

Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA



"Proyecto Tuctu" **Profundización Mina Santa Rita**

Informe de Ingeniería

Para optar el título profesional de :

INGENIERO DE MINAS

Arnaldo Santillan Roman

Lima - Perú
1995

PROLOGO

El presente trabajo surge debido a la necesidad de parte de la empresa Minera Santa Rita para poder continuar con sus operaciones en el distrito minero de Morococha

Dentro del programa de exploraciones y desarrollos de la empresa para los siguientes cinco años, se determina profundizar la mina Santa Rita, para lo cual se encargo a la Superintendencia General la ejecución de este proyecto, elaborándose todas las operaciones unitarias a desarrollarse, tomando en cuenta la continuidad de las vetas ya explotadas en los niveles superiores en Santa Rita, es conveniente acotar que la continuidad de las vetas está garantizada por tener las concesiones aledañas de Centromin Perú el mismo comportamiento hasta niveles más profundos de los que se va a llegar con el proyecto.

Quiero agradecer a la Sub-gerencia General y Gerencia de Operaciones la confianza depositada en nuestro personal, y un especial agradecimiento a toda la plana de ingenieros y personal que hicieron posible la culminación de este proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La apertura del túnel Tuctu, incluyendo las labores de acondicionamiento, demandará un tiempo de 3 años para llegar a la veta Cuña; ubicada a 5.194 mts. de la bocamina.
2. La ejecución de labores de desarrollo y preparación en forma progresiva, permitirá poner en producción la zona del nivel 9 (400 CMP) a partir del 5to. año de iniciado el proyecto con una producción estimada en 10.000 TM/mes.
3. Se recomienda adquirir nuevos equipos de transporte, de mayor capacidad para compensar el mayor recorrido que realizar.
4. Las secciones recomendadas para el túnel son: 3 x 4 mts (ancho) para el tramo de doble vía y de 3 x 3 mts. para el resto. La dimensión mínima para la cuneta se ha calculado en 0.80 x 0.70 mts. para soportar el caudal de 210 lts/seg. que actualmente existe en el nivel Vulcano.
5. Cuando entre en producción plena, el nivel 9, se ha calculado que se necesitarán dos convoyes de carros Gramby 80pies³ para cumplir con la extracción de mineral y/o desmonte.
6. Las chimeneas principales del nivel 9, (400 CMP) se realizarán con plataforma trepadora, que actualmente se cuenta.
7. La inversión estimada para ejecutar el proyecto es de US\$3'488.220, que comprende obras preliminares, labores mineras y equipos.

8. Dentro del costo unitario de US\$369.70/mt. para excavación de una galería y/o cortada de 3 x 3 mts. están incluidos los gastos en materiales como: rieles, tuberías, línea de Trolley.

9. La rentabilidad del proyecto estaría dado por un valor de mineral de US\$59.39, que actualmente se está produciendo, con precios de US\$5.10 Ag, US\$27.75 Pb, US\$135.00 Cu, US\$1.010.00 Zn, y US\$385.00 Au, consideremos el costo actual de producción acumulado del primer trimestre del año 1995 que está en US\$44.78, consideramos que la rentabilidad del proyecto estaría asegurada con el margen de US\$14.61/TM, que se tiene en estos momentos, en el costo de producción se está incluyendo lo concerniente a depreciación por tiempo de servicios.

1.0 INTRODUCCIÓN:

La Cía Minera Sta. Rita tiene en operación su unidad minera Sta. Rita, ubicada en la parte Noroeste del distrito de Morococha y al Sur de la laguna de Huacracochoa.

La mina Sta. Rita se ubica regionalmente en el flanco Este de la cordillera occidental de los Andes del Centro del Perú, a 142 km. al Este de Lima y a 7 km. de la División Continental (Ticlio) con una altitud de 4,800 mts. s.n.m.

En dicha unidad que tiene una producción promedio mensual de 3.000 T.M. de minerales de plata, plomo, zinc, está presentándose el problema de agotamiento de reservas en los niveles actualmente accesibles y superiores al nivel 6 (Vulcano) cota 4.556 mts. s.n.m.

Debido a la situación descrita, se hace imperativo seguir profundizando las labores mineras debajo del nivel 9 que tiene una diferencia de altura de 169 mts con el nivel de 6 Vulcano.

Para profundizar las labores mineras, se analizaron diferentes alternativas:

- a. Apertura de una rampa con pendiente 10% negativa desde superficie (muy cerca de bocamina del nivel 6 Vulcano) de 4.2 mts. de ancho 3.5 mts. de altura y de una longitud aproximada de 1,870 mts. Esta rampa llegaría a 40 mts. debajo del nivel 9 (400 CMP) y demandaría una excavación total de 27.489 m³.
- b. Apertura de un Pique desde el nivel Vulcano al nivel 9 (400 CMP).
 - b.1 Vecino al Punto Topográfico 33
 - b.2 Vecino al Punto Topográfico 43

Este Pique debería tener tres compartimientos, dos para izaje de mineral y/o desmonte y el tercero para acceso de personal y servicios.

El volumen a excavar considerando todas las obras complementarias, sería de 4.062.5 m³.

- c. Utilización del nivel 9 (400 CMP) como nivel principal de transporte y accesibilidad a las áreas mineralizadas que están trabajándose en los niveles superiores.

Esto implica el acondicionamiento de labores antiguas aperturadas por Centromin Perú y que actualmente están abandonadas.

La extensión de estas labores que deben rehabilitarse antes de llegar al inicio de apertura de los cruceros propiamente dichos, alcanza a 3.329 mts. De éstos, los primeros 1.193 mts. a partir de la bocamina del túnel Sta. Clara, continúan siendo utilizados para fines de servicio con Centromin Perú.

Se ha determinado la ejecución de la tercera alternativa, es decir, utilizar el nivel 9 (400 CMP) como nivel principal de acceso y extracción a las zonas mineralizadas.

El volumen de reservas actuales, a un valor de US\$5.0 oz/Ag., da un promedio de vida para la mina de 4 a 5 años y considerando el tiempo que se necesitará para llegar a las principales estructuras mineralizadas mediante la ejecución de la tercera alternativa se hace imprescindible que la ejecución del proyecto túnel Tuctu (400 CMP) se inicie lo antes posible.

2.0 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por finalidad desarrollar el proyecto de ejecución del túnel, es decir, determinar, las características técnicas de la obra, equipos necesarios y servicios auxiliares (energía, aire comprimido, agua y ventilación). Además se determinará el cronograma de ejecución y el costo de inversión de la obra.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La apertura del Túnel Tuctu, permitirá dar acceso a las áreas mineralizadas que se están trabajándose en los niveles superiores, pero a su vez será el nivel principal de extracción de todo mineral de dichas zonas y también del desarrollo provenientes de las exploraciones y/o desarrollos.

Asimismo será el nivel de drenaje del agua provenientes del extremo oeste (San Florencio), tanto de labores superiores como el propio nivel, que serán evacuadas hasta la bocamina.

Teniendo en cuenta las características señaladas, además de la longitud de 7 km. que tendrá el túnel desde bocamina hasta la zona San Florencio (Veta Guillermito), se entiende que las características de construcción deben ser las más óptimas posibles, para que esta labor se constituya en una vía rápida de transporte.

Asimismo en base a los conceptos anteriores de volúmenes de mineral y/o desmonte a extraer, longitud del túnel desde bocamina hasta las áreas de trabajo, se ha concluido que debe introducirse variantes en los equipos de transporte a utilizarse.

Del análisis efectuado se ha determinado que para la etapa de ejecución del proyecto, es necesario contar con locomotora de 10 TM. y carros mineros tipo Gramby 80 pies³; para la etapa de producción se estima la utilización de dos convoyes de carros Gramby 80 pies³ con locomotora de 10 TM. y/o 6 TM.

La presencia de dos convoyes para transporte, hace recomendable la construcción de un tramo de 100 mts. de doble vía, cuya ubicación tentativa sería en la progresiva 2.700 - 2.800; la sección del túnel en este tramo sería de 3 x 5 mts. (ancho).

En cuanto a la sección del túnel se ha diseñado que para el tramo que actualmente utiliza Centromin Perú, sea de 4 x 3 mts. (altura) debido a que debe colocarse una trocha paralela a la vía Centromin Perú y en el resto del túnel principal la sección sería de 3 x 3 mts. En cuanto a la cuneta, desde bocamina hasta finalizar el túnel, será de 0.80 x 0.70 mts. (siendo caudal actual de 210 lts/seg.).

Para optimizar los avances en la etapa de ampliación de labores antiguos se debe utilizar cambios portátiles ya que se utilizarán carros mineros U35 que son fáciles de maniobrar manualmente. En la etapa de excavación que se usarán carros Gramby, es necesario excavar tramos de 10 mts. cada 200 mts. para intercambio de carros en el momento de la limpieza.

Como labores complementarias se ha proyectado la construcción de una rampa negativa desde superficie en longitud de 150 mts. con la finalidad de construir una tolva de 300 TM. al final de esta rampa, para transferir el mineral de los carros mineros a los camiones que transportarán a la tolva o/cancha de gruesos de la planta concentradora. El portal de la rampa está ubicado a 50 mts. de la bocamina del túnel Sta. Clara.

Asimismo, de interior de la mina, se ha proyectado abrir cuatro chimeneas principales (sobre veta), que por tener longitudes de más de 160 mts. deben ser hechas con plataforma trepadora. Esta chimeneas servirán de ventilación y a la vez serán utilizadas para abrir los niveles intermedios respectivos.

A los 4.980 mts. de bocamina del túnel se ha proyectado la construcción de un ore pass al nivel 6, Vulcano para transferencia del mineral de los niveles superiores al túnel Tuctu.

A los 3.500 mts. de la bocamina se conectará a la base del Pique inclinado de San Miguel, lo que aliviara la

ventilación y poder integrar los servicios auxiliares en forma directa a las redes principales.

La intersección a las proyecciones de las vetas principales con la cortada principal y tomando como punto de referencia el tope actual será en las siguientes formas:

Vetas	Distancia del Tope actual a: (mts).	Distancia de Bocamina del Túnel:	Tiempo estimado de llegada a partir del inicio del proyecto
California	1440 (+ 3329)	4769	3re Trimestre del 3re. año
Cuña	1865 (+ 3329)	5194	4to. Trimestre del 3re. año
Buenaventura	2350 (+ 3329)	5679	1re. Trimestre del 4to. año
(*) Estaca/Esmeralda	(+ 3329)		1re Trimestre del 5to. año
San Gregorio	2965 (+ 3329)	6294	2do. Trimestre del 5to. año

(*) El desarrollo será a partir del extremo de la Veta Cuña.

MÉTODO DE TRABAJO

En la etapa de ampliación a 4 x 3 mts. para lograr los avances de 150 mts/mes y de 400 mts/mes en los tramos siguientes, se considera el trabajo en dos guardias de 12 horas c/u.

La perforación debe ser tipo radial con taladros cortos, longitud de acuerdo a la ampliación que se requiere lograr, estimamos de 2' a 3'.

