text{US\$ } 141$$

### 3.4.2.9 TOTAL DE COSTO DE MINADO MENSUAL

- Personal, Supervisión	US\$ 2,595
- Personal, Operación	12,996
- Brocas y Barrenos	2,276
- Aire comprimido	830
- Mangueras	140
- Dinamita	1,440
- Fulminante	155
- Guia	1,034
- Implementos de Seguridad	131
- Provisión Repl. 25 %	5,458
- Miscelaneos 20 %	4,366
- Imprevistos 20 %	4,366
TOTAL	US\$ 36,022

### 3.4.2.10 COSTO DE MINADO POR TONELADA

El costo de minado por Tonelada Métrica Seca es:

$$\frac{36,022}{5,443} = \text{US\$ } 6.618 \text{ por T.M.S.}$$

El costo minado por Tonelada Corta Seca es:

$$\frac{36,022}{6,000} = \text{US\$ } 6.004 \text{ por T.C.S.}$$

### 3.4.2.11 TOTAL DE LA INVERSION EN LA MINA

- Labores mineras	US\$ 151,100
- Personal, equipo e insumos	US\$ 584,280
	-----
TOTAL INVERSION	US\$ 735,380

## 3.5 SERVICIOS

### 3.5.1 SERVICIOS AUXILIARES

Siendo un prospecto nuevo en el cual se ha decidido el lugar de instalación de la Planta de Beneficio, y existiendo la intención de la ampliación de las operaciones a las nuevas unidades de Buldibuyo y Pagrasho, es lógico que la mayor parte de Servicios Auxiliares queden ubicados en forma centralizada, por lo que, se considera la instalación central de Administración y Servicios en el pueblo de Huaylillas.

Para el servicio de mantenimiento de la sección mina y de la sección Planta de Beneficio se prevee la instalación de dos sub-talleres en cada lugar con las facilidades indispensables para el buen mantenimiento del equipo de mina y de planta.

Las viviendas necesarias van a estar distribuidas por lo tanto en tres zonas; el pueblo de Huaylillas, la zona de la Planta de Beneficio y la zona de la mina.

En la mina se ubican las instalaciones de la oficina de operaciones de la Mina, sub-taller de mantenimiento y las viviendas para los trabajadores de la mina, en forma semejante se ubican las oficinas y viviendas de los trabajadores de la planta de beneficio y, en el pueblo de Huaylillas: La oficina de administración, taller de mantenimiento, oficina de geología e ingeniería, seguridad, relaciones industriales y el resto de las viviendas de los trabajadores.

### 3.5.2 SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

En el organigrama, se tienen en cuenta en primer lugar la Superintendencia General de toda la operación, con sede permanente en el asiento minero, a cargo de un Ing. de Minas Colegiado.

Superintendencia General	US\$ 800
	200
	-----
	1,000
	700
	-----
	1,700

### 3.5.3 SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Parte importante de la operación es el mantenimiento preventivo de los equipos que está a cargo de un jefe general mantenimiento bajo cuya dependencia se encuentran los



servicios de mantenimiento de mina, mantenimiento de planta concentradora, taller eléctrico y carpintería.

Técnico General de mantenimiento	1	
Mecánicos de motores diesel	2	
Mecánico de banco	1	
Soldador	1	
Mecánico de equipo de mina	2	
Mecánico de equipo de planta concentradora	1	
Electricista	2	
Ayudantes de mecánico y electricista	3	
		-----
		US\$ 190 x 13 = US\$ 2,470
Leyes sociales		1,729
		-----
		US\$ 4,199

### 3.5.4 SERVICIOS DE GEOLOGIA E INGENIERIA

Es otro de los servicios indispensables de la operación minera para realizar los controles de la operación, consta de:

Ingeniero Geólogo Jefe	1	US\$ 500
Topógrafo	1	250
Secretario	1	150
Dibujante	1	200
Laboratorista (\$190 c/u)	3	570
Muestreros (\$190 c/u)	3	570
		-----
		2,240
Leyes Sociales		1,568
		-----
		US\$ 3,808

## OFICINA DE CONTABILIDAD

servicios contables y demás servicios como almacén, oficina de tiempo, caja, etc. Consta del siguiente personal.

Contador	1	US\$ 350
Auxiliar de contabilidad	1	320
Cajero	1	250
Planillero	1	200
Almacenero	1	200
		-----
		1,320
Leyes Sociales		924
		-----
		US\$ 2,244

### 3.5.6 RELACIONES INDUSTRIALES

Está a cargo de un Supervisor de Relaciones Industriales quien tiene a su cargo, el servicio social, el mantenimiento de los campamentos, la administración del hotel, comedores, la administración de la escuela fiscalizada y el servicio de vigilancia. Comprende el siguiente personal:

Relacionador industrial	1	US\$ 300
Asistente de Servicio Social	1	200
de D.R.I.	1	180
de campamentos(\$150)	3	450
Administrador hotel y comedor(\$150)	3	450
Profesores (\$150)	2	300
		1,880
Leyes Sociales		1,316
		US\$ 3,196

### 3.5.7 SERVICIOS DE SEGURIDAD

El servicio de seguridad está a cargo de un ingeniero colegiado quien tiene a su cargo a personal especializado en seguridad en empresas mineras.

Ingeniero de seguridad	1	US\$ 300
Asistente de seguridad	1	190
Ayudante	1	150
		-----
		640
Leyes Sociales		448
		-----
		US\$ 1,080

### 3.5.8 SERVICIO MEDICO

El servicio médico se encuentra a cargo de un médico titulado que presta todos los servicios asistenciales de salud, hasta operaciones menores, el personal es el siguiente:

Médico	1	US\$ 400
Enfermero	1	200
Auxiliares de enfermería	1	150
Servicio de Limpieza	1	150
		-----
		900
Leyes Sociales		630
		-----
		US\$ 1,530

### 3.5.9 COSTO DE SERVICIOS MENSUALES

Servicios administrativos	US\$ 1,700
Servicios de mantenimiento	4,199
Servicios de geología e ingeniería	3,808
Oficina de contabilidad	2,244
Relaciones industriales	3,196
Servicio de seguridad	1,088
Servicio médico	1,530
Materiales, implementos y varios	3,000
	-----
Total	US\$ 20,765

### 3.5.10 COSTO DE SERVICIO POR TONELADA

El costo de los servicios por tonelada métrica seca es:

$$\frac{20,765}{5,443} = \text{US\$ } 3.81/\text{TMS}$$

El costo de los servicios por tonelada corta seca es:

$$\frac{20,765}{6,000} = \text{US\$ } 3.46/\text{TCS}$$

### 3.6 PROGRAMA DE PRODUCCION

El programa de producción minera considera la operación de producción en 25 días útiles de operación de la mina, lo que equivale a una producción diaria de  $(6000/25) = 240$  TCS por día o 218 TMS por día.

El cronograma de desarrollo y preparación de la mina ha sido establecido en 12 meses desde el comienzo de la operación, tiempo en que se hará las instalaciones de la planta de beneficio.

En el primer semestre del primer año, la planta de benefici comenzará a operar al 50% de su capacidad total, recién en el segundo semestre del primer año se alcanzará la producción programada de 6,000 TCS por mes.

El programa de producción queda resumido como sigue:

PROGRAMA DE PRODUCCION (Mineral Probado - Probable)			
AÑO	T.M.S.	gr/TM Au	OBSERVACIONES
CERO	-	-	desarr., prepar. e instalac.
PRIMER	48,990	8.62	primer semestre 50% capac.
SEGUNDO	65,318	8.62	producción normal
TERCERO	65,318	8.62	producción normal
CUARTO	49,948	8.62	producción normal
TOTAL	229,574	8.62	

## CAPITULO IV

### PROCESO PRODUCTIVO METALURGICO

#### 4.1 UBICACION DE LA PLANTA DE BENEFICIO

Para la ubicación de la Planta de procesamiento del mineral se ha tenido en cuenta como factor principal, evitar los problemas de contaminación, se ha seleccionado como la alternativa mas apropiada una zona donde la configuración del terreno permite hacer el depósito final de los relaves y la recuperación del agua para su recirculación en el proceso de cianuración evitandose la posibilidad de la fuga de agua contaminada que pueda producir cualquier problema de polución.

Se tiene conversaciones avanzadas para la adquisición de los mencionados terrenos lo cual puede llegar a ser determinante para la ubicación. Ver Plano 19.

Por otra parte, es accesible por la carretera principal de acceso a la mina lo que facilita el aprovisionamiento de insumos y la supervisión.

#### 4.2 OPERACIÓN ACTUAL

En las décadas del cuarenta y cincuenta, la Provincia de Pataz fue zona de una considerable producción aurífera, poco a poco y debido principalmente a la estabilidad antieconómica del

precio de venta del producto, la explotación de los yacimientos, todos ellos ubicados en el batolito de Pataz, fue disminuyendo hasta su total paralización.

Todas las plantas de cierta importancia que operaron en esta zona, llegaron a la aplicación del sistema de cianuración de los minerales, como el de mejores resultados, se avanzó en algunos casos hasta la refinación electrolítica del producto final

#### 4.3 OPERACION PROYECTADA

##### 4.3.1 ANTECEDENTES

La Compañía Aurífera Buldibuyo, antiguo dueño de la mina "La Estrella", realizó una serie de pruebas para la cianuración de los minerales provenientes de esta mina con muy buenos resultados, desafortunadamente no se ha podido conseguir los respectivos informes que serían muy valiosos para el presente proyecto, pero si, estos antecedentes; han permitido fijar como el método mas apropiado el de la cianuración de los minerales lo cual es confirmado por los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio entre las que están destacando las obtenidas por: MOUNTAIN STATES, RESEARCH & DEVELOPMENT, como las más conservadoras.

Los resultados de las pruebas demuestran que éste mineral es perfectamente dócil a la cianuración, encontrándose que con una molienda adecuada convencional de 100% a menos 65 mallas y con un tiempo de retención de 24 horas, se puede obtener extracciones que pueden pasar el 85% con un consumo promedio de cianuro de sodio de 2.5 Kg/T.C. aproximadamente, las pruebas han descartado al proceso de amalgamación y el de flotación.

Considerando los resultados de las pruebas metalúrgicas de laboratorio se ha optado por la instalación de una planta convencional de cianuración sin la implementación de mecanismos sofisticados de control (los cuales serán posibles instalarlos mas tarde de acuerdo con los resultados que se vayan obteniendo) dada principalmente por la distancia a que se encuentra las instalaciones que hacen muy difícil el acceso de personal altamente calificado. Plano 19.

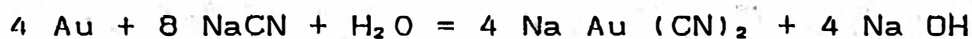
Se hace incapié, que el principal factor ha de ser el de control de la molienda, ya que la finura de la molienda ha de favorecer la liberación de los valores, pero el exceso de la molienda puede causar serios problemas en la decantación y filtrado de las arenas.

#### 4.3.2 CONSIDERACIONES

Se está considerando una capacidad de tiempo de agitación



comprendido entre 36 a 48 horas, se está también considerando el agregado de aire para mejorar la disolución, ya que es indispensable el agregado de oxígeno.



Para la decantación se está considerando 6 a 7 pies cuadrados por tonelada de sólidos en 24 horas.

Para la precipitación se está considerando el diseño Denver de precipitación que incluye: clasificador, tanque de vacío, bomba de vacío, bomba de clarificación, alimentador de polvo de zinc y el tanque de precipitación.

El sistema de decantación en contra corriente para el circuito de lavado es el método más económico para la mejor y mas completa remoción por disolución de los metales preciosos.

#### 4.3.3 BALANCE METALURGICO

Considerando un mineral similar al de Buldibuyo en la práctica se puede tomar como promedio un consumo de 0.8 kilogramos de zinc en polvo por cada kilogramo de oro precipitado, en el estudio de las operaciones de Buldibuyo se consideró que: el precipitado de zinc-oro tendría la siguiente composición.

Oro	35%
Zinc	30%
Plomo	15%
Fierro	5%
CaO	5%
Insolubles	10%

De acuerdo a lo expuesto anteriormente el balance metalúrgico resultante nos da el siguiente resultado:

Productos	T.C.S	Oz/TCS Au	Gr/TCS Au	Gr	%
Cabeza	200.00000	0.296	9.20	1,840	100.00
Precipitado	0.00411	11,805.500	370,802.92	1,524	82.84
Relave	199.99589	0.052	1.58	316	17.16

Considerando que el precipitado obtenido tiene pocas impurezas se utilizarán las siguientes fuentes:

Borax	40 %
Ceniza de Soda	25
Sílice	20
Dióxido de Mn	5
Nitrato de Sodio	10
	-----
	100 %

El horno a emplearse será uno de Cámara Simple Basculante de las siguientes características:

Capacidad 250 lbs. por carga

Consumo de Combustible: de 1.5 a 2 galones

Aire Comprimido 150 pies por minuto

El precipitado puede fundirse cada 15 días. Finalmente el Bullion Doré, se pone en solución utilizando ácido clorhídrico y por electro-deposición se extraerá la plata.

El lodo o lama sobrante se vuelve a fundir obteniéndose oro de 996 milésimos que será lingoteado y puesto en el mercado.

De acuerdo a las pruebas este último trabajo se realizará en la mina o de lo contrario se trasladarán las barras bullón a Lima para su posterior purificación y comercialización.

#### 4.3.4 PLANTA DE CIANURACION

La planta de cianuración para el tratamiento del mineral consta de las siguientes partes: sección de trituración, sección de espesamiento primario, sección de agitación, sección de precipitación y sección de espesamiento.

##### 4.3.4.1 SECCION DE TRITURACION

Consta primeramente de la tolva de recepción del mineral de la mina, con una capacidad de 70 metros cúbicos, esta tolva está provista en su parte superior de una parrilla (grizzly) con

una abertura de 6" de forma que seleccione el mineral grueso agilizando el trabajo y dimensionamiento de la Chancadora Primaria.

El mineral grueso es alimentado de la tolva por medio de un alimentador de placas de 2' x 8' a una "Parrilla" o "grizzly" con una inclinación de 45° y una abertura entre barras de 2". El mineral de menos de dos pulgadas pasa directamente a la faja transportadora N° 2, la que conduce al cedazo vibratorio N° 1 para su clasificación. El mineral de más de dos pulgadas, libre de finos, pasa directamente para su trituración en la trituradora de mandíbulas de 10" x 24", el mineral triturado, descarga igualmente a la faja transportadora N° 2 siendo también conducido para su clasificación en el cedazo vibratorio N° 1.

El cedazo vibratorio N°1 es un cedazo de 3' x 6' con una abertura de malla de 1/2", el material clasificado de menos de 1/2" descarga a la faja transportadora N° 3 que lo conduce directamente a la tolva de finos de 70 metros cúbicos de capacidad; el mineral de más de media pulgada descarga a la trituradora de cono de 1.5 pies que cerrada a 1/2" descarga a la faja transportadora N° 3 para la conducción del mineral fino a la tolva de finos, listos para su alimentación a la sección de molienda.

Sección de Agitación con la finalidad de obtener una del oro contenido en los sólidos, indispensable para una buena recuperación. Esta sección consta de tres agitadores de 20' x 20' que trabajan en serie.

La pulpa que ha sido sometida al proceso de disolución de los valores pasa a la segunda sección de espesamiento y lavado.

#### 4.3.4.5 SECCION DE ESPESAMIENTO Y LAVADO

Está constituida por tres espesadores iguales de 50' x 10' los mismos que operan en un sistema de contra corriente, la solución enriquecida regresa al circuito de molienda cerrandose el circuito de disolución.

La pulpa con los residuos es lavada en el último espesador y el under flow de este, constituye las colas o relaves que son evacuados al depósito de relaves respectivos.

#### 4.4 REQUERIMIENTO DE PERSONAL Y EQUIPO

##### 4.4.1. PERSONAL DE OPERACION PLANTA

SUPERVISION	No.	US\$	TOTAL
Ingeniero Jefe de Planta	1	500	500
Ing. Asistente Jefe de Planta	1	300	300
Sobrestante, jefe de Guardia	3	200	600
			1,400
Leyes Sociales 70 %			980
			2,380

OPERACION	No.	US\$	TOTAL
Sección Chancado			
Chancadoras y Ayudantes	6		
Sección Molienda			
Molineros	3		
Sección Espesamiento y Precip.			
Operadores	6		
Sección Agitación y Espesam.			
Operadores	3		
Sección Relaves			
Operadores	3		
Vacaciones y remplazos	3		
	24	190	4,560
Leyes Sociales 90%			4,104
TOTAL			US\$8,664

#### 4.4.2 EQUIPO E INSUMOS PARA LA PLANTA DE BENEFICIO

El estimado de la inversión en la planta de beneficio se resume en lo siguiente:

Descripción	Cant.	und.	Precio \$	Valor\$
Tolva de gruesos y finos	140	m3	500	70,000
Alimentador de Placas 3' x 6'	1	c/u	12,000	12,000
Triturador de Mandíbulas	1	c/u	35,000	35,000
Cedazo Vibratorio	1	c/u	6,000	6,000
Trituradora de Cono	1	c/u	65,000	65,000
Molino de Barras	1	c/u	98,000	98,000

Descripción (Cont.)	Cant.	und.	Precio \$	Valor\$
Clasificador de Rastrillo	1	c/u	18,000	18,000
Molino de Bolas	1	c/u	82,000	82,000
Fajas Transportadoras	120	mts.	2,000	240,000
Espesadores	4	c/u	90,000	360,000
Agitadores	3	c/u	52,820	158,460
Bombas	6	c/u	1,200	7,200
Sistema de Precipitación	1	c/u	45,700	45,700
Bomba de Vacío	1	c/u	3,250	3,250
Bombas Auxiliares	2	c/u	1,450	2,900
Obras Civiles				150,000
Grupo Electrónico	1	c/u	120,000	120,000
TOTAL			US\$	1'473,510

## 4.4.2.1 CHANCADO

Blindajes de Acero	US\$	700
Repuestos		440
Materiales		320
Herramientas, Miscelaneos, etc		160
	US\$	1,620

## 4.4.2.2 MOLIENDA

Blindajes de Acero	US\$	1,160
Barras de Acero		420
Bolas de Acero		600
Tubería y Accesorios		170
Herramientas, Miscelaneos, etc		190
Cianuro y otros		93,960
	US\$	96,500

## 4.2.3 ESPESAMIENTO Y AGITACION

Tubería y Accesorios	US\$ 1,460
Materiales Varios	3,340
Repuestos	2,940
Miscelaneos	1,060
	<hr/>
	US\$ 8,800

## 4.4.2.4 MANIPULEO DE PULPAS (BOMBAS)

Repuestos	US\$ 2,280
Materiales Varios	540
	<hr/>
	US\$ 2,820

## 4.4.2.5 DEPOSITO DE RELAVES

Transporte de Relaves	US\$ 2,240
Recuperación de Agua	1,640
	<hr/>
	US\$ 3,380

## 4.4.2.6 PRECIPITACION

Manipuleo	US\$ 840
Materiales Varios	640
	<hr/>
	US\$ 1,480

## 4.4.2.7 FUNDICION

Materiales Varios	US\$ 810
	<hr/>
	US\$ 810

## 4.4.2.8 REFINACION

Manipuleo	US\$ 640
Materiales Varios	1,120
	<hr/>
	US\$ 1,760



#### 4.4.2.9 COSTO DE TRATAMIENTO MENSUAL

El costo de tratamiento por mes será el siguiente:

Supervisión	US\$ 2,380
Operación	8,664
Chancado	1,620
Molienda	96,500
Espesamiento y Agitación	8,800
Manipuleo de pulpas	2,820
Depósito de relaves	3,880
Precipitación	1,480
Fundición	810
Refinación	1,760
	<hr/>
	US\$ 128,714

#### 4.4.2.10 COSTO DE TRATAMIENTO POR TONELADA

El costo de tratamiento por tonelada seca es:

$$\frac{128,714}{5,425} = \text{US\$ } 23.64/\text{TMS}$$

El costo de tratamiento por tonelada corta es de

$$\frac{128,714}{6,000} = \text{US\$ } 21.45/\text{TCS}$$

#### 4.5 COSTO TOTAL DE PRODUCCION

El costo de producción por tonelada producida es el siguiente:

CENTRO DE COSTO	US\$ / TMS	US\$ / TCS
EXPLORACION	0.470	0.426
DESARROLLO Y PREPARACION	0.630	0.571
MINADO	6.618	6.004
BENEFICIO	23.640	21.450
SERVICIOS	3.810	3.460
OTROS (MOVILIDAD, TRANSPORTE, ETC.)	4.832	4.384
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	40.000	36.295

CAPITULO VINVERSION Y FINANCIAMIENTO5.1 INVERSION

La inversión estimada para la mina La Estrella asciende a US\$ 2'929,800; los cuales se distribuyen en inversión fija US\$ 2'509,800 y en capital de trabajo US\$ 420,000. Siendo el detalle de ambas el siguiente.

5.1.1 INVERSION FIJA

TANGIBLES	US\$
- Carretera de acceso	115,000
- Labores mineras, desarrollo y preparación	151,000
- Equipo y maquinaria de mina	584,280
- Planta de tratamiento (cianuración)	1'473,510
<b>TOTAL TANGIBLES</b>	<b>2'323,890</b>
INTANGIBLES	US\$
- Escalamiento (8%)	185,910
TOTAL INVERSION FIJA	US\$
- TANGIBLES	2'323,890
- INTANGIBLES	185,910
	<b>2'509,800</b>

### 5.1.2 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo calculado y necesario para dos meses de operaciones es de US\$ 420,000.

### 5.1.3 CRONOGRAMA DE INVERSIONES

#### 5.1.3.1 PRIMER AÑO

El cronograma de inversiones para el primer año se detallará por trimestres, desde el inicio del proyecto de acuerdo al siguiente desagregado.

PRIMER TRIMESTRE	US \$
CONSTRUCCION DE CARRETERA:	115,000
MINA:	
Grupo Electrónico	120,000
Compresora	140,000
Autocargador	180,000
Total Mina	440,000
PLANTA DE BENEFICIO:	
Alimentador de Placas 3'x6'	12,000
Triturador de mandíbulas	35,000
Cedazo Vibratorio	6,000
Triturador de cono	65,000
Molino de barras	98,000
Clasificador de rastrillo	18,000
Molino de bolas	82,000
Obras civiles	9,000
Grupo Electrónico	120,000
	445,000
<b>TOTAL INVERSION PRIMER TRIMESTRE</b>	<b>US\$ 1'000,000</b>

SEGUNDO TRIMESTRE	US \$
<b>MINA:</b>	
Labores Mineras 40%	60,440
Tubería 4" $\phi$ (400 m)	11,600
Tubería de 1" $\phi$ (500 m)	5,000
Perforadoras (6 x US\$ 1,630)	9,780
Lámparas Eléctricas (US\$ 40 c/u)	7,300
Total Mina	94,120
<b>PLANTA DE BENEFICIO:</b>	
Fajas transportadoras (50%)	120,000
Espesadores (50%)	180,000
Agitadores (50%)	79,230
Bombas (50%)	3,600
Sistema de precipitación (50%)	22,850
Bomba de vacío (50%)	1,625
Bombas auxiliares (50%)	1,450
Obras civiles	20,000
	428,755
<b>TOTAL INVERSION SEGUNDO TRIMESTRE</b>	<b>US\$ 522,875</b>

TERCER TRIMESTRE	US \$
<b>MINA:</b>	
Labores Mineras 30%	45,330
Tubería 2" $\phi$ (300 m)	5,400
Carros mineros (6 x US\$ 1,200)	7,200
Rieles de 30 lbs/yard <sup>3</sup> (1500 m)	30,000
Locomotora de Batería	42,000
Pala cargadora	26,000
Total Mina	155,930
<b>PLANTA DE BENEFICIO:</b>	
Tolvas de gruesos y finos (50%)	70,000
Fajas transportadores (50%)	120,000
Espesadores (50%)	180,000
Agitadores (50%)	79,230
Bombas (50%)	3,600
Sistema de precipitación (50%)	22,850
Bomba de vacío (50%)	1,625
Bombas auxiliares (50%)	1,450
Obras civiles (50%)	121,000
	599,755
<b>TOTAL INVERSION TERCER TRIMESTRE</b>	<b>US\$ 755,685</b>

CUARTO TRIMESTRE	US \$
MINA:	
Total de la inversión en labores mineras de 30% de US\$ 151,100	45,330
<b>TOTAL INVERSION CUARTO TRIMESTRE</b>	<b>US\$ 45,330</b>

#### 5.1.3.2 SEGUNDO AÑO

En el segundo año se dispone del capital de trabajo que asciende a US\$ 420,000

### 5.2 FINANCIAMIENTO

#### 5.2.1 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

La inversión en el proyecto asciende a US\$ 2'929,800 correspondiendo US\$ 2'509,800 a inversión fija y US\$ 420,000 a capital de trabajo.

La inversión referida será financiada en un 89.42 % con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de COFIDE y el saldo de 10.58 % corresponde al aporte propio de la empresa. Tal como se puede apreciar en el cuadro que se muestra a continuación.

TIPO DE INVERSION	FIN. EXTERNO US\$	APORTE PROPIO US\$	TOTAL US\$
INV. FIJA:			
Carretera	115,000	-	115,000
Desarr. y Preparac.	151,100	-	151,100
Equipo de Mina	584,280	-	584,280
Equipo de Planta	1'163,510	310,000	1'473,510
Escalamiento	185,910	-	185,910
CAPITAL DE TRABAJO	420,000	-	420,000
TOTAL FINANCIAMIENTO	2'619,800	310,000	2'929,000
% DE FINANCIAMIENTO	89.42	10.58	100.00

### 5.2.2 CRONOGRAMA DE FINANCIAMIENTO

INVERSION	TRIM	MONED. EXTRANJ.	MONED. NAC.	TOTAL US\$
Inv. Fija	I	876,000	124,000	1'000,000
Inv. Fija	II	442,435	80,440	522,875
Inv. Fija	III	519,355	236,330	755,685
Inv. Fija	IV	185,910	45,330	231,240
Cap. de Trabajo	V	-	420,000	420,000
		2'023,700	906,100	2'929,800

### 5.2.3 CONDICIONES Y GARANTIAS PARA EL FINANCIAMIENTO

Las condiciones del financiamiento analizadas para la línea de crédito a conseguir es:

- Plazo de crédito : 60 meses
- Plazo de gracia : 12 primeros meses
- Tasa de interés : 12 % anual
- Tipo de moneda : US\$

Las garantías del crédito y acorde con las exigencias de la entidad crediticia están constituidas por el 50% del valor bruto de las reservas de mineral más el valor de rescate de los activos a adquirirse para el proyecto, después del año que dure la implementación. Tal como lo muestra el siguiente cuadro.

CLASE	OPTIMISTA US\$380/oz	PROYECTO US\$360/oz	CONSERVADOR US\$340/oz
RESERVA DE MINERAL	5'283,080	4'790,051	4'297,022
VALOR DEL ACTIVO	1'625,495	1'625,495	1'625,495
	6'908,575	6'415,546	5'922,517

La relación de garantías analizadas para los distintos precios de oro en el mercado, nos indican que son suficientes para el crédito solicitado. Pero teniendo cuidado que el valor de la reserva de mineral depende de las fluctuaciones del precio de mercado, pero que en el caso del oro conservan una cierta estabilidad, siendo su tendencia en el futuro al alza.



CAPITULO VIEVALUACION ECONOMICA FINANCIERA6.1 PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCION

Para realizar el presupuesto de ingresos y egresos tenemos como información básica que las reservas de mineral con las que se cuenta son las siguientes:

Probado-probable	219,124 T.M.
Prospectivo	10,450 T.M.
	229,574 T.M.

De acuerdo a estas reservas de mineral, podemos realizar el planeamiento de la producción de acuerdo a lo siguiente.

TIEMPO	PRODUC. DIARIA TM	PRODUC. MENSUAL TM	PRODUC. ANUAL TM	GR/TM AU	OBSERVACIONES
AÑO 0	-	-	-	-	Implementación
AÑO 1	163	4,083	48,990	8.62	Primer semestre 50% de capital
AÑO 2	218	5,443	65,318	8.62	Producción normal
AÑO 3	218	5,443	65,318	8.62	Producción normal
AÑO 4	218	5,443	49,948	8.62	Producción normal
			229,574	8.62	

Como es obvio en el ritmo de explotación solo se debería considerar el mineral probado-probable, con los cuales se tendría una vida de 42 meses, adicionando para los últimos meses y cerrar el cuarto año las reservas prospectivas (50%).

## 6.2 VALOR DEL MINERAL

Para evaluar el valor del mineral se han considerado tres alternativas de precios, de acuerdo a las fluctuaciones de precios del oro en el mercado. Considerando para el proyecto un nivel de US\$ 360/oz troy que es el nivel de acuerdo a las proyecciones que se tiene para este metal.

ALTERNATIVA	OPTIMISTA US\$/Oz Tr.	PROYECTO US\$/Oz Tr.	CONSERVADOR US\$/Oz Tr.
Precio del oro	360	360	340
Valor del mineral	87.24	82.64	78.05

## 6.3 SERVICIO DE LA DEUDA

AÑO	CONCEPTO	FONDO US\$
1	SERVICIO DE LA DEUDA Amortización Intereses	1'061,220 601,924 459,296
2	SERVICIO DE LA DEUDA Amortización Intereses	1'061,220 693,150 368,070
3	SERVICIO DE LA DEUDA Amortización Intereses	1'061,220 798,539 262,681
4	SERVICIO DE LA DEUDA Amortización Intereses	1'061,220 920,351 140,869

#### 6.4 ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

RUBRO	AÑOS			
	1	2	3	4
Producción anual TM	48,990	65,318	65,318	49,948
Valor de Ventas	4'048,533	5'397,879	5'397,879	4'127,702
Costo Operación, Ad- minist.y ventas	1'959,600	2'612,720	2'612,720	1'997,920
Utilidad Bruta	2'088,933	2'785,159	2'785,159	2'129,782
Depreciación	471,740	471,740	471,740	471,740
Intereses	459,296	368,070	262,681	140,869
Amortización car- gas diferidas	151,100			
Renta Neta	1'006,797	1'945,349	2'050,738	1'517,173
Participación Direc- torio (6%)	60,408	116,721	123,044	91,030
Utilidad imponible	946,389	1'828,628	1'927,694	1'426,143
Impuestos	-	-	-	-
Utilidad después de impuestos	946,389	1'828,628	1'927,694	1'426,143
Utilidades (7%)	66,247	128,004	134,939	99,830
Utilidad neta	880,142	1'700,624	1'792,755	1'326,313

#### 6.5 FUENTES Y USOS

Las fuentes y usos de recursos de la empresa se muestran en el cuadro siguiente, en donde se puede apreciar saldos netos

positivos durante todos los años de vida estimado del proyecto, lo que evidencia que no se requerirá de mayor endeudamiento futuro.

	AÑOS				
	1	2	3	4	5
<b>FUENTES</b>					
Aporte propio	310000				
Préstamos	2619800				
Ventas		4048533	5397879	5397879	4127702
Valor residual					471740
Recuperación del capital de trabajo					420000
<b>TOTAL FUENTES</b>	<b>2929800</b>	<b>4048533</b>	<b>5397879</b>	<b>5397879</b>	<b>5019442</b>
<b>USOS</b>					
Inversiones	2929800				
Costos Operac. Adm. y ventas		1959600	2612720	2612720	1997920
Servicio de la deuda		1061220	1061220	1061220	1061220
Particip. Directorio		60408	116721	123044	91030
Impuestos		-	-	-	-
Reparto utilidades (7% antes de Imp.)		66247	128004	134939	99830
<b>TOTAL USOS</b>	<b>2929800</b>	<b>3147475</b>	<b>3918665</b>	<b>3931923</b>	<b>3250000</b>
<b>FONDOS DISPONIBLES ANUALES</b>		<b>901058</b>	<b>1479214</b>	<b>1465956</b>	<b>1769442</b>
<b>FONDOS NETOS ACUMULADOS</b>		<b>901058</b>	<b>2380272</b>	<b>3846228</b>	<b>5615670</b>

## 6.6 EVALUACION FINANCIERA

La evaluación financiera del presente proyecto se ha efectuado

considerando el flujo de beneficios netos toda vez que este representa la disponibilidad neta de efectivo de la empresa.

Esta evaluación analiza todo el proyecto en su conjunto, en donde se aprecia la capacidad del proyecto para asumir las obligaciones derivadas de su financiamiento integral, ya sea con sus recursos propios y/o préstamos.

Esta evaluación es presentada en los cuadros mostrados a continuación, en donde podemos apreciar que el proyecto tiene un valor actual neto de US\$ 3'190,876 considerando una tasa de actualización de 12%, una tasa interna de retorno de 55.00%, lo que indica que el proyecto es factible, es decir es rentable. Su valor actual neto alcanza una cifra importante, considerando como tasa de actualización el interés de 12% del préstamo que es pagadero en dólares americanos. El proyecto además de recuperar la inversión a efectuar de US\$ 2'929,800 y reportar el rendimiento exigido del 12% genera un saldo neto o valor actual neto igual a US\$ 3'190,876.

Asimismo, la tasa interna de retorno del proyecto de 55.00% resulta significativamente mayor que el rendimiento mínimo exigido de 12%.