Se estima lograr perforación de 400 pies por guardia con dos perforadoras en forma simultánea y voladura en forma masiva; para la limpieza se empleará Pala Eimco 21 carros U35 y locomotora de Trolley de 6 TM.

Posteriormente al tramo de doble vía, el método seguiría igual pero con una locomotora a 3TM. como apoyo, con este sistema debe lograrse un avance de 400 mts/mes.

Adicionalmente deben efectuarse las desinstalaciones o instalaciones de línea Decauville, Trolley, tubería y excavación de la cuneta.

En el tramo de doble vía, se debe desplazar la de Centromin Perú para tener suficiente espacio entre las dos vías y dejar un espacio de 0.5 mts entre carro y

pared del túnel, conforme se observa en la lámina correspondiente.

En la excavación del frente de 3 x 3 mts., se perforaría con taladros de 8' y un promedio de 42, estimándose un avance de 100 mts/mes.

En esta etapa la limpieza y transporte se haría con locomotora de 6 TM, locomotora 3 TM, y carros Gramby de 80 pies³. A partir de la cortada a Buenaventura, se apoyaría con una locomotora de 10 TM., debido a que habría varios frentes de avance.

Para el carguio se seguirá utilizando palas Eimco 21.

SELECCIÓN DE EQUIPO

a. Perforación y Voladuras

Para todo el proyecto se utilizarán perforadoras convencionales, que tendrían que renovarse periódicamente, una vez cumplida su vida útil.

b. Equipo de Carguio y Transporte

De acuerdo a las etapas irá utilizándose locomotoras de 6 TM., 3 TM. y 10 TM. y carros mineros U35 y Gramby 80 pies³, en forma adicional y secuencial conforme se ha descrito anteriormente, el carguio se hará con palas Eimco 21 o similar.

c. Sostenimiento

Se estima en 200 mts., el tramo que se necesitaría sostenimiento, para lo cual se emplearía pernos de andaje, malla y/o concreto proyectado; el equipo será una Shocretera, "Aliva".

SERVICIOS AUXILIARES:

Los servicios principales consistirán en:

1. Aire Comprimido:

Para los primeros 2.500 mts., el suministro será con una compresora de 750 CFM. para el funcionamiento de dos perforadoras Jackleg más una pala neumática en forma simultánea. Posteriormente se alimentará de la red principal la tubería será de Ø 4''.

2. Agua:

El requerimiento es de 50 lts/m., se propone la utilización del agua de un represamiento de la quebrada Puy Puy con una tubería de Ø 2'' al igual que el aire luego el suministro será de la red principal.

3. Energía

Para la compresora, línea de Trolley se pondrá una subestación de 320 KVA en bocamina y rectificador de 100 kw (ver diagrama) posteriormente también se integrará a la red principal. Además se proyecta tener línea de alta tensión de Manuelita a Tuctu.

4. Drenaje

Tomando como referencia el caudal de 210 lts/seg. existente en el nivel vulcano, se ha diseñado la construcción de una cuenta con dimensiones de 0.80 x 0.70 mts. como mínimo a lo largo del túnel a la bocatoma.

5. Ventilación

En la etapa de ampliación, la ventilación será natural; en la excavación se utilizarán en forma secuencial dos ventiladores de 10.000 pcm/m 8'' y un ventilador de 8000 pcm y 4'' de presión estáticas y complementados con mangas de polietileno de 24'' Ø

INVERSION	US\$	US\$
Obras preliminares campamentos, oficinas, talleres, botadero, etc.	20.000	20.000
Equipamiento		
01 Locomotora 6 TM	195.000	
01 Locomotora 10 TM	218.000	
25 Carros mineros U35	34.200	
24 Carros mineros Gramby de 80 pies ³	212.400	
02 Ventiladores pcc	29.600	
01 Ventilador de 800 pcn	12.500	
03 Rectificadores de 100 kw	148.800	
03 Capacitadores	400	
02 Rampas de volteo	16.000	
25 Lámparas cargador	15.700	
01 Transformador de 320	18.500	
01 Transformador de 160	11.600	
20 Perforadores Jacklegs	108.280	
03 Palos Eimco	61.560	
		<u>884.540</u>
Labores Mineras		
Cortadas	1'621.136	
Obras complementarias de ampliaciones	647.557	
Rampa	96.000	
Ensanches	18.987	
Chimeneas	168.000	
Ore Pass	52.000	
		<u>2'603.680</u>

TOTAL		<u>US\$3'488.220</u>

3.0 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

3.1 Situación Actual De La Mina

La mina Sta. Rita, actualmente tiene un promedio de producción de 3.000 T.M. mensuales de mineral con leyes de cabeza de 3.70 onz. Ag/T.M., 1.60% de Pb, 0.77% Cu y 6.50% de Zn. a junio de 1995. La producción proviene actualmente de los desarrollos, preparaciones y explotación de solamente algunas estructuras mineralizadas, siendo las principales: Cuña, California, transversal de California.

La mina cuenta con varios niveles de acceso desde superficie siendo los principales en orden descendentes de altitud: a nivel 0 (4.820 mts. s.n.m.) nivel Churruca o nivel 4 (4.670 mts. s.n.m.), nivel 6 vulcano (4.556 mts. s.n.m.) éste último es actualmente el principal y por orden se extrae el 100% de la producción total de la mina.

Una característica de la mina, es que parte de la producción proviene de los trabajos en propiedades de terceros; esto obliga a que el tratamiento en la Planta concentradora sea por campañas, para cumplir con los contratos correspondientes.

Otra característica sustancial del yacimiento, es la ubicación de las estructuras. Estas se presentan muy distanciadas unas de otras, originando extensas labores de cruceros para la integración respectiva y además un alto costo en transporte.

3.2 Relleno

En cuanto a sistemas minado, por las características que presentan las estructuras mineralizadas y las rocas encajonantes, se emplea en su mayor parte el corte y relleno ascendente, con ligeras excepciones como en el caso de la veta San Gregorio que se explota con el método de acumulación sea estática ó dinámica.

Un hecho saltante, es el deficiente suministro de relleno para las labores respectivas. Podríamos decir que sólo la veta uña cuenta con relleno, ya en esta zona se

tiene la chimenea n° 090 que está comunicado a superficie desde el nivel de 4 (240 mts.)

Esta fuente de relleno, es muy importante, podríamos decir vital, ya que por informes de geología la explotación de la veta Guillermito debe ser por corte y relleno; además en el contacto de cuarcita con intrusivo se localizan cuerpos mineralizados con leyes expectantes de plata, plomo y zinc, que indudablemente contribuirán con un buen tonelaje a la producción.

La zona de Vulcano 2, que comprende las vetas Buenaventura, Julia y Max, es importante por su contribución al mineral de plata, sobre todo por la veta Buenaventura. Esta se caracteriza por tener cajas poco competentes y por lo tanto debe explotarse con Corte Relleno e incluso Square Set en algunos tajeos; en ésta zona también no hay relleno fluido, empleándose el desmonte proveniente de los desarrollos y/o exploraciones. Se recomienda analizar la alternativa de abrir una Chimenea en la diorita para la zona Este de la veta, conforme se observa en el plano respectivo.

3.3 Transporte Y Acarreo

Para la extracción del mineral y/o desmonte de las diferentes labores a los respectivos achaderos y/o bocaminas, se cuentan con locomotoras Trolley y a batería, carros mineros U35 utilizando la línea Decauville de 30 y 40 lbs/yda.

Como ya hemos mencionado anteriormente, el nivel principal de extracción es el denominado nivel 6 Vulcano, cuya bocamina está cerca de las instalaciones principales de Centromin Perú.

Uno de los problemas que se observan en este nivel es la presencia abundante de agua, proveniente de la zona de San Florencio; esto indudablemente dificulta el transporte ya que afecta tanto a los carros y locomotoras, observándose que en algunos tramos el agua invade el piso de la cortada y/o galería, cubriendo la línea Decauville.

Como nivel 6 Vulcano es de suma importancia para el cumplimiento de la Producción; en cuanto a transporte, detallamos a continuación, los recursos con que cuentan para dichos fines y la forma como se realiza el transporte.

•Para zona Vulcano y San Florencio

- 1 Locomotora Trolley de 6 TM
- 1 Locomotora a batería de 3 TM

•Producción y Desarrollo

- 1 Locomotora a batería de 1.5TM
- 30 Carros mineros U35

Debido a la distancia considerable que existe desde las labores de trabajo a la bocamina y a las características del equipo de transporte, este se efectúa por etapas, tipo 'Chasqui'.

La intersección de la veta Cuña con el crucero principal, se utiliza como punto de recolección, éste se encuentra a 2 kms. de la bocamina.

De lo anterior, se deduce que la locomotora de 6 T.M., no está siendo utilizada a su real capacidad, ya que los 15 carros U35, transportan aproximadamente 18 a 20 T.M.; siendo la capacidad de jale de la locomotora mencionada un tonelaje mucho mayor. Utilizar una mayor cantidad en carros convoys tampoco da resultado, ya que se crean problemas operativos, como descarrilamiento.

3.4 Aire Comprimido

La casa de compresoras esta ubicada muy cerca de la bocamina del nivel 0, en Churruca aledaña al área de las oficinas principales.

Se cuenta con dos compresoras estacionarias I.R. modelo 1200 L, para los trabajos actuales solo opera una, quedando otra como stand by.

3.5 Energía

La energía eléctrica es proporcionada por Electrocentro a través de su red troncal; contando Sta. Rita con una sub-estación principal aledaña a Huacracocho

y distribuyendo de aquí a tres Sub-estaciones secundarias que alimentan a operaciones y campamentos.

De acuerdo a contratos con Electrocentro, se ha convenido en utilizar una potencia suscrita de 1.230 kw siendo el consumo actual de 1.200 kw.

3.6 Transporte A Planta Concentradora

La Planta Concentradora con capacidad de 1.000 T.M./día, esta ubicada en la quebrada de Yauli, distante aproximadamente 7 kms. de la bocamina del nivel 6 Vulcano.

El mineral es transportado en volquetes Volvo de 25 T.M. de capacidad, siendo su costo de US\$0.45/T.M.

3.7 Objetivo Del Proyecto

La apertura del nivel 9 Tuctu (400 Centromín Perú) tiene por objetivo dar accesibilidad al mineral que existe por encima de dicho nivel hasta el nivel 6 y por lo tanto convertir en minables las reservas existentes. La ejecución del proyecto es sumamente importante para poder reabrir a mediano plazo la mina Sta. Rita a un ritmo normal de producción de 13.000 T.M. extrayéndose en los niveles superiores al nivel 6 Vulcano y tal como se muestra en los capítulos sub-siguientes tendríamos un tiempo de operación de 6 años aproximadamente.

5. GEOLOGÍA LOCAL

En el área de trabajo se observan dos zonas bien definidas con litología muy diferente. Calizas (Grupo Pucará) ubicada en la zona oriental y la zona de intrusivos (Diorita Anticonca y Monzonita Cuarcífera) ubicada en la zona occidental. Ambas están localizadas en el flanco occidental del gran Anticlinal de Morococha, que a su vez, es el extremo noreste del domo de Yauli.

5.1 Grupo Pucará (Triásico jurásico)

El grupo Pucará representa una potente secuencia marina de carbonatos y lutitas asociadas a actividades volcánicas representadas por tufos y derrames de basalto. La edad del grupo Pucará se extiende desde la mitad del Triásico Superior hasta el jurásico inferior.

Estratigráficamente es discordante tanto con las rocas pérmicas y devónicas, así como con la suprayacente del grupo Gollar del Cretáceo inferior.

En las calizas Pucará se localizan vetas, mantos, cuerpos mineralizados y algunas fallas importantes.

A.J. Terrones ha subdividido a la caliza en 12 horizontes cuyo espesor promedio total es de 431 mts.

a. Brecha Churruacas: Está compuesta por fragmentos angulosos o sub-angulares de calizas gris en una matriz calcárea de color blanco en verde pálido, localmente contiene lentiformes de caliza y morgos.

Estructuralmente presenta fracturas no bien definidas que cambian de rumbo y/o buzamiento.

Se trata de una roca incompetente y por lo tanto es necesario sostenimiento en el caso de atravesarla.

b. Basalto Montero: Se trata de un derrame lávico con promedio de espesor de 10 a 15 mts., su comportamiento en cuanto a competencias es similar a la caliza silicificada.

c. Caliza Silicificada: Se presenta como una secuencia de varios extractos, algunos son de caliza con alto contenido de sílice, de color gris amarillento, grano fino y fractura concoidal.

Estructuralmente el fracturamiento es definido y similar al que presenta la monzonita cuarcifera.

Se trata de una roca competente, no necesitando sostenimiento al ser atravesadas.

d. Caliza Dolomítica: De color azul oscuro, es una roca regularmente competente no necesitamos sostenimiento, salvo en intersecciones con fracturas potentes.

Su fracturamiento es poco definido y desapareciendo por tramos.

e. Skarn: Se ubica generalmente en el contacto de las calizas Pucará y la monzonita cuarcífera o intrusivo Morococha, su fracturamiento no es definido. Las fracturas sean o no mineralizadas cambian constantemente de rumbo y buzamiento.

Es una roca poco competente y por lo tanto necesita sostenimiento.

5.2 Intrusivos (Terciarios)

a. Diorita Anticona: Es la roca más antigua de las rocas intrusivas del terciario, presenta un color verde oscuro o gris y de textura porfirítica. Es atravesada por diques de monzonita cuarcífera lo que indicaría mayor antigüedad de la diorita anticona.

El fracturamiento es definido, consistiendo en fracturas de cizalla y tensión.

Se trata de una roca competente en excavaciones subterráneas pero siempre y cuando se cuide de la orientación de las labores con respecto al rumbo y buzamiento de las estructuras interceptadas.

b. Monzonita Cuarcífera: Se localiza como un stock (San Francisco) de forma regular y de proyecciones en forma de diques y apófisis. Atraviesan a las calizas Pucará y a la Diorita Anticona.

Se trata de una roca competente; en algunos casos necesita sostenimiento, sobre todo cuando es atravesado por fracturas de cizalla asociada con caolinización.

5.3 Litología Proyecto Túnel Tuctu.

Con la finalidad de anticiparse a cualquier problema de sostenimiento que puede presentarse en la apertura del túnel Tuctu, se ha proyectado a dicho nivel los diferentes tipos de rocas que serían atravesadas por el túnel.

Como se puede observar en el plano respectivo, las rocas atravesadas por la apertura del túnel hasta la

intersección con las vetas Cuña y Buenaventura y asimismo en toda la longitud de las labores a acondicionarse, son las siguientes:

- Volcánico Catalina
- Monzonita Morococha
- Diorita Anticona
- Calizas Basalto Pucará

Como se puede observar, a través del recorrido del túnel, no deben presentarse problemas serios de sostenimiento debido al tipo de rocas que serán atravesadas.

Sin embargo, en el plano se observa que al final de la cortada 300 E (Centromin Perú) se presentan derrumbes, a pesar de que se trata de rocas intrusivas (monzonita). Esta monzonita se encuentra alterada, siendo esta la razón por la que necesita sostenimiento a partir del punto topográfico 76 (Sta. Rita) y quedando como interrogante que calidad de roca se encontrará desde el final de la cortada 300 E hasta la comunicación con el inclinado San Miguel, es decir en su tramo de 500 mts.

6. RESERVAS

6.1 Actuales

Con la finalidad de visualizar la situación de la mina en cuanto a reservas minerales, se presentan dos cuadros, uno de las reservas actuales de la mina al 31 de diciembre de 1994 y el otro con el potencial debajo del n°6 de Vulcano y hasta 40 mts. debajo del nivel 9 (400CMP)

Esto último está avalándose con los resultados de las perforaciones diamantinas que están efectuándose en las vetas principales, estas están llegando a una profundidad hasta el nivel 9 (400 CMP).

Con estos criterios, las reservas de la mina Sta. Rita podemos resumirla de la siguiente forma:

RESERVAS ACCESIBLES Y PARCIALMENTE ACCESIBLES AL 31 DE
DICIEMBRE DE 1994

Veta	TMS	Ancho veta mts	Ag Oz TM	% Pb	% Cu	% Zn
Cuña	6,200	1.41	2.44	2.61	0.24	11.09
California Este y Oeste	12,165	0.76	7.72	0.62	1.11	2.55
Transversal 1 California	8,984	0.55	5.35	2.17	0.81	3.59
Estaca	1,827	0.85	10.07	3.21	0.15	6.38
Guillernito	5,770	1.20	13.07	1.62	0.14	3.17
Pitina	2,594	0.49	10.62	0.76	0.93	1.95
Tentativa	3,151	0.89	13.30	0.81	0.33	1.09
San Gregorio	2,040	0.70	3.40	2.24	0.12	4.19
Cleo	6,225	0.60	20.63	2.15	0.10	3.87
Diagonal 1 California	1,224	0.63	11.86	4.48	1.89	7.46
Diagonal 1 San Gregorio	7,751	0.86	8.53	4.68	0.19	8.35
Manto Tashinan	5,415	0.61	11.21	4.03	0.38	5.11
Olvidada	5,464	0.89	3.21	3.08	0.26	6.88
Total	68,810		8.94	2.34	0.51	4.97

Asimismo, de la revisión de reservas de los niveles superiores, podemos considerar el siguiente resumen de reservas debajo del nivel 6 Vulcano hasta 40 mts. debajo del nivel 9 (400 CMP).

La distribución de dichas reservas en las principales estructuras, es la siguiente:

Reservas Probadas - Probables
(Debajo del Nivel 6 Vulcano)

Veta		TMH	MTS				
Vulcano 1	Olvidada	73,800	0.75	3.01	2.15	0.20	4.18
	Olvidada Victoria	185,600	1.20	3.24	2.11	0.20	4.08
	Estaca	38,200	0.80	2.13	3.29	0.25	6.25
	Esmeralda	39,000	0.90	3.91	3.20	0.48	5.61
	California	73,250	0.80	4.97	1.27	0.45	3.61
	Cuña	355,150	1.00	2.04	1.62	0.28	6.10
	T-1/California	23,800	0.42	4.74	1.33	0.63	2.38
	Sub-total	755,000	0.97	2.90	1.91	0.29	5.04
Vulcano 2 San Florencio	Buenaventura	345,000	1.40	8.16	0.75	0.12	1.22
	San Gregorio	85,000	1.30	5.89	1.39	0.17	2.50
	Guillermito	220,000	1.20	8.28	1.36	0.08	2.27
	Diagonal 1/SG	145,000	1.25	7.00	2.10	0.15	3.50
	Sub-total	450,000	1.23	7.49	1.52	0.12	1.22
Total General		1'550,000	1.14	5.94	1.69	0.22	3.83

Nota: Las reservas, no están consideradas las reservas probables en las vetas Julio, Max y Transversal 1S.G., que serán evaluadas con trabajos exploratorios del nivel 6.

7.0 ASPECTOS TÉCNICOS

7.1 Situación Actual

Como se ha mencionado anteriormente el proyecto del túnel comprende varias etapas de acuerdo a las características que tienen las labores antiguas a acondicionarse.

- a. Primera Etapa: Acondicionamiento de un tramo de 1193 mts. en el túnel Sta. Clara, labor de Centromin Perú y que actualmente es utilizada por esta Compañía con fines de servicio.
- b. Segunda Etapa: Acondicionamiento de 1718 mts. galería y/o cortada. (Cortada 300E).
- c. Tercera Etapa: Rehabilitación y acondicionamiento de 418 mts. de galería hasta llegar al inicio del crucero a aperturarse.
- d. Cuarta Etapa: Apertura del Crucero principal propiamente dicho.

Para visualizar la situación actual de estas galerías y/o cruceros, se detalla los aspectos más saltantes de éstos, en los diferentes tramos:

LABOR	DISTANCIA	OBSERVACIONES
Bocamina Sta. Clara a Intersección con vía de Centromin Perú (*P2 0 + 60 mts.)	1193 mts.	Rocas intrusiva competente. Existe instalaciones de línea Decauville trocha 20'' línea de Trolley, cable de energía desde Pique María (hasta fin de vía de Centromin Perú, 160 mts.) y asimismo tubería de aire y agua. No tiene cuneta y carga acumulada de desmote y relaves a los costados. Es utilizada por Centromin Perú para fines de servicio. Tiene una sección promedio de 3.00x 2.10 mts.
Fin de Vía Centromin Perú hasta el punto 70. Sta. Rita (del punto 39 al 70 comprende el túnel 300 E).	1193 mts.	Rocas intrusiva competente sin instalaciones de servicios. Presencia de cuadros de madera entre los puntos 60 y 62. Sección Promedio de 3.00x2.26 mts. No tiene cuneta.
Tramo a partir del (*)70 al	418 mts.	Rocas intrusiva bastante alterada estando abierta un tramo de 178 mts. a partir del punto 77 la labor se encuentra derrumbada pero controlable

7.2 Acondicionamiento Labores

De acuerdo a lo descrito anteriormente, la etapa que demandará más trabajo por acondicionar serán los primeros 1193 mts. a partir de bocamina, que Centromin Perú utiliza, aún cuando sólo para fines servicio.

Asimismo, hay compromisos adquiridos con Centromin Perú para la utilización de dicha galería (Túnel Santa Clara)

En resumen en este primer tramo de 1193 mts. se ha diseñado la sección de tal forma de poder instalar una trocha paralela a la vía que usa Centromin Perú, aprovechándose el espacio actual, al lado derecho del túnel para la excavación de la cuneta.