FLUJO NETO DEL PROYECTO				
AÑOS	INGRESOS	COSTOS		FLUJO NETO
		INVERSION	OPERACION	
0		2'929,800		(2'929,800)
1	4'048,533		2'485,143	1'563,390
2	5'397,879		3'108,794	2'289,085
3	5'397,879		3'010,340	2'387,539
4	4'127,702		2'238,619	1'889,083

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO			
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION	VALOR ACTUAL NETO US\$
0	(2'929,800)	1	(2'929,800)
1	1'563,390	0.892857	1'395,884
2	2'289,085	0.797193	1'824,843
3	2'387,539	0.711780	1'699,403
4	1'889,083	0.635518	1'200,546
			3'190,876

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO (VAN) = US\$ 3'190,876

TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO (TIR) = 55.0 %

Existe un tercer criterio de determinación de la rentabilidad de un proyecto, esta es la relación Costo-Beneficio (B/C), la cual nos determina el siguiente valor:

$$B/C = \frac{3'190,876 + 2'929,800}{2'929,800} = 2.08$$

El resultado nos da un valor superior a la unidad lo que indica nuevamente la rentabilidad del proyecto.

## ANEXO 1

### ESTUDIOS REALIZADOS EN EL DENUNCIO

#### LA ESTRELLA

1.- Miguel A. Caro R. (1942-1945), es el primer estudio que se conoce sobre la zona, el autor infiere que el yacimiento corresponde al de metamorfismo de contacto con predominio de la etapa neumatolítica y con temperatura de formación de 600°C a 1,200°C. La exploración del cuerpo principal en una longitud de 180 metros con una diferencia vertical de 30 metros promediaba una ley de 9 gr/TM Au.

En la interpretación genético estructural, el autor otorgaba posibilidades de que el yacimiento aumente su ancho en profundidad, recomendando labores de pique y galerías sobre mineral

2.- Carlos Jancke (1948), se refiere a las minas de Pataz, Ariabamba, Parcoy, Buldibuyo y La Estrella; en cuanto a este último se refiere como un yacimiento metamórfico de contacto entre el batolito granodiorítico y la caliza, lo que prueba la prioridad manifiesta de la roca sedimentaria. La potencia de estas capas puede llegar a 200 metros y más. Las labores de explotación ejecutadas han puesto al descubierto un Ore Body de 150,000 TM con una ley promedio de 7 gr/TM Au.

3.- Ricardo Pacheco (1979) la zona de contacto intrusivo-caliza es favorable a la mineralización, siendo La Estrella



el cuerpo mas interesante, en la que se cubicó 221,000 TM con 10.14 gr/TM Au. Existen otros cuerpos cercanos similares a La Estrella que no han sido explorados.

Recomienda instalar en Buldibuyo una planta de 10 TMS para tratar los minerales que se obtuvieron de los afloramientos que trabajaban los pequeños mineros, iniciando de inmediato la explotación de la mina, paralelamente efectuar un estudio geoeconómico de la zona de Buldibuyo. El beneficio bruto era de aproximadamente US\$ 23.4/TM con un valor presente de las reservas de US\$ 3'600,000.

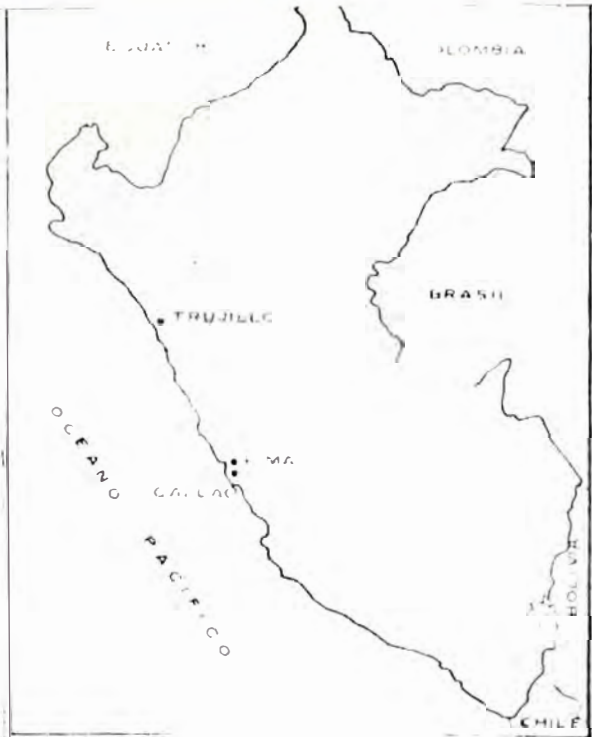
4.- Luis Salazar (Junio 1979), que concluye que la mineralización de La Estrella es un cuerpo irregular, con diseminación potencial interesante de oro. Se calcula que el cuerpo potencial tiene una longitud de 150 m por 130 m de profundización inclinada y unos 14 m de potencia, que representa un tonelaje probable-posible de 650,000 TM con unos 5 gr/Tm Au.

5.- Otros informes coinciden en señalar que se trata de un yacimiento metasomático de contacto, de forma irregular, formado por el reemplazamiento de horizontes de caliza con potencias de 1.5 a 24 metros -- El tonelaje cubicado alcanza a 265,000 TM con 7 gr/TM Au.

Existen otros cuerpos similares al cuerpo principal, por lo que, las posibilidades de encontrar mineral en volúmenes y leyes comerciales son buenas.

LEYENDA

- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA AFIRMADA

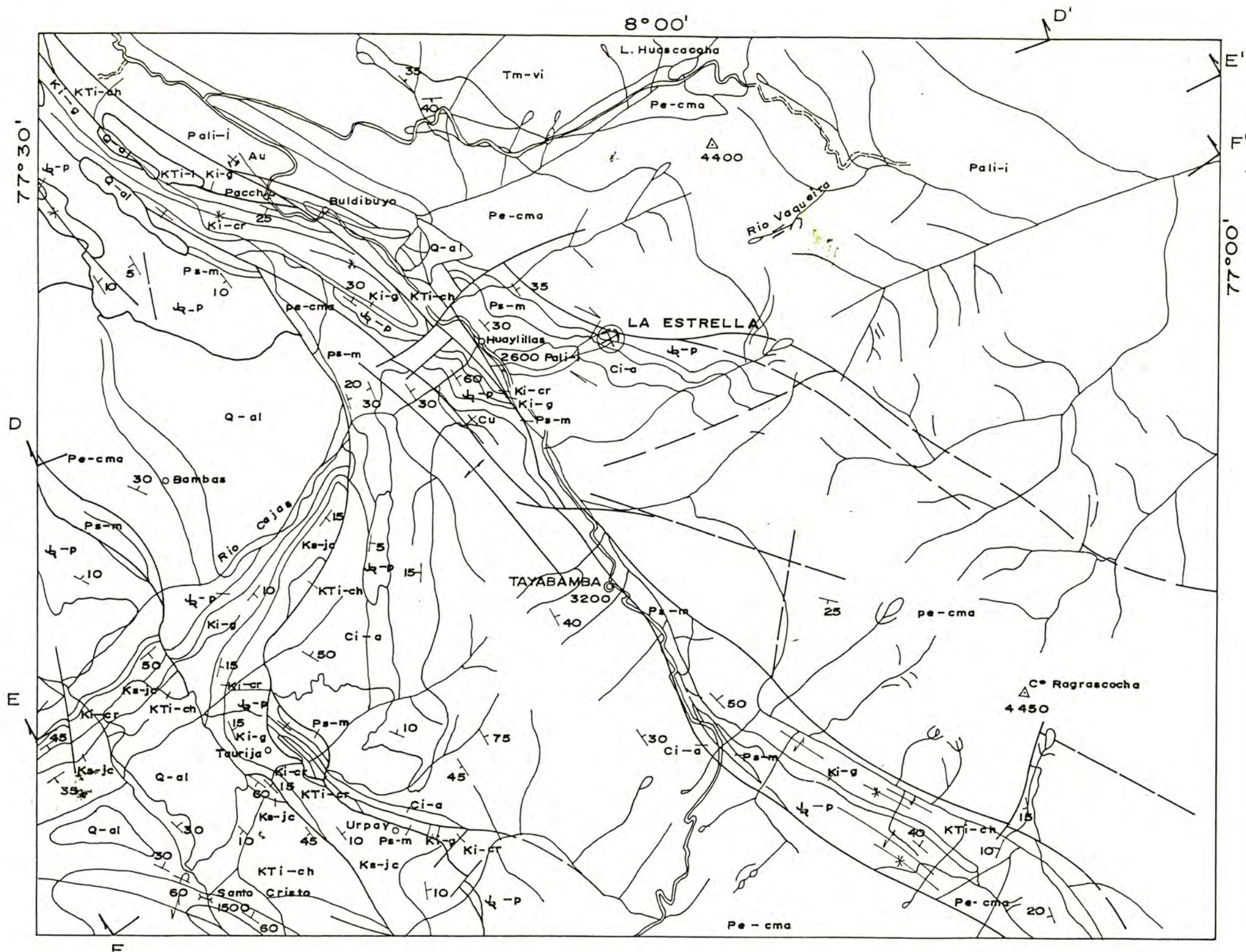


CIA AURIFERA MARAÑÓN S.A.

PLANTA DE BENEFICIO "LA CIENAGA"

PLANO DE UBICACION Y ACCESO

1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.

MINA LA ESTRELLA

GEOLOGIA GENERAL

Tomada de la Carta Geológica del Perú  
Hoja 17-i MOLLEBAMBA, TAYABAMBA,  
HUAYLLAS.

PLANO N°

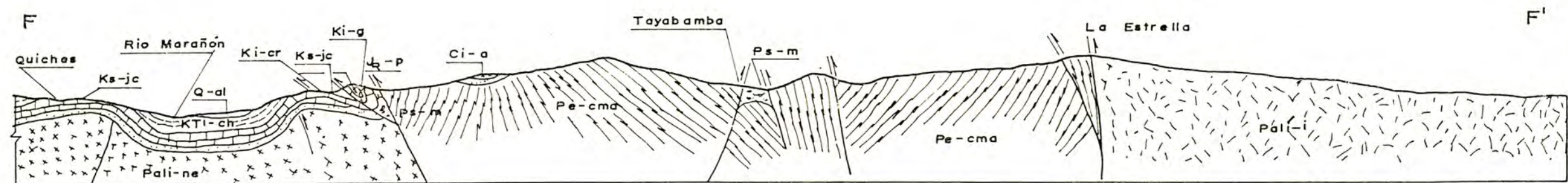
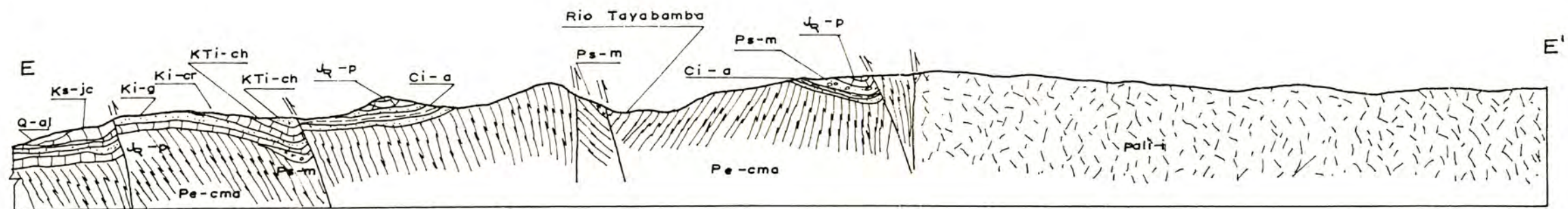
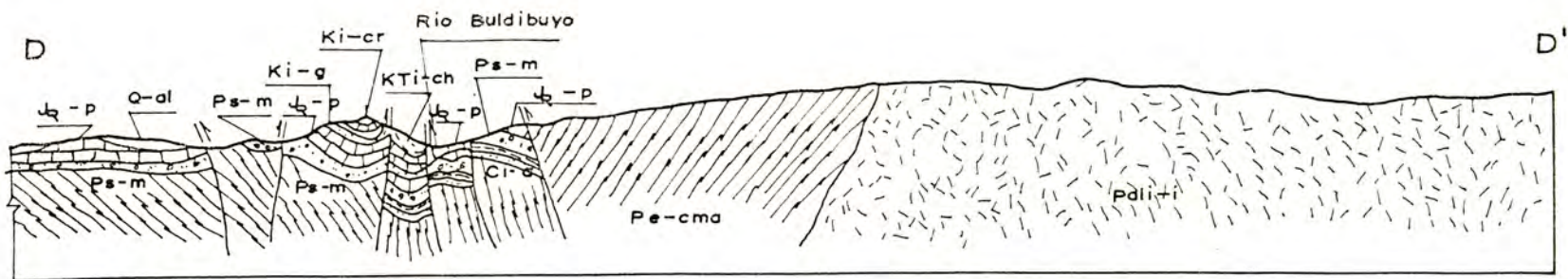
2

ESCALA

1:200,000

FECHA

FEB '83

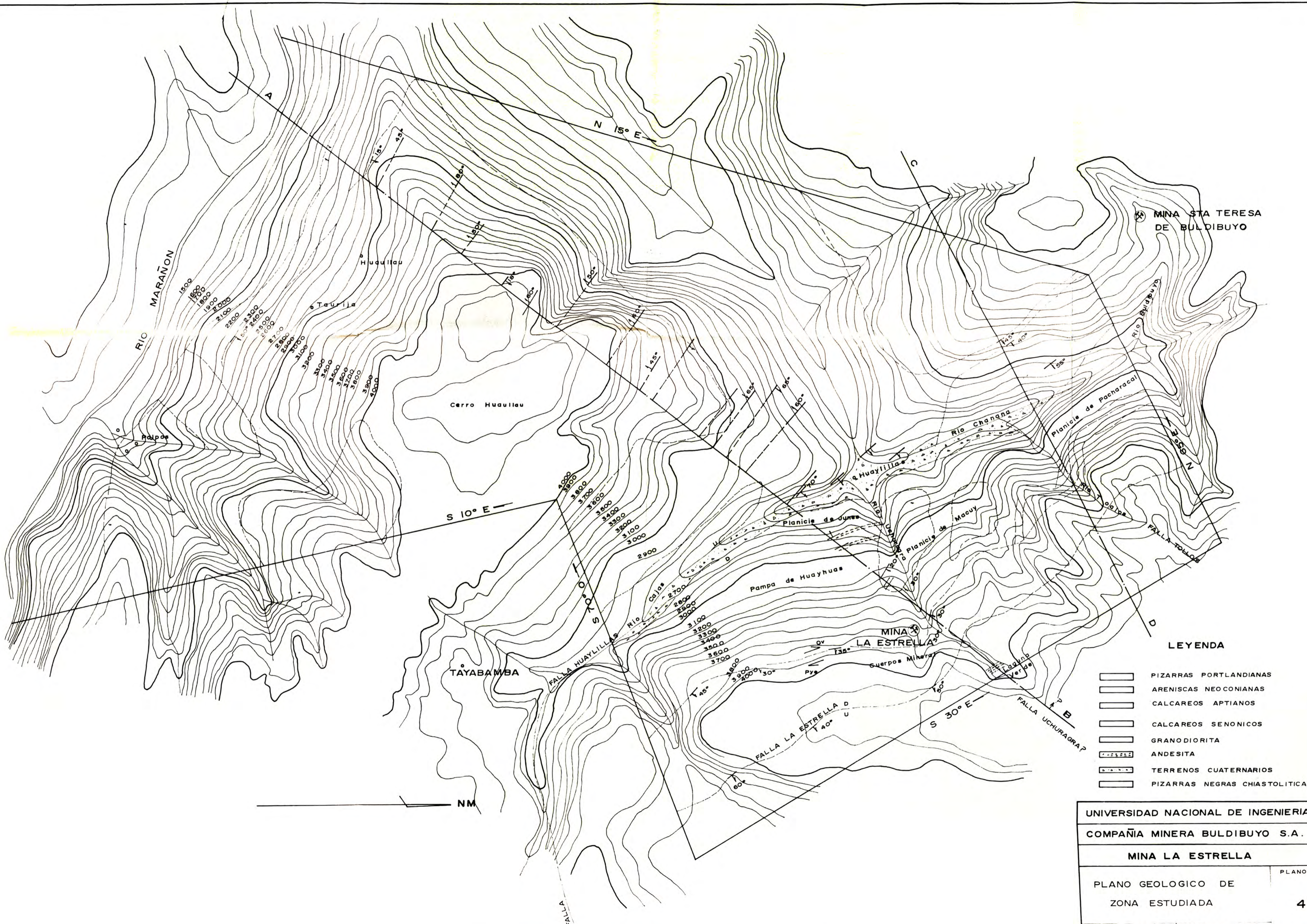


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
SECCIONES ESTRUCTURALES	PLANO N°
Tomada de la Carta Geológica del Perú	3
Hoja 17-i MOLLEBAMBA, TAYABAMBA,	
HUAYLAS, HUARI, POMABAMBA, CARHUAZ	
ESCALA 1:200,000	FECHA FEB '83

LEYENDA

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS		ROCAS INTRUSIVAS
			SECTOR ORIENTAL		
CENOZOICO	CUATENARIO		Q - al	Depósitos Aluviales	
	TERCIARIO	Superior		DISC. ANG.	
		Medio	Tm - vi	Volc. Lavasen	
MESOZOICO	CRETACEO	Inferior	KTi - ch	DISC. ANG. Fm. Chota	
		Superior	Ks - jc	Fms. Jumasha, Celendín	
		Inferior	Ki - cr	Fm. Crisnejas	
	JURASICO	Superior			
		Inferior			
	TRIASICO	Superior	Jr - p	Gpo. Puara	
	PALEOZOICO	PERMIANO		Ps - m	Gpo. Mitu
MISISIPIANO			Ci - a	Gpo. Ambo	Pali - i Intrusivos antiguos
INFERIOR				DISC. ANG.	Pali - ne Granito neisificado
PRECAMBRIANO			Pe - cma	Complejo del Maraón	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPANIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
LEYENDA	PLANO N°
	3-A
ESCALA	FECHA
	FEB '83



MINA STA TERESA DE BULDIBUYO

**LEYENDA**

- PIZARRAS PORTLANDIANAS
- ARENISCAS NEOCONIANAS
- CALCAREOS APTIANOS
- CALCAREOS SENONICOS
- GRANODIORITA
- ANDESITA
- TERRENOS CUATERNARIOS
- PIZARRAS NEGRAS CHI-STOLITICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.