El acondicionamiento consistiría en ampliar la sección requerida, 4 mts. ancho y 3 mts. altura, instalación de la línea Decauville, trocha de 24'', colocar línea de Trolley y rehacer la instalación del Trolley para la excavación de la cuneta, además hay que desinstalar e instalar la vía Centromin Perú para que haya suficiente espacio entre el equipo y pared lateral izquierdo del túnel, conforme se observa en la lámina correspondiente. Para este tramo se estima un avance de 150 mts./mes.

A partir del punto 70, la roca sigue siendo intrusiva, pero se encuentra alterada y por lo tanto necesita sostenimiento en algunos tramos, actualmente hay cuadros de madera con dicha finalidad; además hay que ampliar la sección e instalar los servicios correspondientes.

En resumen, los trabajos de acondicionamiento del túnel Sta. Clara costado 300 E. que consisten en desquinches laterales y verticales, excavación de sostenimiento, demandarán un tiempo de 16 meses desagregados en:

• Bocamina - Fin de vía Centromin Perú	8 meses
• Fin vía Centromin Perú - Punto 70	5 meses
• Punto 70 a frente actual	3 meses
Total	16 meses

En cuanto al sostenimiento, se recomienda utilizar el shotcrete con pernos y mallas en las zonas incompetentes.

El detalle sintetizado de los trabajos a realizar se observa en el siguiente cuadro:

Proyecto Túnel Tuctu 400 CMP

Acondicionamiento Laborales Antiguas

Descripción de los trabajos	Metros lineales	Metros cuadrados	Metros cúbicos	Detalle de los trabajos	Equipos y materiales
Bocanina Túnel Sta. Clara hasta Fin de vía Centromin Perú.	6.415	1.193	150	Ampliación de sección 3.0x2.1 a 4x3 mts. Excavación de Línea Decauville y Trolley Trocha 24'' independiente Reinstalación de líneas de Trolley Decauville de Centromin Perú.	1 Locomotora a Trolley de 6 TM 25 Carros mineros U35 3 Perforadoras Neumáticas. Tubería de Ø4''x2'' 1 Pala Eimco 21 1 Cambio portátil 2.386 mts. de rieles de 40 lbs/yd
Fin de vía Centromin Perú hasta el punto 70	3.687	1.718	400	Ampliar la sección a 3x3 mts. excavación de cuneta de 0.80x0.70 mts Colocación de línea Decauville de trocha 24'' y línea de Trolley. Sostenimiento en los puntos topográficos. (*)56+15mts. (*)60+60mts. (*)60+15mts (27cuadros) (*)66 (23cuadros)	1 Locomotora Trolley de 6 TM 1 Locomotora a batería de 3 TM. 1 Palas Eimco 21. 3 Perforadoras Neumáticas. Tubería de Ø4'' y 2''. 346 mts. de rieles. Equipo shote create
Del punto 70 al Frente	1.100	418		Ampliar la sección a 3x3 mts. Excavación de cuneta de 0.8x0.7 mts. Instalación de línea Decauville y Trolley Sostenimiento	Equipos lo anterior 836 mts. de rieles de 45 lbs/yd. tubería de 4'' y 2''.

7.1.3 Apertura de Nuevas Labores

7.3.1 Cortadas Principales

El objetivo del proyecto es de dar accesibilidad a las áreas mineralizadas en nivel 9 que actualmente está siendo trabajada en el nivel superior, por lo tanto la apertura de nuevas labores está orientada a dichas zonas.

Terminando de acondicionar los 3,329 mts. de labores antiguas, se iniciará la excavación de la cortada principal, cuyas características y longitudes serían:

Descripción de labor	Mts	Sección mts	Cuneta
Frente actual-a-Pique San Miguel	370	3x3	0.80x0.70
Pique San Miguel-Cortada Buena Ventura	850	3x3	0.80x0.70
Cortada Buena Ventura-Veta California	225	3x3	0.80x0.70
Veta California a Veta Cuña (Cortada-Principal)	420	3x3	0.80x0.70
Frente actual a Veta Cuña	1865	3x3	0.80x0.70
Veta Cuña-San Gregorio	1100	3x3	0.80x0.70
De Cortada Principal a Buena Ventura	960	3x3	0.80x0.70
De Cortada Principal a Olvidada	360	3x3	0.80x0.70
Total Cortadas	4285	3x3	0.80x0.70

7.3.2 Labores Mineras Complementarias

Dentro de este rubro, consideramos otras labores como:

a. Construcción de una Rampa Negativa de 150 mts.: Esta rampa se ubica a partir de superficie en la cercanía de la bocamina del túnel Sta. Clara (ver plano); asimismo en el fondo de esta labor se excavaría para construir una Tolva (300 mts. de capacidad) con la finalidad de transferir el mineral de los carros mineros a la tolva y de ésta a los volquetes.

b. Ensanche de la Cortada (Progresiva 2200-2800): Con la finalidad de tener un tramo de 100 mts. con doble vía para ser utilizado como cruce de los convoyes y/o equipos; este tramo tendrá una sección de 3x5 (ancho) mts.

c. Ore Pass: Se construirá un echadero para la transferencia del mineral del nivel Vulcano al nivel 9, y asimismo se abrirá un by pass en el nivel para facilitar el carguio del mineral de esta labor, sin interrumpir el tráfico por la Cortada Principal.

d. Chimeneas Principales: Se abrirán a partir del nivel 9 al Vulcano, dada la longitud de ellos (160 mts. se recomienda emplear un equipo con plataforma trepadora) que actualmente se tiene.

Estas chimeneas servirán para ventilación y para iniciar los niveles intermedios e integrar el proyecto a las labores superiores.

e. Cambios para Carros: Cada 200 mts., se excavarían tramos de 10 mts., para ser utilizado como cambio de carros.

3. DESARROLLOS Y PREPARACIONES

Consideramos que interceptando la veta Cuña, se debe paralizar el avance de la cortada principal y de dar todo el impulso a los desarrollo de las vetas interceptadas, tanto horizontales como verticales y las preparaciones correspondientes, de tal forma de tener labores en explotación lo más rápido posible.

Un problema que se presentará es la apertura de chimeneas del nivel 9 al nivel 6, dada la diferencia de altura que exista entre ambas labores (160 mts.). La apertura convencional de estas chimeneas demandarán un tiempo aproximadamente ocho meses además de los problemas operativos que tendrían, por lo tanto se recomienda analizar en cuanto a costos la alternativa de utilizar una plataforma trepadora (ALIMAX) que son adecuados para este tipo de labor y lo harían en menos tiempo (Avance estimado de 60 mts./mes).

En resumen las labores complementarias para poner en explotación la zona del túnel Tucto, está constituido por los desarrollos de la veta en los niveles 9 (Sección 2.7x2.7 mts.), y en los niveles intermedios 8 y 7 (Sección 2.4x2.4 mts.). Adicionalmente tenemos sub-niveles y chimeneas de preparación.

Los niveles intermedios se abrirán a partir de las chimeneas principales.

Se estima que en el nivel 9, debe mantenerse un ritmo de avance 200 mts/mes entre cortadas y galerías y en forma conjunta, es decir, considerando el resto de labores, se debe llegar a 600 mts/mes, conforme se aprecia en el cronograma respectivo.

7.1.4 BOTADERO DE DESMONTE

De acuerdo a los cálculos, el volumen de metros cúbicos de desmonte proveniente del desquinche por ampliar la sección de labores antiguas, la excavación de las cortadas y chimeneas, se estima en 61.752 m³. Para depositar éstos desmontes, se recomienda utilizar una depresión que existe a 200 mts. de la bocamina con capacidad de 35.000 m³. Para habilitar este botadero se necesita colocar línea Decauville y trolley, conforme se detalla en el plano correspondiente.

Adicionalmente existen tajeos antiguos, y que están vacíos y por lo tanto ser utilizados para depósitos de desmonte. Aún cuando no existe una evaluación de cuánto desmonte se puede acumular en éstos vacíos, éstas labores abiertas serán de utilidad ya evitarán la extracción de desmonte hasta superficie de ciertos volúmenes.

De acuerdo a los datos anteriores, el volumen de desmonte del proyecto excederá a la capacidad del botadero a habilitarse y por lo tanto llegará en cierto momento la necesidad de emplear Payloader y/o volquetes para trasladar el desmonte excedente hasta otra depresión existente cerca de la zona.

7.2 EQUIPOS NECESARIOS

La ejecución del proyecto demanda contar con equipos principales y auxiliares y/o servicios. Entre los equipos principales tenemos a los de perforación, carguio y transporte. En este caso la variante que está introduciéndose es en equipos de transporte, ya que las características del túnel en cuanto a longitud y servicio para el futuro, así lo requiere, el resto lo constituye las palas y perforadoras Jackless.

Completando los equipos principales, se requieren equipos que toda operación lo necesita; en este caso del túnel, debido a el suministro de servicios de aire, agua y energía será en una primera etapa a partir de bocamina, se harán instalaciones para dichos servicios en bocaminas túnel y por lo tanto se necesitan compresoras, transformadores y un banco de lámparas mineras para 50 trabajadores.

Conforme se avanza el túnel, se necesitarán ventiladores y rectificadores (c.c para línea trolley).

En base a los criterios anteriores, el resumen del equipo necesario, es el siguiente:

EQUIPOS		CANTIDAD REQUERIDA
Compresoras de	750 pcm	01
Transformador de	330 KVA. 4-100/440V.	01
	160 KVA. 4-100/440V.	01
Locomotoras a	10 TM.	01
a trolley	6 TM.	01
a batería	3 TM.	01
Carros Mineros	V 35	25
Gramby	80 pies ³	24
Perforadoras Jacklegs		20
Palas Eimco	21 B	04
Ventiladores		
10,000 p.c.m.	8'' presión estática	02
8,000 p.c.m.	4'' presión estática	01
Lámparas Mineras		50
Banco Cargador		01

OBSERVACIONES

La compresora y carros mineros serán utilizados sólo en parte de los trabajos de acondicionamiento.

Las locomotoras y carros mineros tipo Gramby 80 pies³ se han seleccionado en función de su capacidad de transporte minero, distancia a recorrer durante el desarrollo del proyecto y además este equipo será utilizado en la etapa futura de producción, para extraer el mineral y/o desmonte a superficie.

Las perforadoras irán reemplazándose conforme se termine su vida.

La cantidad de palas requeridas para atender todos los frentes de desarrollos que deben aperturarse en el nivel 9 y como los carros serán los Gramby 80 pies³, la capacidad de pala debe de estar de acuerdo al carro utilizado.

Los Transformadores y rectificadores formarán parte del nuevo sistema de distribución de energía en el túnel n°9 (ver diagrama unifilar).

Si bien consideramos, que lo anterior constituye el equipamiento necesario para la ejecución del proyecto, éstos serán requeridos de acuerdo al avance del túnel, es decir será una implementación por etapas.

Esta secuencia de implementación se señala en el cuadro de inversiones de equipos.

7.3. CARACTERÍSTICAS DEL TUNEL

7.3.1. SECCIÓN

Para determinar la sección del túnel, se ha tomado en cuenta diversos factores, como:

1. Equipos de transporte a utilizarse para el proyecto y para la etapa de producción.
2. Dimensión que debe tener la cuneta para un drenaje actual de 210 lts/seg., pero además se considera un margen, previniendo un aumento de caudal de agua, sobre todo de la zona de San Florencio.
3. Compromisos adquiridos con Centromin Perú, para servidumbre de paso, como es el caso del ingreso por el túnel Sta. Clara y la utilización actual de Centromin Perú de un tramo de 1,193 mts. Esta situación obliga a colocar en este tramo otra vía paralela y por lo tanto la sección debe ser más amplia, 3x4 mts. (ancho).

7.3.2. DRENAJE

Por análisis hidráulico se ha determinado que la cuneta debe tener como mínimo una dimensión de 0.80 mts. (ancho) x 0.70 mts. (altura), a todo lo largo de la cortada principal; esta dimensión está calculada para soportar un caudal 30% mayor que el actual del nivel Vulcano (210 lts/seg.).

Con base a los parámetros mencionados, las características del túnel en sus diversos tramos, se resume en el siguiente cuadro. Además se adjunta las láminas, donde se muestran los detalles:

TRAMO	LONGITUD MTS.	SECCION PROPUESTA	OBSERVACIONES
Bocatúnel Sta Clara A fin de vía Centromin.	1,193	4 X 3 cuneta de 0.8 x 0.7	Instalación vía paralela a Centromin trocha 24'' Línea Decauville 45 lbs/yd. Gradiente 5/1000.
Fin de vía Centro-min. Hasta el punto 70	1,718	3 x 3 cuneta de 0.8 x 0.7	Servicios auxiliares alimentados desde bocamina tubería de Ø 4'' y 2'', Línea de Trolley 4/0.
Punto 70 Frente actual	418	3 x 3 cuneta de 0.8 x 0.7	Empleo de sostenimiento alimentación energía desde nivel 6 para ventilación y rectificador.
Cortada Principal A veta CUÑA	1,865	3 x 3 cuneta de 0.8 x 0.7	Al comunicarse a Pique San Miguel servicios de aire, agua, energía se integran a red principal en forma directa.
Cortada hacia Buena- ventura desde Cortada Principal	960	3 x 3 cuneta de 0.4 x 0.4	Menor dimensión de cuneta por existir poco caudal de agua, tubería de Ø4''.
Desarrollos en vetas CUÑA, CALIFORNIA, BUENAVENTURA, ETC.	4,020	2.7 x 2.7 cuneta de 0.4 x 0.4	Se reduce la sección, para disminuir rotura y considerando la menor dimensión de cuneta. En las vetas de San Florencio, se deberá construir cuneta de 0.8x0.7

7.4. SERVICIOS AUXILIARES

Se ha determinado que para una mejor distribución y operación; los servicios auxiliares como energía, aire comprimido y agua para perforación, sean alimentados desde bocamina, cuando el sistema de servicios para el túnel debe integrarse a la red general de servicios con que actualmente se trabaja en los niveles superiores, ésta integración no presentaría mayores problemas.

A continuación se hace una descripción muy sintetizada de éstos servicios en su primera etapa: el fundamento técnico de todos ellos se encuentran en los anexos correspondientes.

7.4.1 AIRE COMPRIMIDO

Para suministrar el aire comprimido se instalará compresora estacionaria eléctrica, marca Atlas Copco, modelo ET6, con motor de 235 HP, 1.160 p.c.m. en la bocamina del túnel Tuctu.

Esta red de aire comprimido con tubería de Ø4'', la presión al final de esta longitud, será de 85 lbs/pulg², con volumen instalado de 750 p.c.m. versus una demanda de 500 p.c.m. Lo anterior confirma que teóricamente no habría problemas de utilizar el aire comprimido desde superficie hasta Pique San Miguel (distancia: 3.700 mts.), pero implica la necesidad de tubería de Ø4'' en esa longitud.

Una vez hecha la comunicación con Pique San Miguel, el sistema de aire comprimido para el túnel se integrará a la red principal de la mina.

Otra alternativa sería utilizar una compresora de menor capacidad, en este caso el suministro de aire desde bocamina sería utilizado hasta llegar a la progresiva 2.500. A partir de este punto, el suministro sería desde el nivel Vulcano a través del Pique San Miguel; esto implica la instalación de tubería de Ø4'' (polietileno negro) hasta llegar al punto 60 (cortada 300) en el nivel 9. Lógicamente los 2.500 mts. de Ø4'' instalados a partir de bocamina ya podría ser utilizado en la excavación de las cortadas.

Esta segunda alternativa sería más conveniente en el caso de Cía Minera Sta. Rita disponga de Ø4'' (polietileno negro), para efectuar las instalaciones descritas.

Una vez comunicado en el nivel 9 al Pique San Miguel, ya las instalaciones se harán directamente por esta labor.

7.4.2. ENERGÍA

1. En razón de corresponder estas instalaciones para la ejecución de una galería de mina, ésta será flexible e irán cambiando de ubicación algunos equipos e instalaciones, en concordancia al avance de la obra.

En el Diagrama Unifilar y la disposición esquemática de equipamiento que acompañan, corresponden a la posición final de ubicación.

2. La alimentación eléctrica a las instalaciones proyectadas, provienen de dos fuentes distintas:

La primera corresponde a una derivación en alta tensión (4/KV) desde la Sub-estación "MANUELITA" de la Cía. Minera Yauli, mediante la línea aérea hasta una nueva sub-estación próxima a la bocamina en Tuctu. Esta sub-estación será de 320 KVA, 400 V. en el secundario, para alimentar una Compresora Eléctrica de 235 HP, en ese mismo lugar, Servicios Auxiliares de apoyo a la obra y una derivación especial para alimentar aproximadamente en la progresiva 0.5 kms. el primer rectificador de Trolley (R1) de 100 KW en 440 V. trifásico.

3. La otra fuente de alimentación eléctrica al proyecto, provendrá como extensión del cable que alimenta la S.E. Julia (en el nivel 4, encima de la chimenea n°685); en tensión de 4.1 KV, hasta una nueva sub-estación próxima al pie del Pique San Miguel en el nivel 9 (400 de CMP), aproximadamente en la progresiva 3.7 kms. (medidos desde la bocamina Tuctu). En una primera etapa, es posible, que esta sub-estación se ubique encima del Pique San Miguel en el nivel 6, estrictamente por razones de comodidad para los trabajos de ampliación en el nivel 9. Esta sub-estación será de 160 KVA, 4.1/0.44 KV.

4. Esta nueva sub-estación del Pique San Miguel alimentará al rectificador de Trolley N°2 (R2) ubicado aproximadamente en la progresiva 2.9 kms. y también a los ventiladores que irán cambiando de ubicación según el avance del túnel, desde la progresiva 2.9 kms. hasta la progresiva 2.9 kms. hasta la progresiva 4.7;

donde finalmente se ubicarán los tres ventiladores de 25 HP. cada uno. Junto a cada motor de ventilador de 25 HP. se instalará un condensador de 18 KVAR. para reducir la caída de tensión.

5. Para el caso del servicio de Línea Trolley, aparte del alambre de Cu. desnudo de Trolley N° 4/0 AWG. se prevé instalar un cable paralelo calibre 2/0 AWG. con forro THW. entre los dos rectificadores como cable ómnibus para transportar parte de la corriente en 250 V. corriente continua. por razones de caída de tensión por los 2.4 kms. de separación entre ambos.

También se tendrá que prever la instalación de un tercer rectificador de Trolley (R3) a partir de la progresiva 4.7 kms. donde estarán también los 3 ventiladores. Todo esto pro razón de la gran longitud del túnel y evitar demasiada caída de tensión en la Línea Trolley.

7.4.3 VENTILACION

Las mediciones efectuadas en las labores antiguas que serán acondicionadas, demuestran que a lo largo de éstas labores desde bocamina hasta el Punto 70 (Punto Topográfico de Sta. Rita) existe un flujo y velocidad de aire fresco suficiente para eliminar los gases provenientes del disparo y por supuesto cubrir lo requerido por las personas que trabajan. lo que si hay que complementar para mejorar las condiciones de ventilación es colocar tapones en labores abiertas para canalizar mayor cantidad de aire fresco y a mayor velocidad. para que el ventilador que se ubicará por el punto topográfico 68. tenga mayor captación de volumen de aire. Esto se detalla en el plano respectivo.

Para el avance de la cortada propiamente dicha, se utilizarán ventiladores de las siguientes características:

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>
Ventiladores de 10.000 p.c.m. 8'' de presión estáticas, motor de 18 KW. mangas de 24'' de Ø de polipropileno.	02
Ventilador de 8.000 p.c.m. 4'' de presión estática, motor de 15 KW. mangas de 24'' Ø4 de polipropileno	01

La ubicación de los ventiladores se señala en el plano respectivo.

7.4.4 AGUA PARA PERFORACION

Para el suministro de agua para la perforación(50 lts) no se ha encontrado fuente cercana. Se ha visto la posibilidad de utilizar el represamiento hecho por Austria Duvaz, encima del campamento ''La FAVORITA'', ubicada a una distancia de 1.100 mts. de la bocamina; el agua se traería con tubería de Ø2'' (se adjunta plano), y tendría una altura de presión de 85 mts.

Para concretarse esta alternativa, es necesario realizar las gestiones pertinentes ante la Cía Austria Duvaz.

8.0. CRONOGRAMA DE EJECUCION

La secuencia de la ejecución de labores, es muy importante en el proyecto de nivel 9 Tuctu, ya que de ello dependerá que el objetivo principal de producción, se cumpla en un plazo prudencial oportuno y de tal forma que la producción de los niveles superiores sea compensada por los tajeos del nivel 9 oportunamente.

Por supuesto que el programa que se indica, no es rígido, puede y será sometido a cambios del propuesto, en razón a los resultados que se obtengan.

El cronograma contempla la ejecución de todas las labores necesarias para: dar acceso a las zonas mineralizadas, desarrollo de las vetas en el nivel 9 intermedios, ejecución de labores para integrar este último nivel a las labores superiores, desarrollos y preparaciones y apertura de ore pass. Por último se estima la fecha que estaría entrando en producción los tajeos.

Para la elaboración del cronograma, se han tomado como base parámetros de rendimientos a obtenerse, de esta manera se ha establecido los siguientes avances:

- Acondicionamiento, ampliación en excavación de Cuneta:

Tramo de 1.193 m.l.	150 m.l.
(doble vía)	
Tramo de 1.718 m.l.	400 m.l.
(una sola vía)	
Tramo de 418 m.l.	150 m.l.
(una sola vía con posible sostenimiento)	

- Avances en:

Cortada tope actual a Cuña	100 m.l.
Galerías de desarrollo	50 m.l.