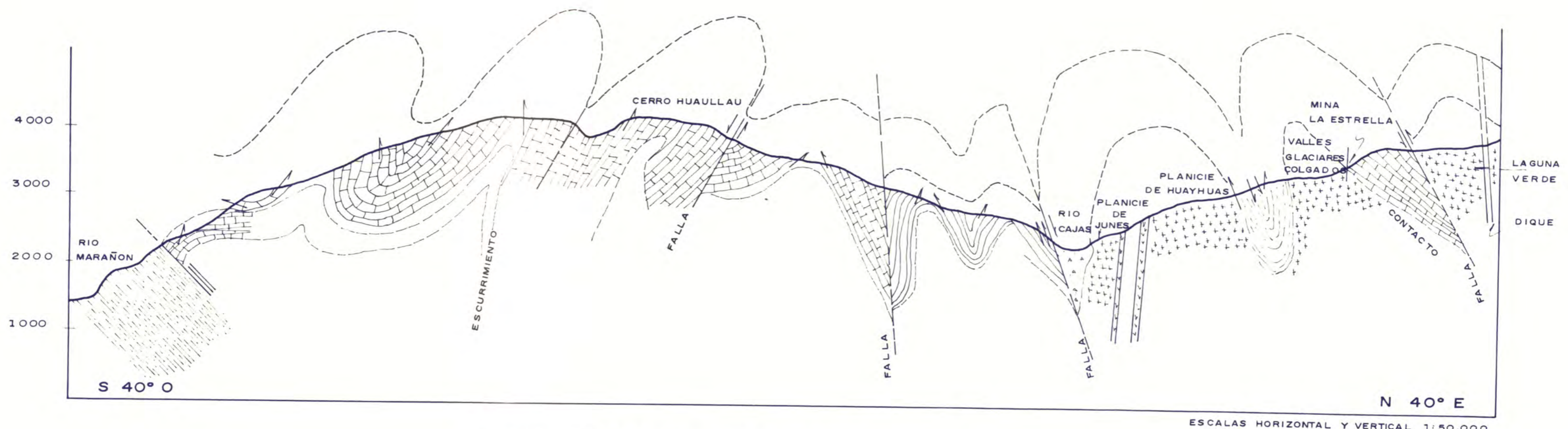
**MINA LA ESTRELLA**

PLANO GEOLOGICO DE  
ZONA ESTUDIADA

PLANO N°

4

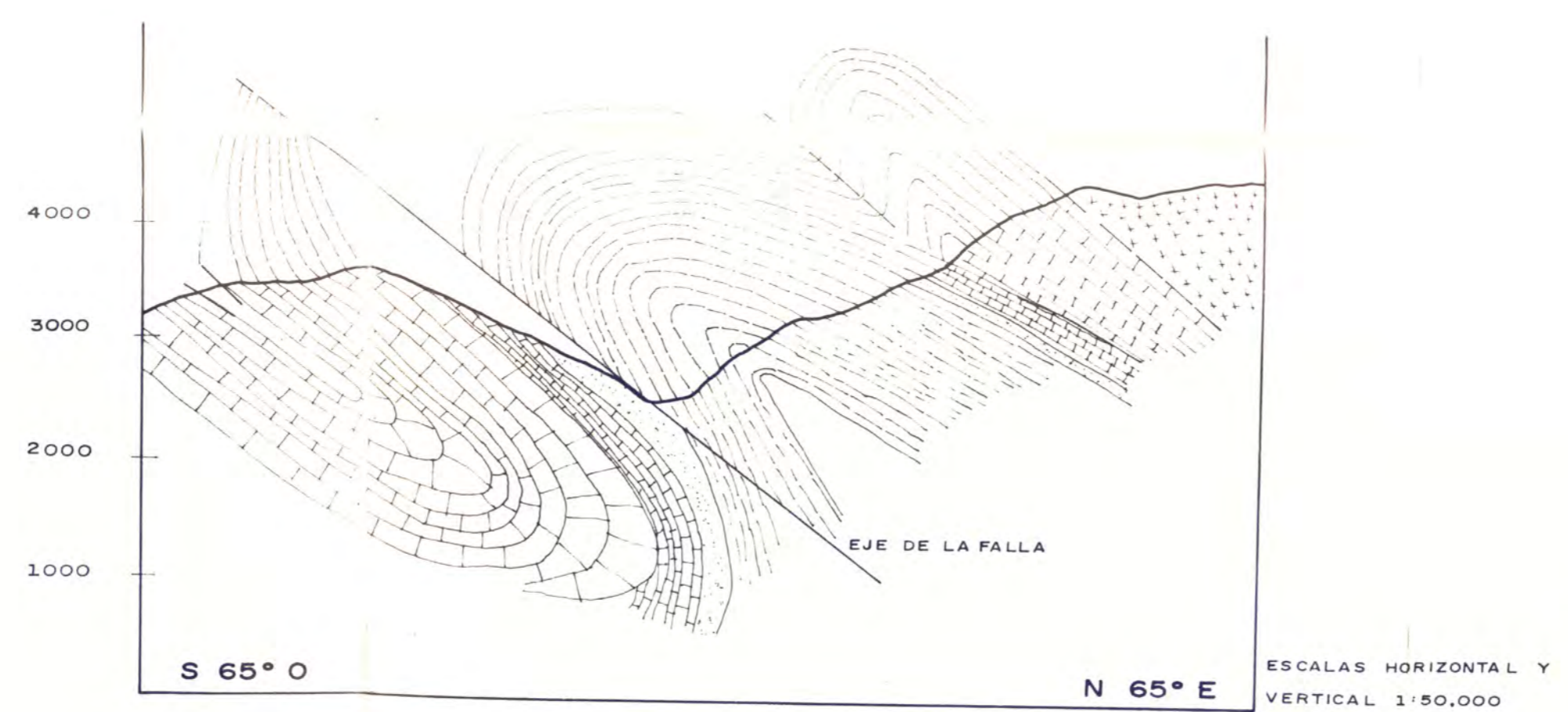
ESCALA 1:50,000      FECHA FEB '83



ESCALAS HORIZONTAL Y VERTICAL 1:50,000

PERFIL GEOLOGICO SEGUN LA LINEA A-B

- |  |                        |  |                                |
|--|------------------------|--|--------------------------------|
|  | PIZARRAS PORTLANDIANAS |  | GRANODIORITA                   |
|  | ARENISCAS NEOCOMIANAS  |  | ANDESITAS                      |
|  | CALIZAS APTIANAS       |  | TERRENOS CUATERNARIOS          |
|  | CALIZAS SENONIANAS     |  | PIZARRAS NEGRAS CHIASTOLITICAS |



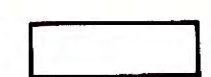

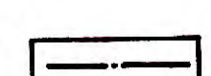


ESCALAS HORIZONTAL Y VERTICAL 1:50,000

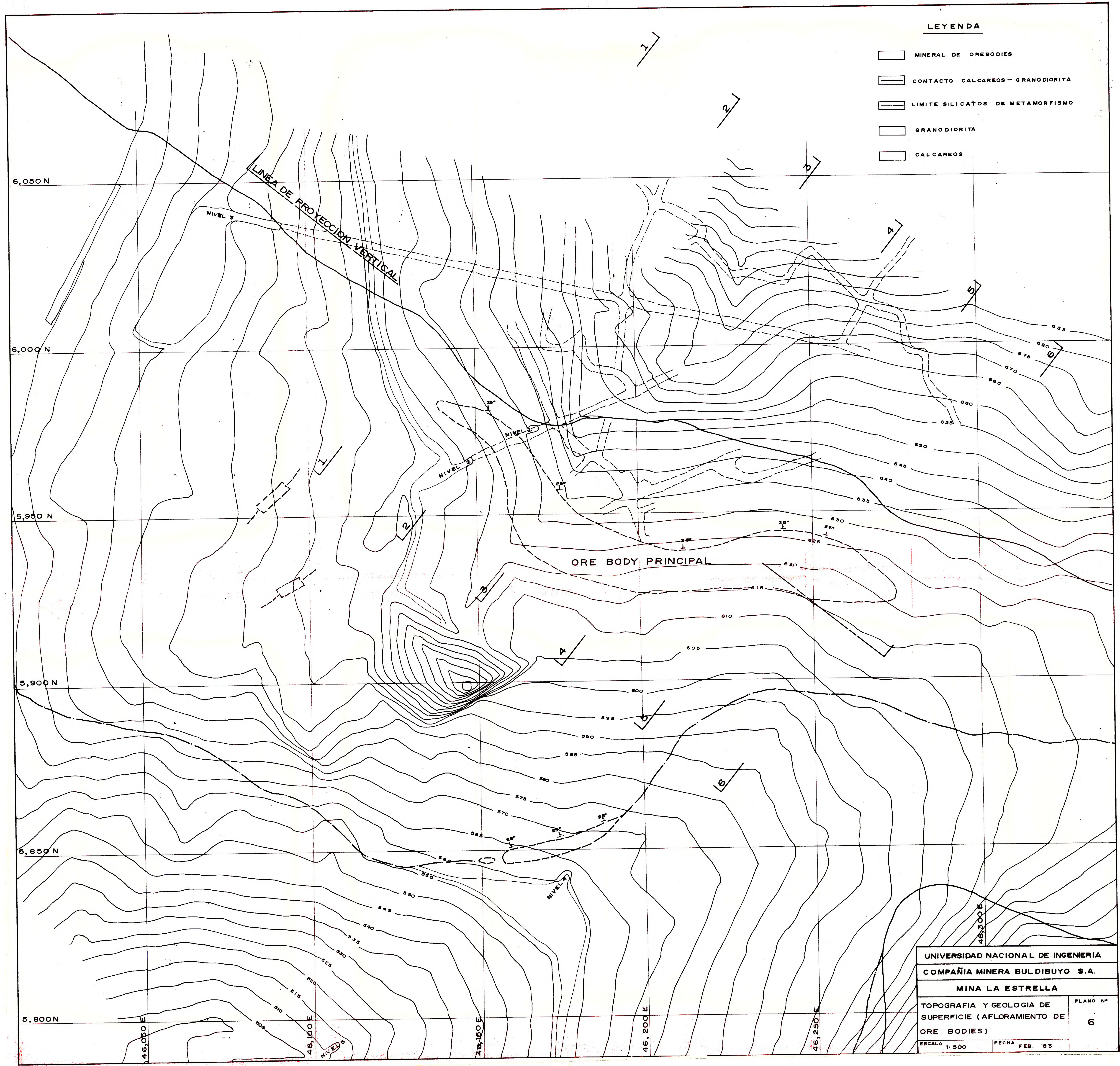
PERFIL GEOLOGICO SEGUN LA LINEA C-D, MOSTRANDO LA

FALLA DEL TIPO  
"BREAK THRUST"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
PERFILES GEOLOGICOS SEGUN LINEAS A-B Y C-D DEL PLANO GENERAL	PLANO N°  5
ESCALA 1:50,000	FECHA FEB '83

**LEYENDA**

-  MINERAL DE OREBODIES
-  CONTACTO CALCAREOS - GRANODIORITA
-  LIMITE SILICATOS DE METAMORFISMO
-  GRANODIORITA
-  CALCAREOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
<b>MINA LA ESTRELLA</b>	
TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA DE SUPERFICIE (AFLORAMIENTO DE ORE BODIES)	PLANO N° <b>6</b>
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83



SW

NE

SW

NE

SW

NE

SW

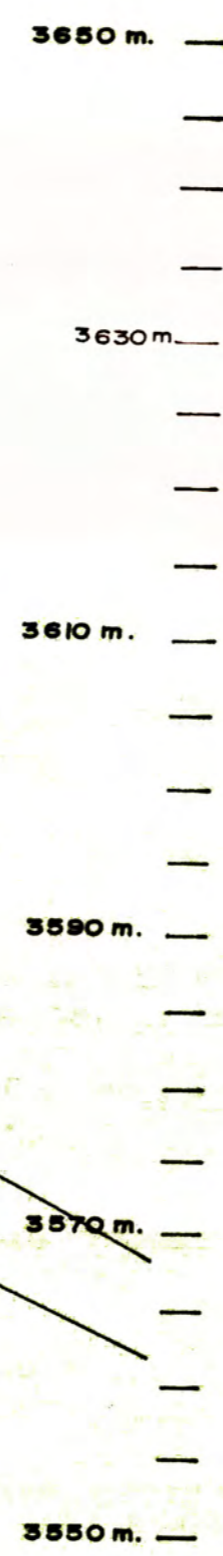
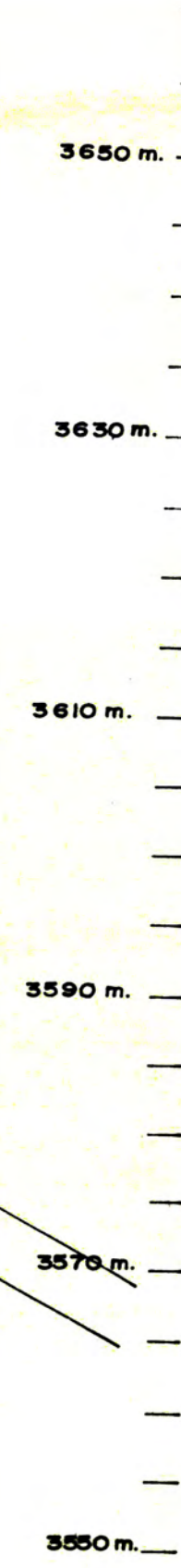
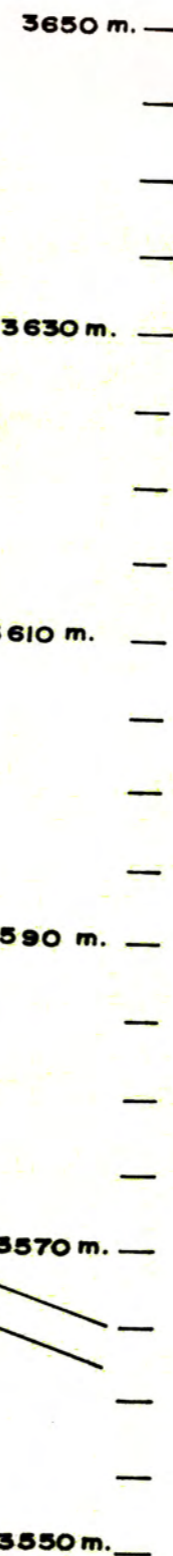
NE

SECCION 1

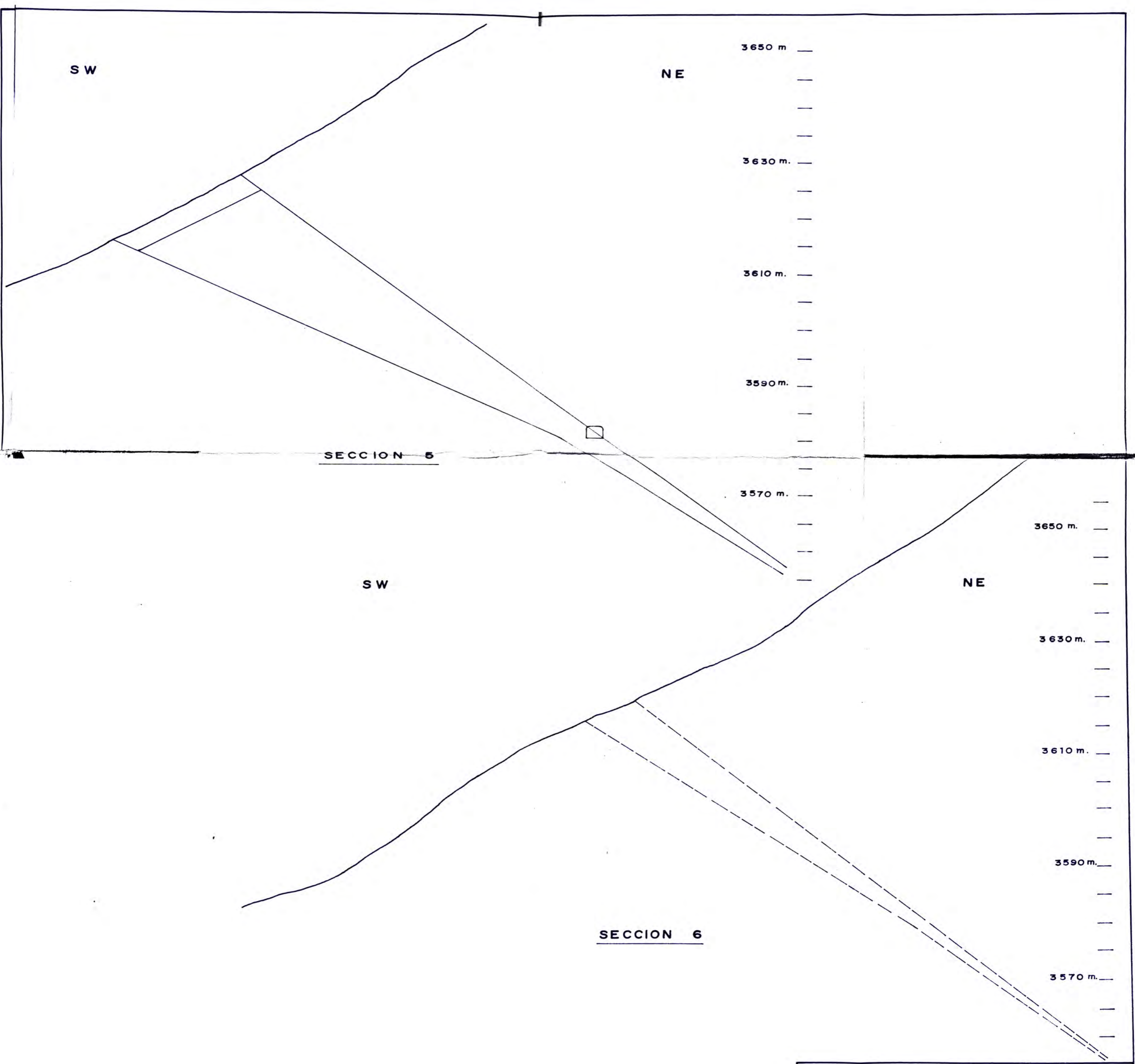
SECCION 2

SECCION 3

SECCION 4



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
SECCIONES GEOLOGICAS TRANSVERSALES	PLANO N° 7
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
SECCIONES GEOLOGICAS TRANSVERSALES	PLANO N° 7-A
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83

46,150 E

46,200 E

50 N

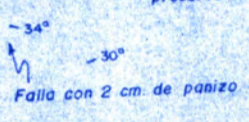
50 N

Tactita abundante limonita (jarosita) clorita, magnetita alterado, melantirita en fracturas, pirita, pirrotita diseminado, algo de covelita delgadas zonas de actinolita, tremolita. Se observa remante de calizas frescas

Caliza gris silicificada ligeramente serpentizada. Color verde claro algo de limonita en los planos de estratificación y algo de tremolita (en las juntas)

Calizas color gris, marmolizas, silicificadas presenta nódulos de cuarzo

C  
6



5,900 N

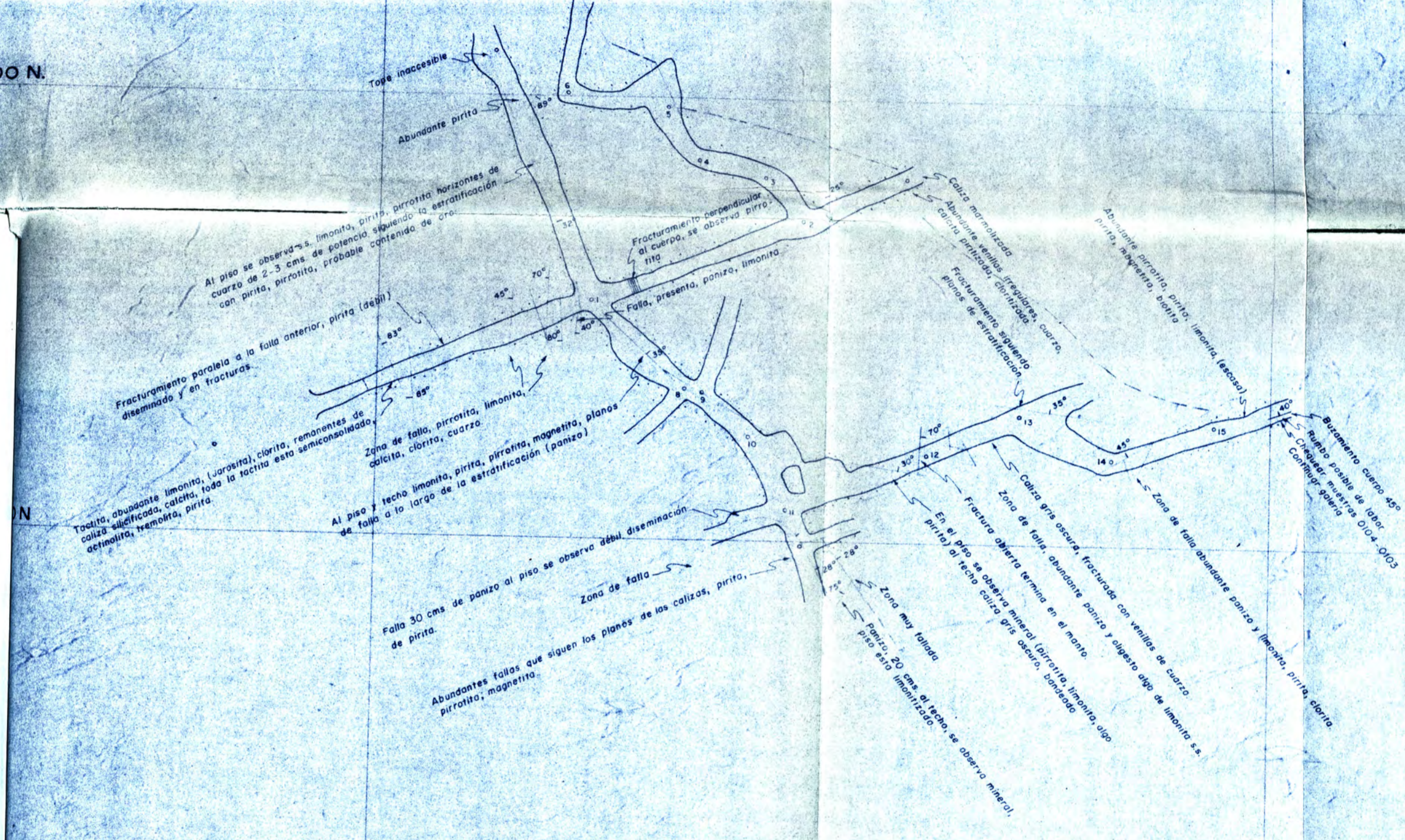
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL -1	PLANO N° <b>8</b>
ESCALA 1:500	FECHA DIC. '82

6,000 N.

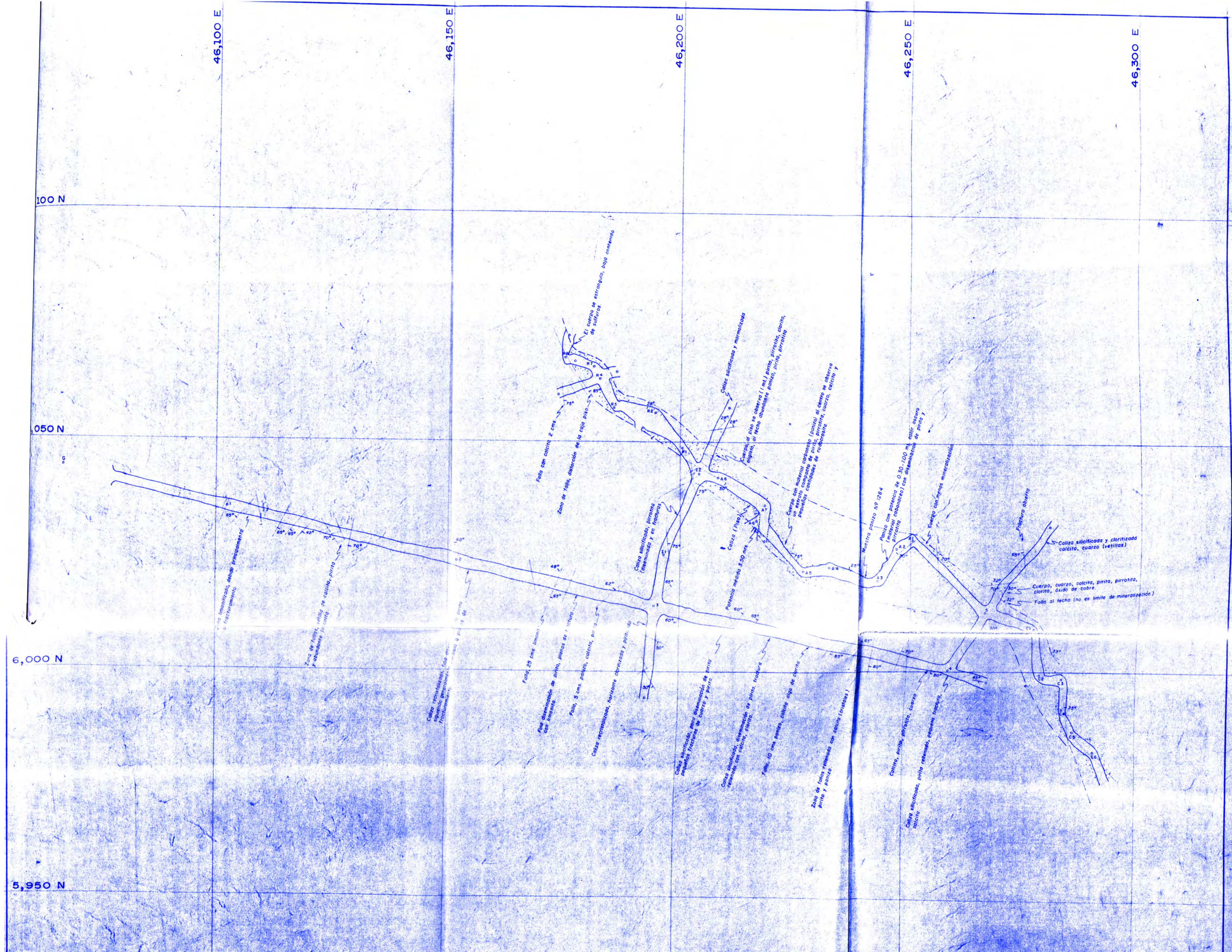
46,150 E

46,200 E

46,250 E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL-2	PLANO N° 8-A
ESCALA 1:500	FECHA DIC. '82



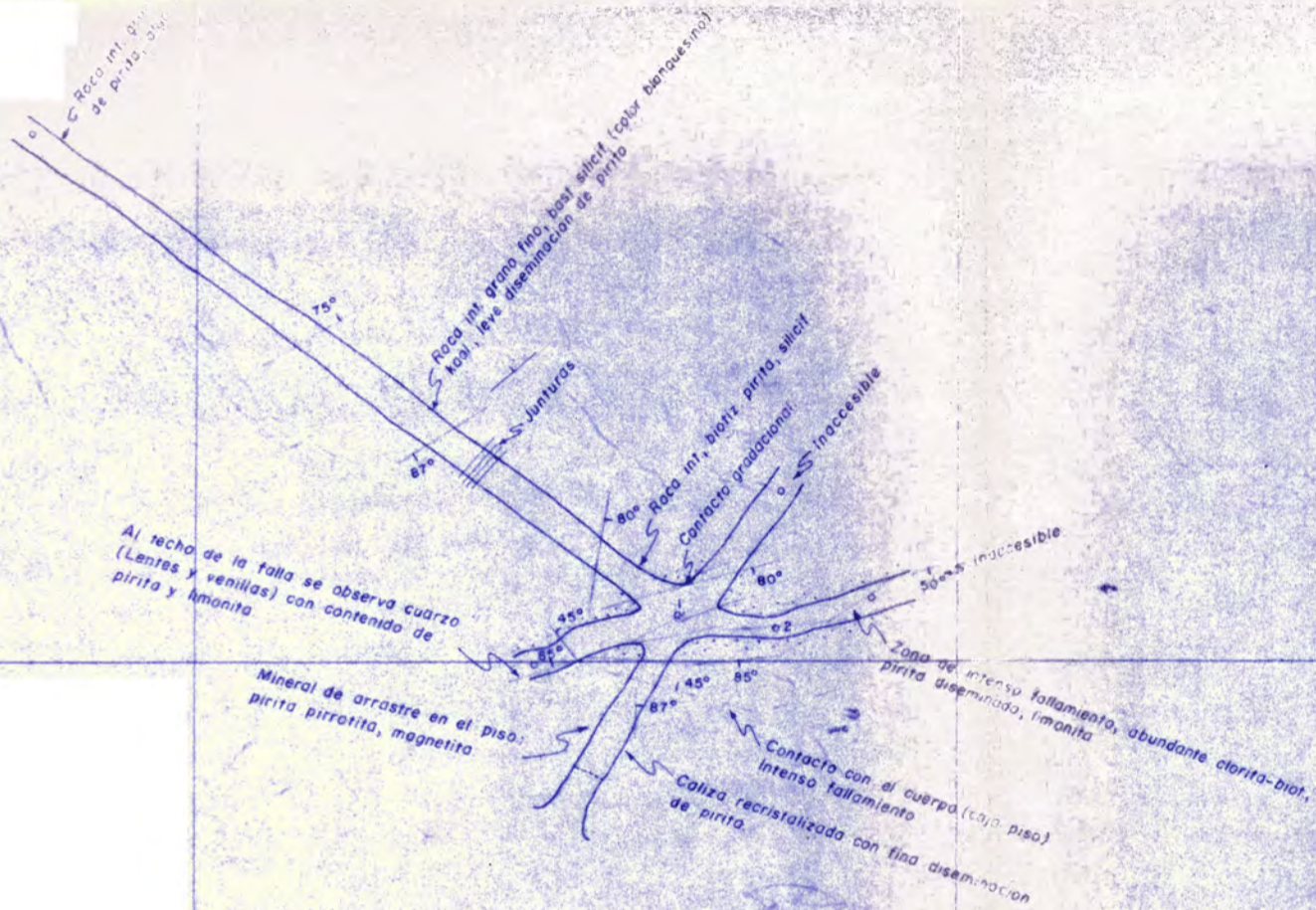
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
GEOLOGIA DE LABORES	PLANO N°
SUBTERRANEAS NIVEL - 3	8-B
ESCALA 1:500	FECHA DIC. '82

5,900 N

46,150 E

46,200 E

fin. blast. fina dissemination  
proposito en fract. zona  
alterada?



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.