- Avances Co Chimeneas con:

Plataforma Trepadora	60 m.l.
----------------------	---------

Como resultado del cronograma se obtiene el cuadro resumen de labores mineros durante 5 años, donde se observa el total de metraje a efectuarse durante dichos años, pudiendo establecer ciertos parámetros de avances totales mensuales que deben lograrse para cumplir el objetivo del proyecto; es así que a partir del 4to. año se propone un avance de 200 mts. mensuales entre cortadas y galerías de desarrollo en el nivel 9 y a partir del 5to. año se debería tener un avance promedio de 600 mts. /mes entre todas las labores de desarrollo y preparación comprendida entre el nivel 9 y 6 respectivamente.

El cronograma elaborado en base a los criterios de avance y a la secuencia de labores mineros, da los resultados siguientes:

ACTIVIDAD	FECHA DE CUMPLIMIENTO de iniciado el proyecto
Acondicionamiento de labores antiguas, se terminaría	1re. Trimestre del 2do. año
Llegada con la Cortada Principal a la proyección (nivel 9) de las vetas:	
CALIFORNIA	3re. Trimestre del 3re. año
CUÑA	4to. Trimestre del 3to. año
BUENAVENTURA	1re. Trimestre del 4to. año
ESTACA/ESMERALDA	1re. Trimestre del 5to. año
SAN GREGORIO	2do. Trimestre del 5to. año

Asimismo en el cronograma se observa que la explotación de los tajeos del nivel 9, arrancarían a partir del 5to. año, con una producción de 120.000 TM. y en el 6to. año, ya se podría lograr un tonelaje de 18.000TM. mes y 216.000 anual.

De todo lo anterior, y considerando las reservas actuales, se reafirma que deben efectuarse con prioridad labores como piques inclinados en la Veta Cuña, pero con una infraestructura capaz de producir 4.000 5.000 TM/mes

Con estos parámetros, el resumen estimado de labores mineros durante cinco años, será:

PROGRAMA DE LABORES MINERAS

TIPO DE LABOR	1re. año	2do. año	3re. año	4to. año	5to. año	6to. año
Acondicionamiento labores antiguas	2793 m.l.	536 m.l.	—	—	—	—
Ensanche doble vía en progresiva 2700 - 2800	—	100 m.l.	—	—	—	—
Construcción de rampas para carguio de mineral	—	—	—	150	—	—
Excavación de cortadas principales 3 x 3	—	800 m.l.	1605	460	955	465
Chimeneas 'principales 2 x 2 mts. (ALIMAX)	—	—	65	395	—	—
Chimeneas para Ore Pass (ALIMAX)	—	—	—	175	—	—
By Pass, cortada 3 x 3 (para O.P.)	—	—	—	100	—	—
Galerías 2.7 x 2.7 mts. desarrollo N. 9	—	—	95	1940	1305	740
Niveles intermedios	—	—	—	645	1265	—
Sub-niveles de preparación	—	—	—	520	2050	—
Chimeneas de preparación	—	—	—	831	1000	—
Tajeos en explotación	—	—	—	—	—	—
TONELAJE ESTIMADO DE PRODUCCION	—	—	—	—	12000	216000

PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES PRINCIPALES

Línea Decauville 45 lbs/yda. y/o 50 lbs/yda.	ml.	6000	2900	3400	5000	4520
Eclisas	c/u	1333	644	756	1110	1004
Clavos	c/u	20000	9670	11330	16660	15066
Pernos	c/u	2600	1288	1512	2220	2008
Manguera de 2" Polietileno	ml.	1200	—	—	—	—
Mangas de Polipropileno 24"	ml.	—	1000	1000	1000	—
Cable desnudo, línea de Trolley 4/0	ml.	3000	1450	1700	2500	2360

Nota: Para los niveles intermedios, debe utilizarse línea Decauville de los niveles que quedarán inoperativos.

9.0 INVERSIONES

La inversión para la ejecución del proyecto túnel Tuctu, esta constituida por dos grandes rubros:

a. Adquisición de Equipos para el Proyecto

Es a base del requerimiento de equipos, detallados en el rubro correspondiente, pero para cálculos de inversión no se considera las compresoras que se colocarán en la bocamina, ya que el tiempo de utilización será solo un año y posteriormente será utilizada en otras operaciones.

Asimismo, no se considera una locomotora de 3 TM., ya que estimamos que al irse agotando las labores superiores (nivel Churruca), estos equipos bajarían al Proyecto.

b. Inversión en obras preliminares y labores mineras

Para poner en marcha el Proyecto, es necesario efectuar diversas obras preliminares, como: instalación de la línea de tensión desde marmolita a bocamina Tuctu, sub-estación en Tuctu, instalación de compresoras, captación de agua para la perforación, implementación del botadero.

En labores mineras está considerándose todos los gastos en acondicionamiento de las labores antiguas (3329 m.l.) y la excavación de las cortadas principales (4.285 mts.). Además se considera la inversión en obras adicionales como: construcción de rampa de carguio y tolvas a la entrada del túnel, ensanches para doble vía, chimeneas principales, ore pass.

En cuanto a los desarrollos de la veta en el nivel 9, no se consideran como inversión. Sin embargo se ha calculado el gasto que representarían.

INVERSION TOTAL

(US\$)

<u>DESCRIPCION</u>	<u>TOTAL</u>
Equipos	1'199.050
Labores	<u>2'684.180</u>
Sub-total	3'883.230
Imprevisto, escalamiento 5%	194.162

Total	4'077.392
	=====

INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO
(US\$)

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Transformador 320 KVA.	01	18.000	
Transformador 160 KVA.	01	11.600	
Rectificador 100 KW.	03	148.800	
Carros U35	25	34.200	
Carros Gramby 80 pies ³	24	328.320	
Rampas de volteo	02	16.000	
Locomotora 6 TM. a Trolley	01	195.000	
Locomotoras 10 TM. a Trolley	01	218.000	
Lámparas mineras a batería	50	7.000	
Banco cargador para celdas	01	8.790	
Perforadoras Jacklegs	20	108.280	
Palas Eimco 21	03	61.560	
Ventiladores 10.000-8'' presión estática	02	29.600	
Ventiladores 8.000-4'' presión estática	01	12.500	
Capacitores 18 KW	03	900	
TOTAL			1'199,050

INVERSION EN LABORES MINERAS
(US\$)

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
OBRAS PRELIMINARES			20.000
ACONDICIONAMIENTO LABORES ANTIGUAS	194.52	3.329 m.l.	647,557
EXCAVACION DE CORTADAS PRINCIPALES 3 x 3 m.	369.70	4.385 m.l.	1'621.135
ENSANCHE DOBLE VIA PROGRESIVA 2700-2800	189.87	100 m.l.	18,987
CONSTRUCCIÓN DE RAMPA PARA CARGUIO DE MINERAL	640.00	150 m.l.	96,000
CHIMENEA PARA OVER PASS (ALIMAK)	300.00	175 m.l.	52,500
CHIMENEAS PRINCIPALES 2 x 2 (ALIMENT.)	300.00	560 m.l.	168.000
TOTAL			2'624,179

VALORIZACION DEL MINERAL

CIAMINERA STA RITA S.A.

DEPARTAMENTO: VENTAS
BAACSR90

BALANCE METALURGICO EFECTIVO DESPACHADO ACUMULADO

MINA ESTACA OLVIDADA, MONTANA, LIMA, MARIA CELINA Y CANCHA LIMA
 CAMPAÑAS VARIAS
 TIEMPO DE OPERACION ENERO-OCTUBRE 1990
 ALTERNATIVA N° 01

MINERAL TRATADO	TONELAJE	LEYES DE CABEZA CALCULADA
TON. MET. HUMEDO	158,773.96	AG OZ/TC : 5.940
HUMEDAD: 0.00000000	0.000	Pb % : 1.690
TON. MET. SECO	158,773.926	Cu % : 0.220
		Zn % : 3.830

VALOR MINERAL : US\$ 40.09/TMS

PRODUCTO	TMS	L E Y E S				CONTENIDOS FINOS				DISTRIBUCION				RATIO
		AG OZ/TC	Pb %	Cu %	Zn %	AG OZ/TM	PB/TM	CU/TM	ZN/TM	Ag	Pb	Cu	Zn	
CABEZA RECALCULADA	158,773.926	5.94	1.69	0.22	3.83	1'039,028.76	2,676.985	384.062	6,077.954	100.00	100.00	100.00	100.00	126.97
CONC. Cu /Ag	1,250.484	434.04	7.92	16.65	7.29	598,289.86	99.038	208.206	91.160	57.58	3.70	59.82	1.50	33.91
CONC. Pb	4,682.215	50.36	48.24	1.46	6.27	259,920.67	2,258.701	68.360	293.575	25.02	84.37	19.64	4.83	14.86
CONC. Zn	10,684.625	5.64	0.46	0.27	47.43	66,426.78	49.149	28.849	5,067.730	6.39	1.84	8.29	83.38	
RELAVE GENERAL	142,156.575	0.73	0.19	0.03	0.44	114,391.45	270.097	42.647	625.489	11.01	10.09	12.25	10.29	
										0.00	0.00	0.00	0.00	

VALORES UNITARIOS

Ag US\$ / OZ, TC : 2.565
 Pb US\$ / UND. : 2.767
 Cu US\$ / UND. : 11.025
 Zn US\$ / UND. : 4.438
 Au US\$ AGREGAR : 0.754

PRECIOS REFERENCIALES

Ag US\$ / OZ : 4.0000
 Pb US\$ / LB : 28.0000
 Cu US\$ / LB : 110.0000
 Zn US\$ / TM : 1250.0000
 Au US\$ / OZ : 370.0000

VALOR DE CONCENTRADOS US\$/TMS

CONC. Cu / Ag : 1,886.42
 CONC. Pb : 287.96
 CONC. Zn : 257.49

VALORIZACION DEL MINERAL

CIA MINERA STA. RITA S.A.