MINA LA ESTRELLA

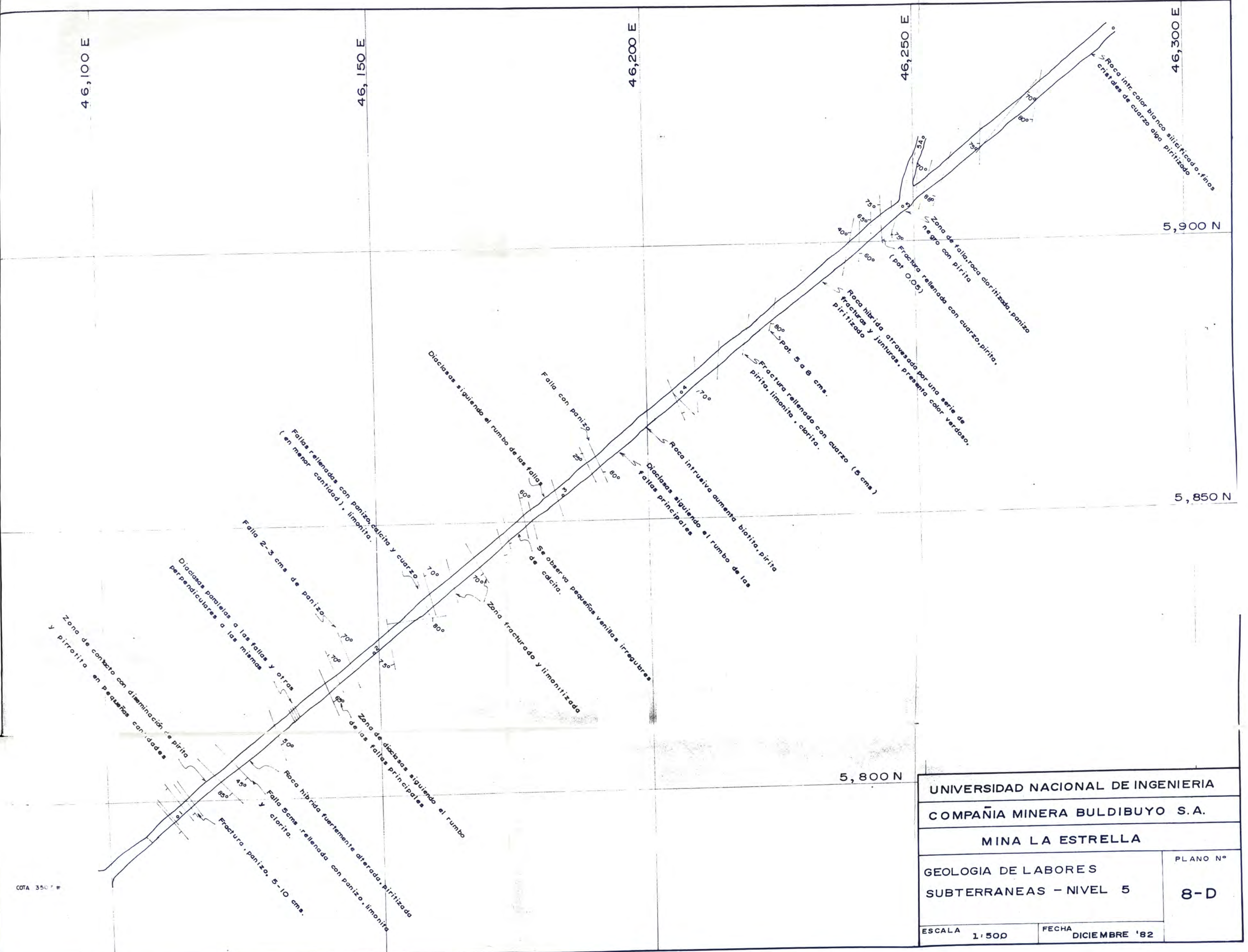
GEOLOGIA LABORES  
SUBTERRANEAS NIVEL-4

PLANO Nº

8-C

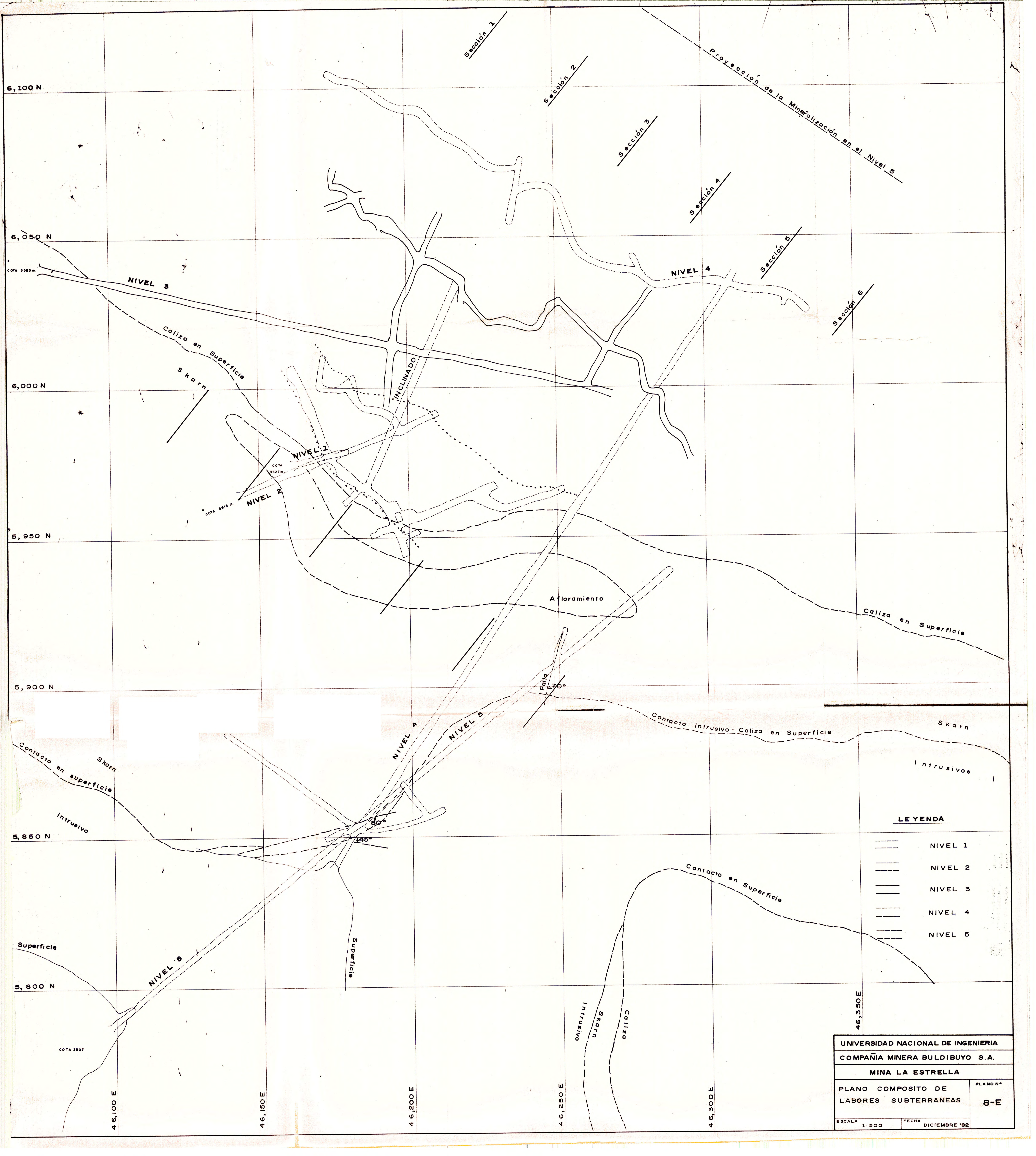
ESCALA 1:500

FECHA DIC. '82



COTA 350 m

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
GEOLOGIA DE LABORES SUBTERRANEAS - NIVEL 5	PLANO N° <b>8-D</b>
ESCALA 1:500	FECHA DICIEMBRE '82



**LEYENDA**

- ..... NIVEL 1
- NIVEL 2
- NIVEL 3
- NIVEL 4
- NIVEL 5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
PLANO COMPOSITO DE LABORES SUBTERRANEAS	PLANON° 8-E
ESCALA 1:500	FECHA DICIEMBRE '82

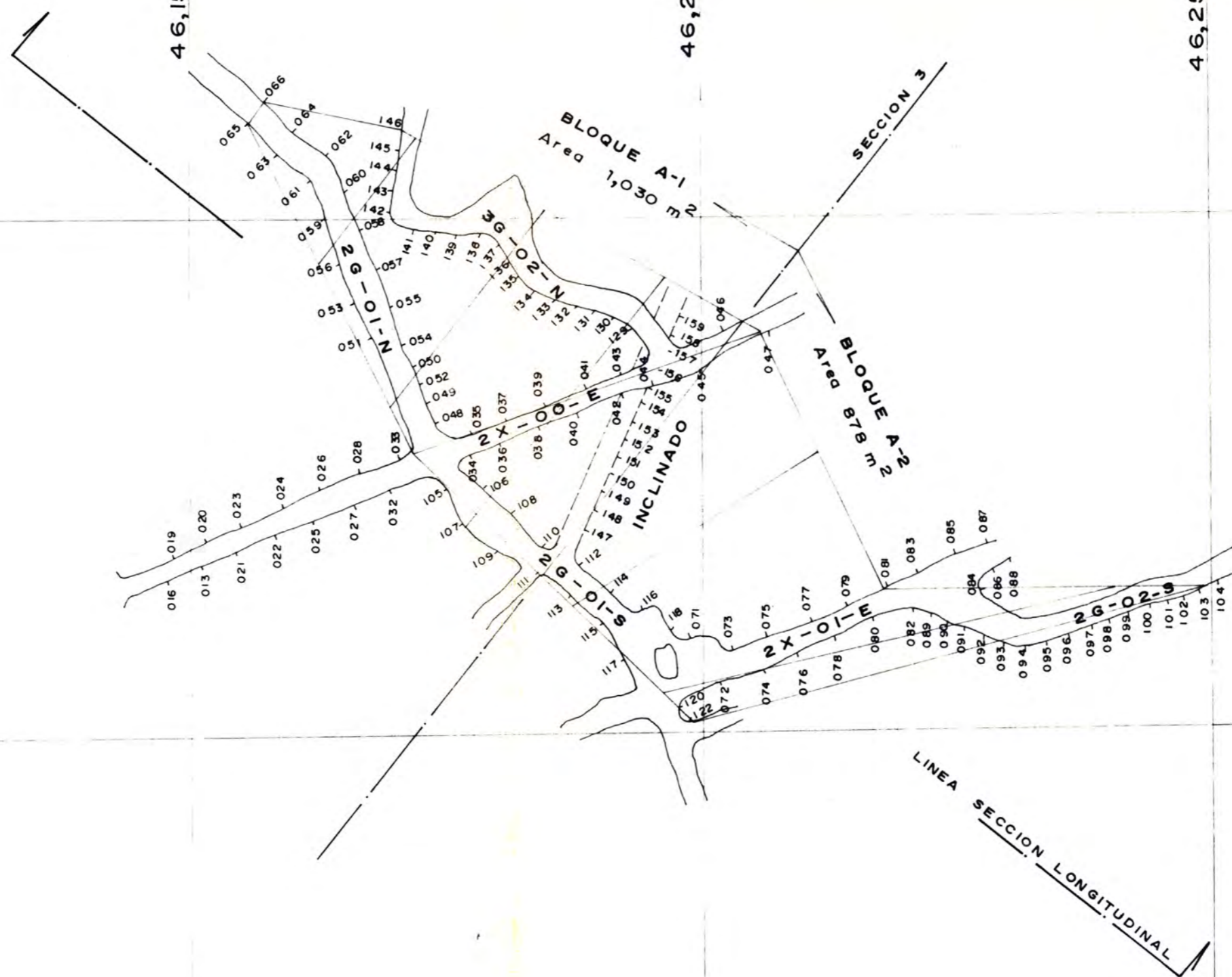


46,100 E

46,150 E

46,200 E

46,250 E



6000 N

5950 N

5900 N

## LEYENDA DE MUESTREO

- Eje de influencia
- Límite de influencia
- Límite de Bloque

N° MUESTRA	gr. Au/T.M.	N° MUESTRA	gr. Au/T.M.	N° MUESTRA	gr. Au/T.M.	N° MUESTRA	gr. Au/T.M.	N° MUESTRA	gr. Au/T.M.	N° MUESTRA	gr. Au/T.M.
026	2.74	056	13.68	080	9.58	103	8.20	130	4.79	153	24.64
027	4.80	057	12.32	081	8.20	104	21.20	131	13.69	154	8.89
028	4.78	058	11.62	082	10.97	105	13.68	132	14.37	155	10.95
032	4.11	059	19.15	083	1.73	106	12.32	133	12.32	156	20.23
033	5.49	060	20.52	084	4.10	107	10.97	134	6.21	157	10.26
034	13.68	061	17.70	085	1.36	108	11.82	135	8.21	158	13.00
035	13.68	062	18.46	086	1.36	109	17.10	136	9.58	159	29.42
036	14.20	063	23.26	087	1.36	110	49.08	137	7.52		
037	13.68	064	39.69	088	2.73	111	11.62	138	10.26		
		065	18.84	089	9.58	112	7.52	139	9.58		
041	13.00	067	17.78	090	10.97	113	12.32	140	8.89		
044	10.60	068	11.62	091	6.16	114	9.58	141	8.21		
045	14.36	069	13.00	092	6.84	115	12.32	142	6.84		
046	13.00	070	10.94	093	13.68	116	10.97	143	8.21		
047	33.42	071	14.35	094	5.45	117	15.04	144	4.79		
048	1631.80	072	68.42	095	6.84	118	12.22	145	5.47		
049	6.86	073	26.92	096	5.45	119	13.68	146	5.47		
050	24.63	074	23.26	097	6.16	120	6.84	147	6.84		
051	9.58	075	5.45	098	6.84	121	8.88	148	9.58		
052	31.47	076	4.01	099	14.36	122	9.58	149	8.21		
053	10.94	077	8.20	100	17.78	123	35.57	150	9.58		
054	47.89	078	26.00	101	13.68	128	8.21	151	10.26		
055	1.36	079	13.68	102	6.16	129	8.21	152	8.21		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.

MINA LA ESTRELLA

PLANO DE MUESTREO

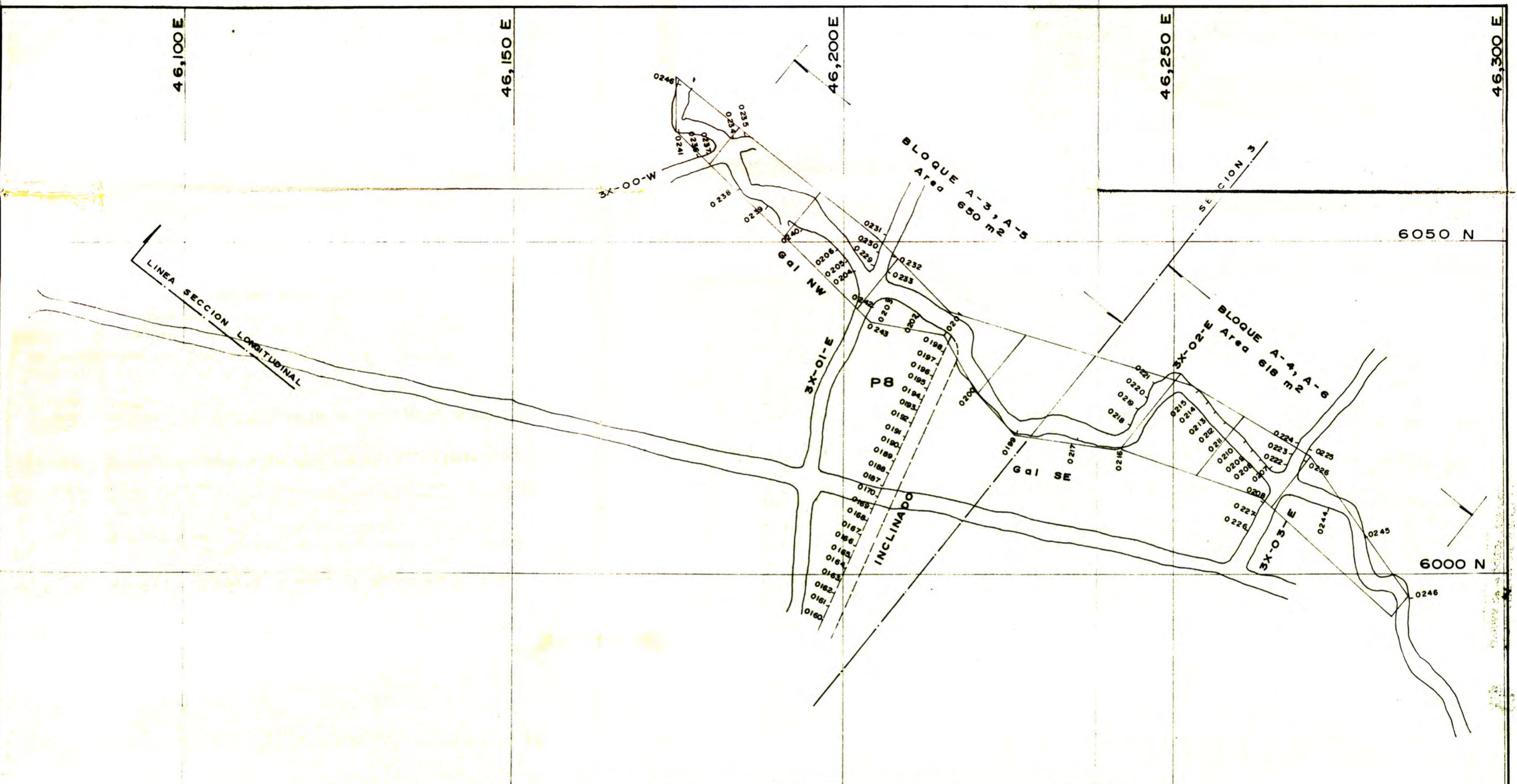
PLANO N°

NIVEL 2

9

ESCALA 1:500

FECHA FEB '83



**LEYENDA DE MUESTREO**

- Centro de influencia
- Límite de influencia
- Límite de Bloque

N° MUESTRA	gr. Au / T.M.	N° MUESTRA	gr. Au / T.M.	N° MUESTRA	gr. Au / T.M.	N° MUESTRA	gr. Au / T.M.
0160	13.20	0195	6.60	0214	5.26	0233	4.78
0161	10.56	0196	7.92	0215	6.60	0234	5.42
0162	33.00	0197	22.44	0216	19.60	0235	2.70
0163	21.76	0198	13.20	0217	13.20	0236	5.41
0164	21.12	0199	6.60	0218	13.20	0237	6.38
0165	19.00	0200	10.56	0219	8.30	0238	6.25
0166	21.12	0201	19.80	0220	8.14	0239	5.85
0167	17.16	0202	18.48	0221	6.60	0240	8.32
0168	16.50	0203	178.20	0222	4.85	0241	2.20
0169	9.90	0204	14.52	0223	4.31	0242	4.95
0170	10.56	0205	5.28	0224	1.18	0243	3.78
0181	9.24	0206	5.28	0225	2.06	0244	3.43
0188	9.24	0207	6.60	0226	1.28	0245	4.11
0189	6.60	0208	7.92	0227	2.12	0246	5.49
0190	9.90	0209	7.92	0228	7.35	0247	5.49
0191	9.90	0210	3.96	0229	5.47		
0192	9.90	0211	6.60	0230	3.21		
0193	7.26	0212	5.28	0231	1.10		
0194	13.20	0213	6.60	0232	3.06		

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>	
<b>COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.</b>	
<b>MINA LA ESTRELLA</b>	
<b>PLANO DE MUESTREO</b>	PLANO N°
<b>NIVEL 3</b>	<b>10</b>
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83

NW

SE

SECCION 1

SECCION 2

SECCION 3

SECCION 4

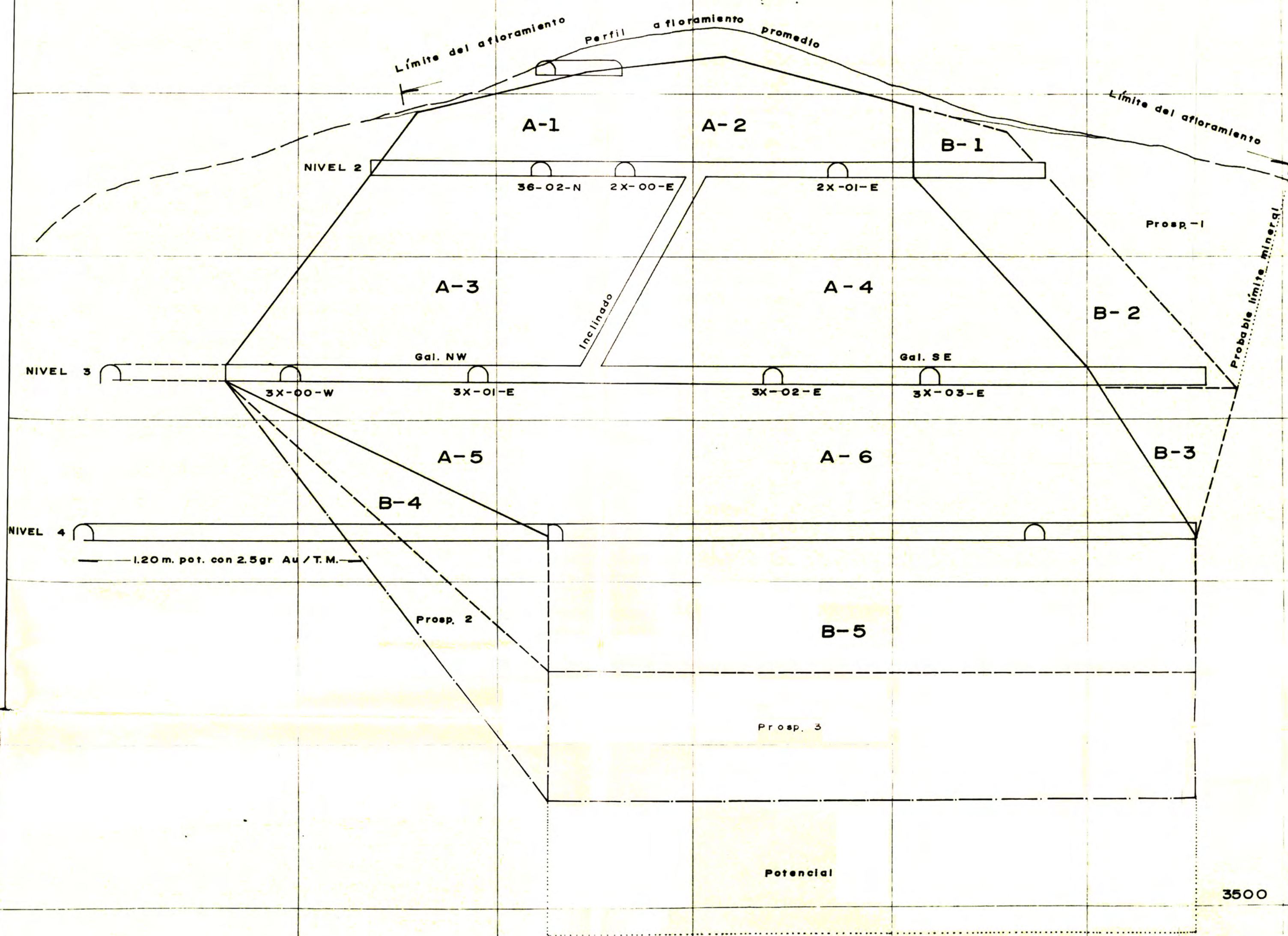
SECCION 5

SECCION 6

3650

LEYENDA

- A-1 MINERAL PROBADO
- B-1 MINERAL PROBABLE
- P-1 MINERAL PROSPECTIVO
- MINERAL POTENCIAL



3600

BLOCK N°	T. M.	Au. gr / T.M.
----------	-------	---------------

MINERAL PROBADO ACCESIBLE		
A-1	27 254	10.67
A-2	24 891	10.75
A-3	23 983	8.79
A-4	6 4299	8.66

MINERAL PROBADO EVENT. ACCES.		
A-5	19 429	5.74
A-6	24 977	5.62

MINERAL PROBABLE ACCESIBLE		
B-1	10 935	10.10
B-2	20 728	9.21

3550

MINERAL PROBABLE EVENT. ACCES.		
B-3	1 728	4.81
B-4	900	4.95

MINERAL PROBABLE INACCESIBLE		
B-5	4 500	4.95

MINERAL PROSPECTIVO		
P-1, P-2, P-3	20 900	7.80

MINERAL POTENCIAL		
	3 4000	4.95

3500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
C OMPAÑIA MINERA BUL DIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
RESERVAS MINERALES DEL CUERPO PRINCIPAL SECCION VERTICAL LONGITUDINAL	PLANO N°  <b>11</b>
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83

46,150 E

46,200 E

3,000 N

5,950 N



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

COMPANIA MINERA BULDIBUYO S.A.

MINA LA ESTRELLA

PLANO DE LABORES  
SUBTERRANEAS NIVEL-1

PLANO N°

12

ESCALA  
1:500

FECHA  
FEB. '83

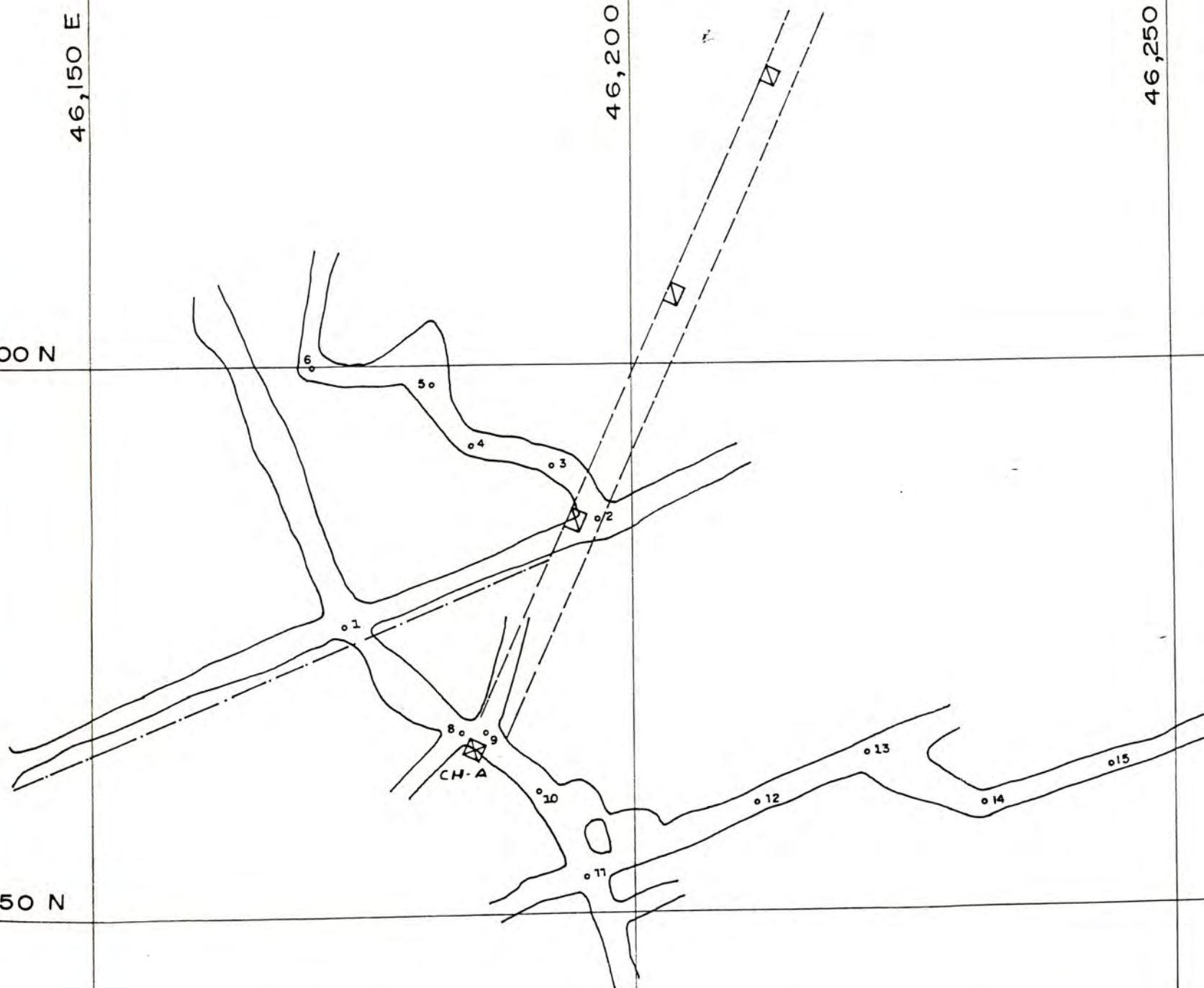
6,000 N

46,150 E

46,200 E

46,250 E

5,950 N



### LEYENDA

-  CONSTRUCCION GALERIA
-  REHABILITACION GALERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.

**MINA LA ESTRELLA**

PLANO DE LABORES

SUBTERRANEAS NIVEL - 2

PLANO N°

**13**

ESCALA 1:500

FECHA FEB '83

6,050 N

6,000 N

5,950 N

**LEYENDA**



CONSTRUCCION GALERIA  
 REHABILITACION GALERIA  
 CONSTRUCCION INCLINADO  
 REHABILITACION INCLINADO

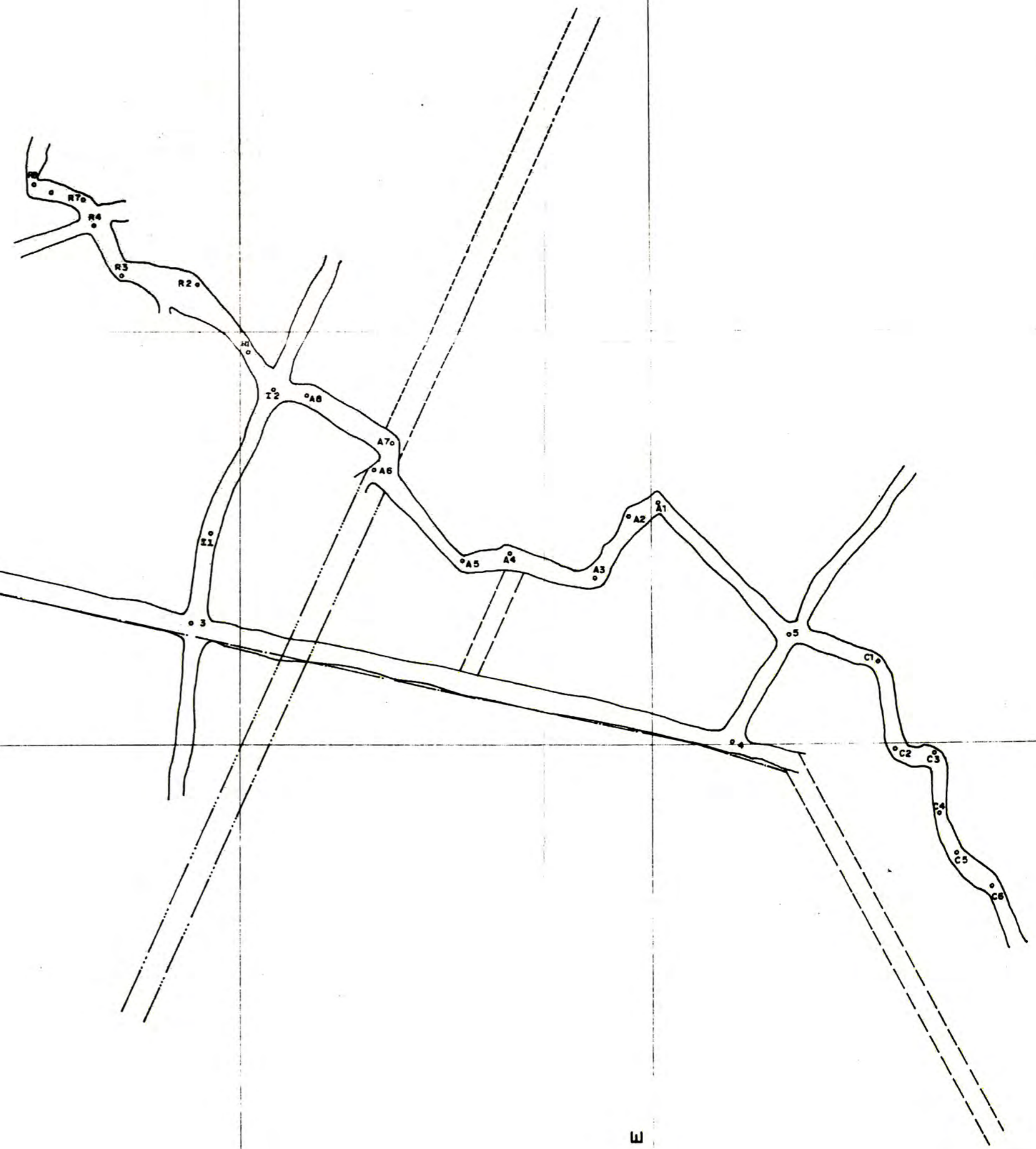
46,100 E

46,150 E

46,200 E

46,250 E

46,300 E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL - 3	PLANO N° <b>14</b>
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83