DEPARTAMENTO: VENTAS
BAACSR90

BALANCE METALURGICO EFECTIVO DESPACHADO ACUMULADO

MINA ESTACA OLVIDADA, MONTANA, LIMA, MARIA CELINA Y CANCHA LIMA
CAMPAÑAS VARIAS
TIEMPO DE OPERACION ENERO-OCTUBRE 1990
ALTERNATIVA N° 02

MINERAL TRATADO	TONELAJE	LEYES DE CABEZA
		CALCULADA
TON. MET. HUMEDO	158,773.96	AG OZ/TC : 5.940
HUMEDAD: 0.00000000	0.000	Pb % : 1.690
TON. MET. SECO	158,773.926	Cu % : 0.220
		Zn % : 3.830

VALOR MINERAL : US\$ 44.67/TMS

PRODUCTO	TMS	L E Y E S				CONTENIDOS FINOS				DISTRIBUCION				RATIO
		AG OZ/TC	Pb %	Cu %	Zn %	AG OZ/TM	PB/TM	CU/TM	ZN/TM	Ag	Pb	Cu	Zn	
CABEZA RECALCULADA	158,773.926	5.94	1.69	0.22	3.83	1'039,028.76	2,676.985	384.062	6,077.954	100.00	100.00	100.00	100.00	126.97
CONC. Cu/Ag	1,250.484	434.04	7.92	16.65	7.29	598,289.86	99.038	208.206	91.160	57.58	3.70	59.82	1.50	33.91
CONC. Pb	4,682.215	50.36	48.24	1.46	6.27	259,920.67	2,258.701	68.360	293.575	25.02	84.37	19.64	4.83	14.86
CONC. Zn	10,684.625	5.64	0.46	0.27	47.43	66,426.78	49.149	28.849	5,067.730	6.39	1.84	8.29	83.38	
RELAVE GENERAL	142,156.575	0.73	0.19	0.03	0.44	114,391.45	270.097	42.647	625.489	11.01	10.09	12.25	10.29	
										0.00	0.00	0.00	0.00	

VALORES UNITARIOS

Ag US\$ / OZ, TC : 2.994
Pb US\$ / UND. : 3.165
Cu US\$ / UND. : 12.286
Zn US\$ / UND. : 4.712
Au US\$ AGREGAR : 0.787

PRECIOS REFERENCIALES

Ag US\$ / OZ : 4.5000
Pb US\$ / LB : 30.0000
Cu US\$ / LB : 120.0000
Zn US\$ / TM : 1300.0000
Au US\$ / OZ : 380.0000

VALOR DE CONCENTRADOS US\$/TMS

CONC. Cu/Ag : 2,155.91
CONC. Pb : 313.91
CONC. Zn : 273.87

VALORIZACION DEL MINERAL

COMINERA STA. RITA S.A.

DEPARTAMENTO: VENTAS
BAACSR90

BALANCE METALURGICO EFECTIVO DESPACHADO ACUMULADO

MINA ESTACA OLVIDADA, MONTANA, LIMA, MARIA CELINA Y CANCHA LIMA
 CAMPAÑAS VARIAS
 TIEMPO DE OPERACION ENERO-OCTUBRE 1990
 ALTERNATIVA N° 03

MINERAL TRATADO	TONELAJE	LEYES DE CABEZA
		CALCULADA
TON. MET. HUMEDO	158,773.96	AG OZ/TC : 5.940
HUMEDAD: 0.0000000	0.000	Pb % : 1.690
TON. MET. SECO	158,773.926	Cu % : 0.220
		Zn % : 3.830

VALOR MINERAL : US\$ 44.67/TMS

PRODUCTO	TMS	LEYES				CONTENIDOS FINOS				DISTRIBUCION				RATIO
		AG OZ/TC	Pb %	Cu %	Zn %	AG OZ/TM	PB/TM	CU/TM	ZN/TM	Ag	Pb	Cu	Zn	
CABEZA RECALCULADA	158,773.926	5.94	1.69	0.22	3.83	1,039,028.76	2,676.985	384.062	6,077.954	100.00	100.00	100.00	100.00	126.97
CONC. Cu/Ag	1,250.484	434.04	7.92	16.65	7.29	598,289.86	99.038	208.206	91.160	57.58	3.70	59.82	1.50	33.91
CONC. Pb	4,682.215	50.36	48.24	1.46	6.27	259,920.67	2,258.701	68.360	293.575	25.02	84.37	19.64	4.83	14.86
CONC. Zn	10,684.625	5.64	0.46	0.27	47.43	66,426.78	49.149	28.849	5,067.730	6.39	1.84	8.29	83.38	
RELAVE GENERAL	142,156.575	0.73	0.19	0.03	0.44	114,391.45	270.097	42.647	625.489	11.01	10.09	12.25	10.29	
										0.00	0.00	0.00	0.00	

VALORES UNITARIOS	PRECIOS REFERENCIALES	VALOR DE CONCENTRADOS US\$/TMS
Ag US\$ / OZ, TC : 3.407	Ag US\$ / OZ : 5.0000	CONC. Cu / Ag : 2,391.19
Pb US\$ / UND. : 3.447	Pb US\$ / LB : 32.0000	CONC. Pb : 352.42
Cu US\$ / UND. : 12.421	Cu US\$ / LB : 120.0000	CONC. Zn : 304.19
Zn US\$ / UND. : 5.230	Zn US\$ / TM : 1400.0000	
Au US\$ AGREGAR : 0.816	Au US\$ / OZ : 390.0000	

COSTOS DE PRODUCCION

Los costos actuales de en Minera Santa Rita estarán dados por los siguientes:

	1971-1972	1973-1974
Remuneración de Obreros	11.39	5.10
Leyes Sociales de Obreros	2.23	1.00
Remuneración de Empleados	0.53	0.24
Leyes Sociales Empleados	0.07	0.03
Compensación por Tiempo de Servicio	0.07	0.03
Exploración y Desarrollo	7.90	3.54
Preparación y Explotación	23.20	10.39
Fuerza Eléctrica	3.84	1.72
Servicios Auxiliares de Mina	9.28	4.12
Gastos de Mantenimiento, Activo Fijo	2.70	1.21
Depreciación Activo Fijo	4.53	2.03
Gastos Generales	6.90	3.09
Transporte de Mineral	3.06	1.37
Regalías	8.55	3.83
Tratamiento	15.81	7.08
Total	100.00	44.78

CÁLCULOS

**SELECCIÓN DE CARROS MINEROS
TUBERÍA DE AIRE COMPRIMIDO
DIMENSIONES DE CUNETA
VENTILADORES**

SELECCIÓN DE CARROS MINEROS TIPO GRAMBY

Los parámetros para el cálculo correspondiente son:

- Volumen de extracción final: 18.000 TM/mes de mineral, 3000 Tm/mes de desmonte.

- Factor de esponjamiento = 40% y 20% carga muerta.

$$(18.000/3) \times 1.4 \times 1.2 = 10.080 \text{ m}^3$$

$$3.000/1.7 \times 1.4 \times 1.2 = 2.965 \text{ m}^3$$

$$13.045 \text{ m}^3$$

Pe : normal = 3.0

desmonte = 1.7

- En un mes se consideran 25 días útiles y tres guardias de 5 horas efectivas cada una.

$$13.045$$

$$\text{capacidad requerida} \text{ -----} = 35 \text{ m}^3/\text{hora.}$$

$$25 \times 3 \times 5$$

- El peso máximo de la locomotora será de 10 TM., debido a que la línea Decauville será de 45 lbs/yda.

- Se asume que el convoy será de 14 carros de promedio para el de 80 pies³ y de 12 para el de 110 pies³.

CUADRO N° 1

TIPO	CAPACIDAD POR CARRO, m ³	N° CARROS POR CONVOY	CAPACIDAD CONVOY, m ³
60	1.7	18	30.6
70	2.0	16	32.0
80	2.2	14	30.8
110	3.1	12	37.2

CALCULOS

- a. Volumen/h (m³/hora) = 35 m³/hora
 b. Velocidad del convoy = 8 Km/hora
 c. Tiempos: Carguio o intercambio por convoy= 4'
 Vaciado por convoy = 4'

Luego:

$$\text{Tiempo/convoy} + 4' + 2 \times 5.2 \times 60 + 4 = 86' (1 \frac{1}{2} \text{ hora})$$

8

Por lo tanto para el convoy de 80 pies³ se tendría que la capacidad de extracción por hora sería de :

$$30.8 \text{ m}^3 / \text{convoy} / 1.5 = 20.5 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Para cubrir requerimiento de producción:

$$35/20.5 = 1.7 \quad 2 \text{ convoy}$$

Resumen

a. Para la locomotora de 10 serán necesarios hasta 14 carros de 80 pies³.

b. Con dos convoyes de 14 carros Gramby de 80 pies³ se cubriría la extracción de la producción requerida, y dejando un margen de 1 guardia libre para otros servicios, o trabajar con dos convoyes de solo 12 carros, que serían más operativos.

c. Tentativamente se ha proyectado un intercambio para los convoyes a mitad del recorrido, es decir a los 2,700 mts.

EQUIPOS PARA EL PROYECTO**LOCOMOTORAS Y CARROS MINEROS****1. ZONA****LUGAR DE TRABAJO:**

Desarrollos en Buenaventura y/o Julia

Equipos:

Una locomotora de 3TM y seis carros Gramby 80 pies³

Lugar de Transferencia:

Inicio de Cortada a Buenaventura a partir de la Cortada Principal.

Frentes de Trabajo:

Dos labores.

PARÁMETROS

Avance/mes	:	100 (50mts/frente)
m ³ /mes	:	945 (5% sobreexcavación y cuneta)
m ³ esponjado	:	1.323 (40%)
Long. Acarreo (m)	:	960
Ciclo (horas)	:	0.49
Trabajo Neto/guardia (hora)	:	4.50
Viajes/guardia	:	9
Carros/guardia	:	18
m ³ /día	:	82.28
Fuerza de Tracción		
locomotora 3TM	:	12
Carros 80pies ³ , con		
locomotora 3TM (convoy)	:	2
Carros en espera carguio	:	3
Total carros necesarios	:	6
m ³ /25 días	:	2.057

Observación: Para un avance de 100 mts/mes la capacidad de la locomotora es suficiente.

2. ZONA DE TRABAJO:

Desarrollos en Vetas: Cuña, California, Estaca, etc.
Equipos:

Una locomotora de 6TM y nueve carros de 80 pies³.

Lugar de Transferencia:

Inicio de Cortada a Buenaventura a partir de la Cortada Principal

Frentes de Trabajo:

Tres Labores.

PARAMETROS

Avance/mes (mts)	:	150
m ³ /mes	:	1,418 (5% subexcavación y cuneta)
m ³ esponjado	:	1,985 (40%)
Long. Acarreo (m)	:	960
Ciclo (horas)	:	0.73
Trabajo Neto/guardia (hora)	:	4.50
Viajes/guardia	:	6
Carros/guardia	:	36
Fuerza de Tracción locomotora 6TM	:	122
Carros 80pies ³ , con locomotora 6TM (convoy)	:	6
Carros en operación	:	6
Carros por llenar	:	3
Total de carros necesarios	:	9
m ³ /25 días	:	4,100
m ³ /día	:	164

Observación: Para un avance de 150 mts/mes la capacidad de la locomotora es suficiente.

3. ZONA DE TRABAJO:

Cruce de Buenaventura a Bocamina Túnel.

Equipos:

Locomotora 10 TM más diez carros de 80 pies³

Longitud de Acarreo:

4.719 + 200 mts. en superficie = 4.919 mts.

PARÁMETROS

m ³ Esponjado a transportar	:	3.308
Ciclo (hora)	:	1.43
Trabajo neto/guardia	:	4.5
Viajes/guardia	:	30
Fuerza de Tracción		
locomotora, TM	:	169
Carros 80pies ³ , con		
locomotora de 10 TM	:	10
Carros en operación	:	10
Carros en los frentes	:	14
Total carros necesarios	:	24
m ³ /día	:	137
m ³ /25 días	:	3.425

Resumen de requerimientos:

Locomotora de 10 TM x 10 carros 80pies³: Acarreo desde cruce Buenaventura a superficie.

Locomotora de 6 TM x 6 carros 80pies³ Acarreo desde los desarrollos de vetas Cuña, Estaca, California a punto de transferencia.