6,150 N

6,100 N

6,050 N

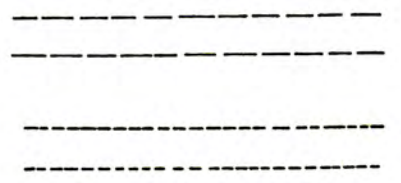
46,150 E

46,200 E

5,900 N

5,850 N

LEYENDA



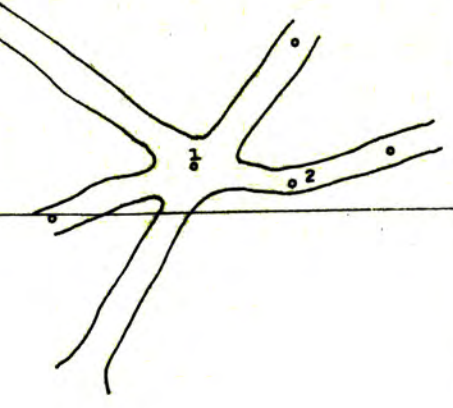
CONSTRUCCION GALERIA  
CONSTRUCCION INCLINADO

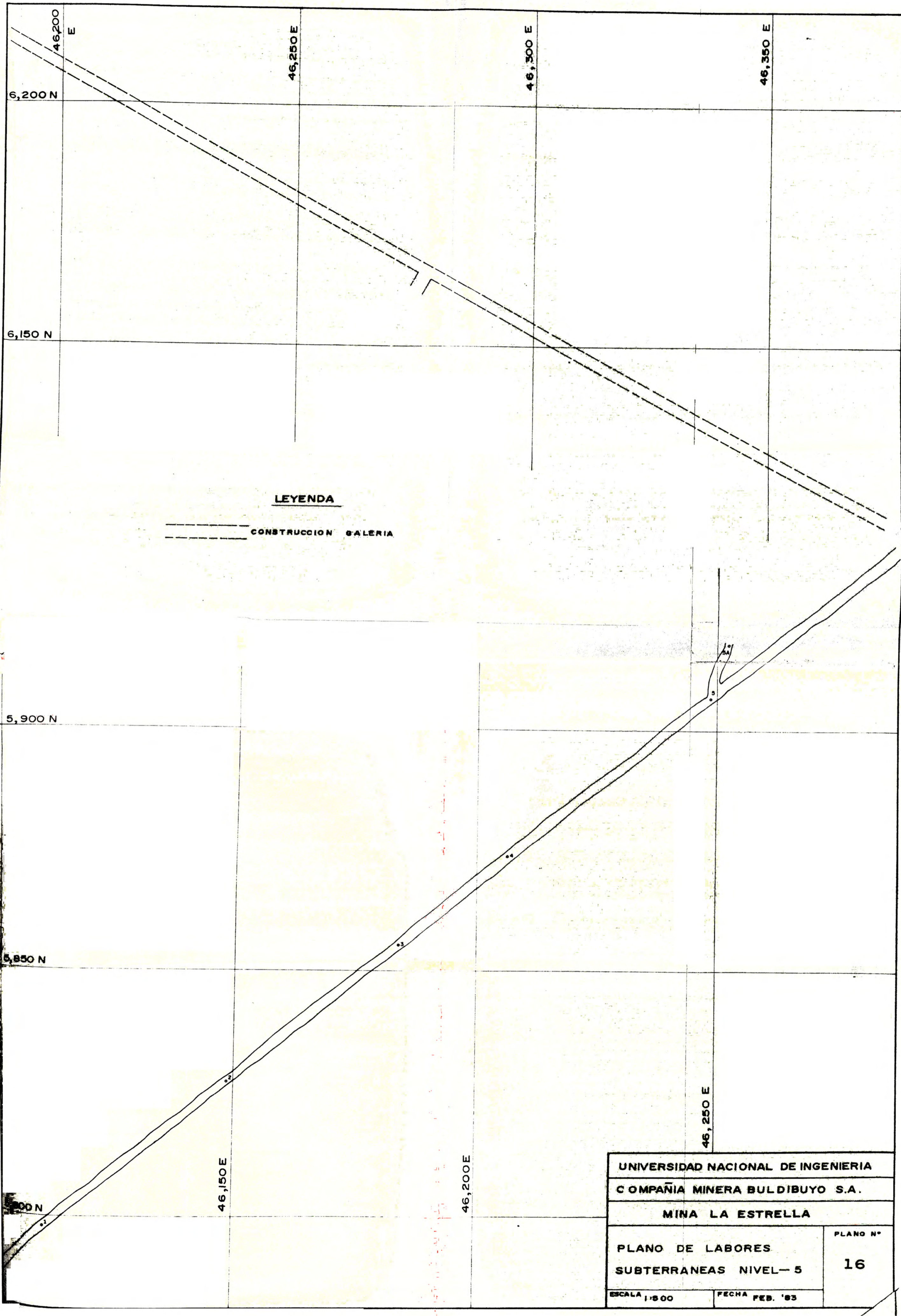
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BUL DIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL-4	PLANO N° 15
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83

46,200 E

46,250 E

46,300 E





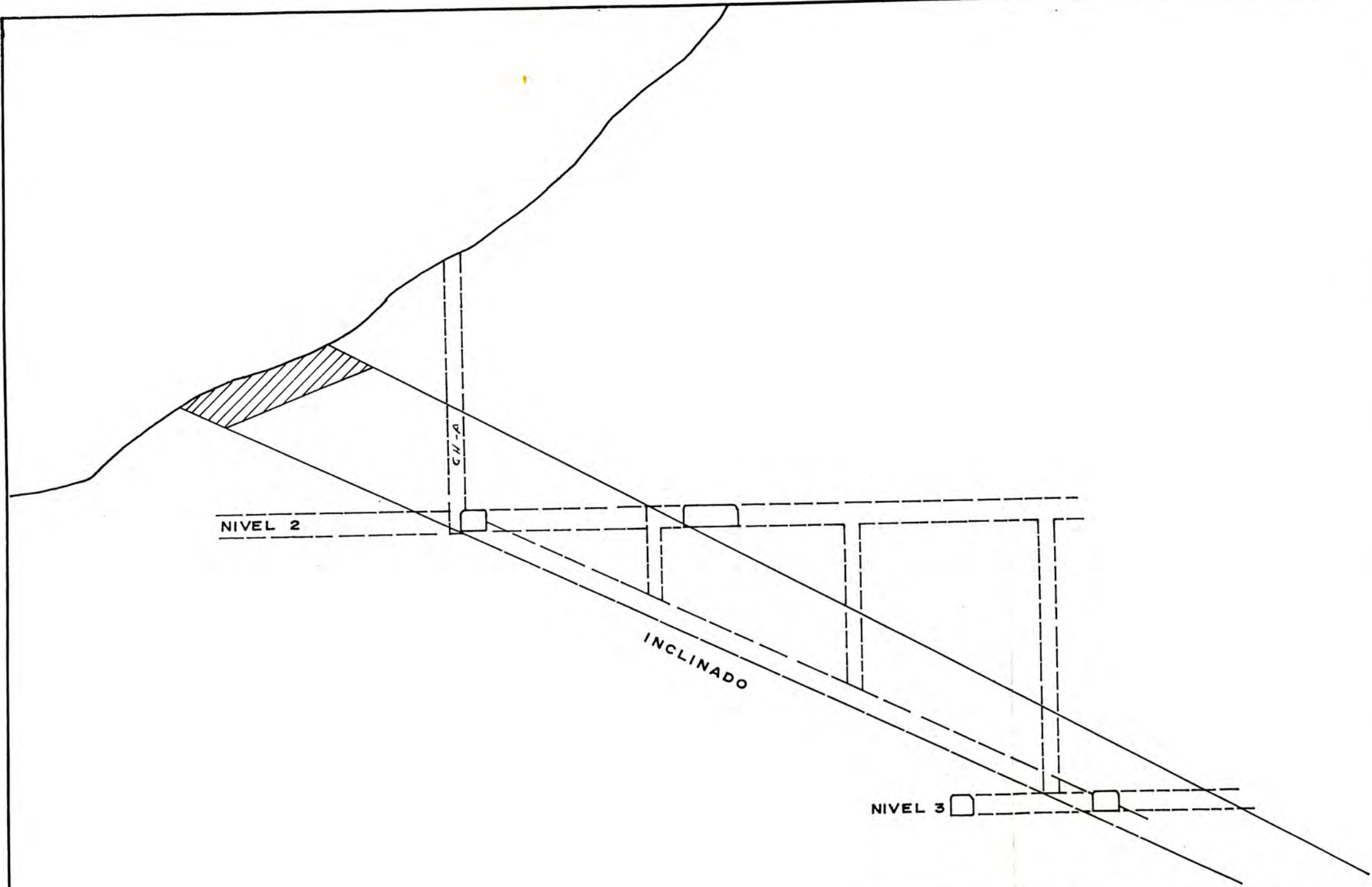
**LEYENDA**



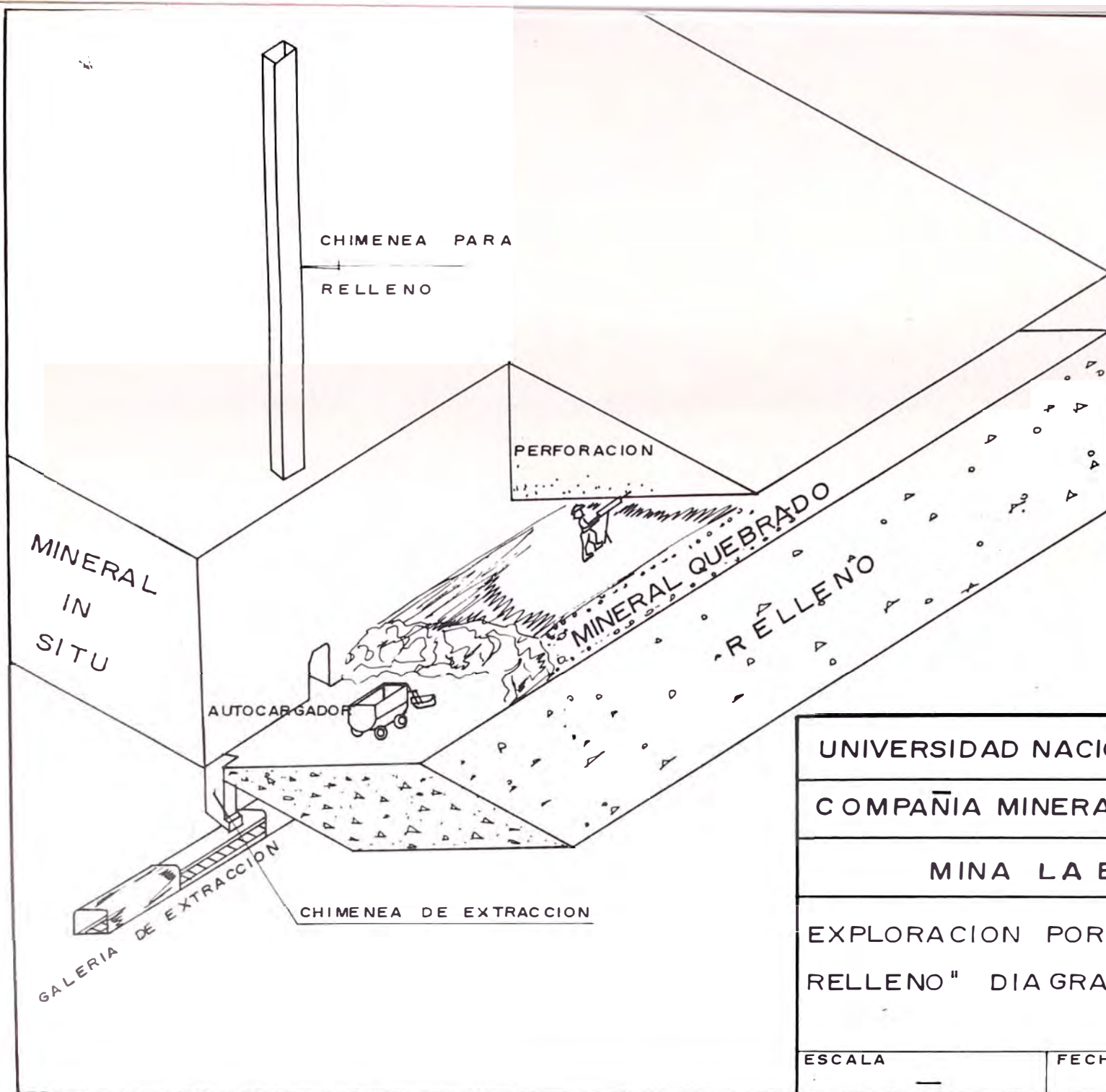
**CONSTRUCCION GALERIA**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPANIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
PLANO DE LABORES SUBTERRANEAS NIVEL- 5	PLANO N° <b>16</b>
ESCALA 1:500	FECHA FEB. '83





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
TRABAJOS DE DESARROLLO Y PREPARACION PROYECCION EN LA SECCION 3	PLANO N°  17
ESCALA 1:500	FECHA NOV. '82



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

COMPANIA MINERA BUL DIBUYO S.A.

MINA LA ESTRELLA

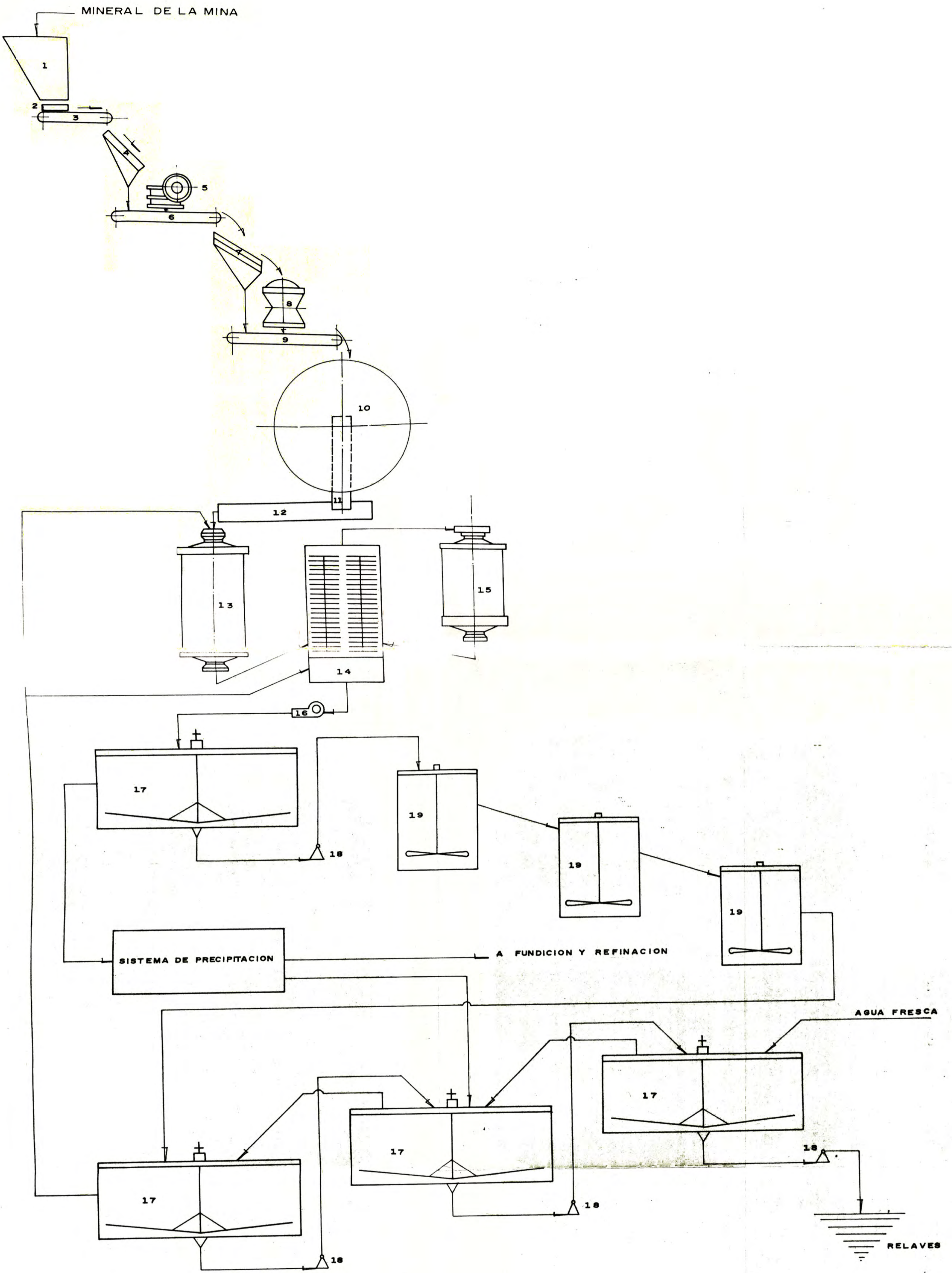
EXPLORACION POR "CORTE Y  
RELLENO" DIAGRAMA

PLANO N°

18

ESCALA —

FECHA  
NOV. '82



**LEYENDA**

1	TOLVA DE GRUESOS DE 70 M <sup>3</sup>
2	ALIMENTADOR DE PLACAS 3'x 6'
3	FAJA TRANSPORTADORA N° 1
4	PARRILLA DE CLASIFICACION
5	TRITURADORA DE MANDIBULAS 10" x 24"
6	FAJA TRANSPORTADORA N° 2
7	CEDAZO VIBRATORIO
8	TRITURADORA DE CONO
9	FAJA TRANSPORTADORA N° 3
10	TOLVA DE FINOS DE 70 M <sup>3</sup>
11	FAJA TRANSPORTADORA N° 4
12	FAJA TRANSPORTADORA N° 5
13	MOLINO DE BARRAS 5'x 10'
14	CLASIFICADOR DUPLEX DE RASTRILLOS 20'x 5'
15	MOLINO DE BOLAS 6'x 6'
16	BOMBA DE PULPAS
17	ESPEADOR 50'x 10'
18	BOMBA DE DIAFRAGMA
19	AGITADOR 20'x 20'

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
COMPAÑIA MINERA BULDIBUYO S.A.	
MINA LA ESTRELLA	
HOJA DE FLUJO DE LA PLANTA DE BENEFICIO	PLANO N° 19
ESCALA —	FECHA NOV. '82