Locomotora de 3 TM x 2 carros 80 pies³ Acarreo desde desarrollos en Julia, Buenaventura a punto de transferencia.

Cantidad de carros 80 pies³, que quedan en espera en los frentes 6 carros

CALCULO DE TUBERÍA PARA EL AIRE COMPRIMIDO

Los parámetros son:

- Compresora en la bocamina con 750 p.c.m. efectivos y a 100 pies/pulg² a la salida, y como alternativa de la parte alta 95 pies/pulg²

El equipo funcionando dentro del túnel

- a. Dos perforadoras de 150 p.c.m. c/u = 300
 b. Una pala Eimco 21 de 250 p.c.m. = 250

	Total	550 p.c.m.
con una simultaneidad de	=	0.9
caudal pedido	=	500 p.c.m.

Presión necesaria de trabajo = 75 lbs/pulg²

Longitud necesaria

Longitud de 4.300 mts. equivalentes, hasta comunicar con el pique desde bocamina, y de 3.100 mts. de la parte alta al túnel.

Cálculo:

a. Tubería de 4'' Ø :

AP/30 mts. = 0.11 pies para 500 p.c.m.

AP/4300 mts. = 4300 x 0.11 = 5 pies

30

P final = 100 pies - 15 pies = 85 pies

b. Tubería de 6'' Ø :

AP/30 mts. = 0.08 pies para 500 p.c.m.

AP/3100 mts. = 3100 x 0.11 = 8.27 pies

30

P final = 95.8 = 87 pies.

Resumen

a. Instalar la tubería de 4'' Ø, debido al menor costo de instalación, manipuleo y por tener la misma presión final.

b. La tubería de 6'' Ø para el caudal a enviar es antieconómico, justificándose para caudales por encima de los 1.500 p.c.m. y hasta longitudes de 2.000 mts.

Cálculo Alternativa Aire Comprimido

1. Demanda:

Dos máquinas perforadoras:	2 x 5 =	300 c.f.m.
Una pala Eimco 210	:	250 c.f.m.

Total	:	550 c.f.m.

Más 40% de incremento por altura y fugas	:	220 c.f.m.

Total	:	770 c.f.m.

multiplicado por 0.95		
factor de simultaneidad		732

2. Presión

Salida	:	100	
AP/30	:	0.13 para	750 c.f.m.
Longitud	:	2.600 mts.	
AP/2.600 mts.	:	2.600 x 0.13	: 11.27

		30	

P. final	:	100 - 11.27	: 88.93
----------	---	-------------	---------

Conclusión	:		
Compresor recomendado	:		750 c.f.m.

DETERMINACIÓN DE DIMENSIONES DE CUNETA

Análisis Hidráulico para el Desague

Los parámetros son:

- Caudal = 0.215 m³/seg.
- Gradiente mínimo = 3 ‰/00
- Acabado en roca y de sección rectangular para la cuneta.

Cálculo:

Usando la fórmula de Manning:

$$n_s = \frac{AR^{2/3}}{V S H}$$

donde en una sección rectangular pase el mayor caudal para:

$$\text{Altura} = \frac{\text{ancho} \times 12''}{2}$$

por consiguiente para una constante $n = 0.012$ para el acabado en roca y reemplazando en la fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Ancho} &= 0.80 \text{ mts.} \\ \text{Altura} &= 0.70 \text{ mts.} \end{aligned}$$

Resumen

- a. Las dimensiones dadas para la cuneta admitirán hasta 30% más del caudal de diseño.
- b. El sobredimensionamiento ayudará al acumulamiento de sedimentos en el agua y evitar el rebose del mismo.

CALCULO DE VENTILADORES

Cálculo de la ventilación Auxiliar

Los parámetros son:

Humedad relativa	=	30%
Temperatura ambiental	=	15.5°C
Altura sobre el nivel del mar	=	4.400
Caudal necesario máximo en el frente	=	3.58 m ³ /seg.
Longitud de la troncal	=	1.500
Longitud del ramal	=	1.000 mts. a los 1.000 de la troncal

Cálculo:

a. Densidad del aire:

P. barométrica = 5930 mmH₂O

Presión de vapor = 0.3 x 179.5 = 53.9 mmH₂O

donde

aire seco (P. baromt. - P. vapor) mm

R (273 + 15.5)

donde R = 2.871

aire seco = 0.71 Kg/m³

aire al 30% = 0.71 + 0.3 (0.09) = 0.74 Kg/m³.

b. Ventilación hasta los 1.000 mts. de la troncal:

so = 165 m³/min. donde st = 1.54 (165) = 254 m³/min.

(9.000 c/m.)

h est = K₀^{1.55} ; donde K = 32 y s = 3.58 m³/seg.

h est = 300 mmH₂O (12'').

c. Ventilación de los 500 mts. restantes de la troncal:

so = 165 m³/min.

st = 1.3 (165) = 215 m³/min. (7600 p.c.m.)

h est = K s^{1.55} ; donde K = 72 y s = 3.58 m³/seg.

h est = 72 (3.58)^{1.55} x 160 mmH₂O (6'').

d. Corrección de H est. a 4400 mts.

$$h_{\text{est}} (1.000 \text{ mts.}) = 12'' (0.74) = 7.5''$$

$$\frac{\quad}{1.2}$$

$$h_{\text{est}} (500 \text{ mts.}) = 6'' (0.74) = 3.7''$$

$$\frac{\quad}{1.2}$$

Resumen:

- a. Serán dos ventiladores de 10.000 p.c.m. y 8'' de h estática y un ventilador de 8.000 p.c.m. y de 4'' de h estática. (De 18 Kw y 15 Kw respectivamente).
- b. La instalación se indica en el plano de ventilación.
- c. La manga de ventilación considerada es flexible y de 600 mm de \emptyset (24'').

PARAMETROS DE RENDIMIENTOS

ACONDICIONAMIENTO DE LABOR

1. Doble vía - Perforación 2 máquinas

1.1 Perforación y voladura

Sección Labor, mts.	4 x 3
Long. Arco, mts.	8
Malla Perforación, mts.	0.6 x 0.6
Pies/taladro (promedio)	3
Pies/fila	39'
Pies/guardia	208'
Perforación/taladro 3' (min.)	4
Long. Perforación/máq.	3
Avance horizontal/día, mts.	6
Tiempo Perforación	4 horas

1.2 Limpieza (paralelo a perforación).

Long. Arco, mts.	8
Largo de corte, mts.	6
Profundidad de corte, mts.	0.91
Sobre excavación y cuneta	5%
Esponjamiento	40%
Rotura, m ³	64.21
Rotura, pies ³	2.279.44
Total carros U-35, rotura	65
Capacidad de limpieza: en	8 horas
Tiempo de limpieza, horas	14 horas

1.3 Desenriado y enriado de 7 mts. de línea
Decauville, horas 41.4 Desinstalación e instalación de 50 mts. de línea
de trolley: 8 horas

1.5 Avance/mes (mts) 150

1.6 Turnos: dos guardias de 12 horas

1.7 Instalaciones de servicios paralelas a perforación

2. Vía simple a (hasta 0.77) Perforación :2 máquinas

2.1 Perforación y voladura

Sección labor, mts.	3 x 3
Long. Arco a perforar, mts.	3
Malla perforación, mts.	0.6 x 0.6
Pies/taladro (promedio)	3
Pies/fila	15'
Pies/día	400'
Avance horizontal, mts.	16
Tiempo de perforación, horas	4

2.2 Limpieza

Long. Arco perforar, mts.	4
Long. Perforación, mts.	16
Profundidad de corte mts.	0.91
Sobreexcavación y cuneta	5%
Esponjamiento	40%
Rotura (m ³)	84.45
Rotura (p ³)	2.998
Total carros U-35 rotura	85
Capacidad de limpieza en: 8 horas	40
Tiempo de limpieza, horas	16

2.3 Enriado de 09 mts. de (8 horas)

Decauville, 4 horas

2.4 Instalación de 50 mts. de línea trolley, horas

8

2.5 Avance/mes, mts.

400

2.6 Turnos: dos guardias de 12 horas.

CÁLCULOS AVANCES

Cortadas y/o galerías

Sección : 3 x 3 mts.

Taladros con barreras de 8

Cuneta : 0.8 x 0.7 mts.

Perforación con perforadores Jacklegs

Instalación de equipos, etc.

= ½

Perforación taladro de 8' 12'

Tiempo de perforación de 40 taladros

40 x 12

= 4 horas

2 x 60'

Avance por disparo: 0.85 x 2.40

= 2 mts.

Voladura:

Tiempo de taladros y carguio

1 hora

Limpieza de cargas: con carros Gramby 80 pies³M³ de material = 3 x 3 x 2.0 x 35.5 pies³ x 14= 895 pies³

Total carros = 895/80 = 11 carros

Tiempo de limpieza

2 horas

Tiempo de ventilación

2 horas

Total Ciclo

9 ½ horas.

Se estima que debe trabajarse las 24 horas y considerando las horas efectivas y la instalación de línea Decauville. Perforación Cunetas podemos estimar un avance mensual de:

25 días x 4

=

100 mts.

COSTOS

Rotura:

Ampliación de sección a 3 mts. x 4 mts/ancho

1. Costo Desquinche, m ³	US\$	10.26	
Total Rotura, m ³		13.748	
Longitud		3.329	
Costo/mts.			US\$ 43.66
2. Línea Decauville			
Mano obra/m.l.	US\$	7.18	
Materiales/m.l.		52.98	
Costo/mts.			US\$ 60.16
3. Instalación línea trolley			
Mano obra/m.l.	US\$	7.44	
Materiales/m.l.		8.66	
Costo/mt.			US\$ 16.10
4. Evacuación desmonte			
Mano obra/m.l.	US\$	17.60	
Servicio locomotora		9.68	
Costo/mt.			27.28
5. Desinstalación e instalación vía Centromin			10.77
6. Desinstalación e instalación Línea trolley			11.16

	Costo US\$/mt.		169.15
5% de Gastos generales y administrativos			23.31

	Costo US\$/mt.		194.52

COSTOS

1. Desquinches (US\$/mt.)

Consideración básica:

Cargas específicas :

Frontón 3 m x 3 m (Kg/m³) : 1.89Desquinches (Kg/m³) : 0.80

Items que intervienen en :

mano de obra, materiales, transporte, etc:

US\$/mt. 205.89

10% sobre los items 20.58

total 226.47

Sección 3 x 3

Costo/m³ 25.16

40% (relación cargas

específicas US\$10.26/m³)

2. Instalación línea Decauville

Longitud Collera 9 mts.

Tareas por instalación 4

Instalación/mt. US\$ 5.13

Gastos de traslados

y servicios (40%) US\$ 2.05

Instalación/mt. US\$ 7.18

3. Instalación línea trolley

Costo alambre desnudo 4/0/m.l. US\$ 6.93

Otros (25%) US\$ 1.73

Costo US\$/m.l. US\$ 8.66

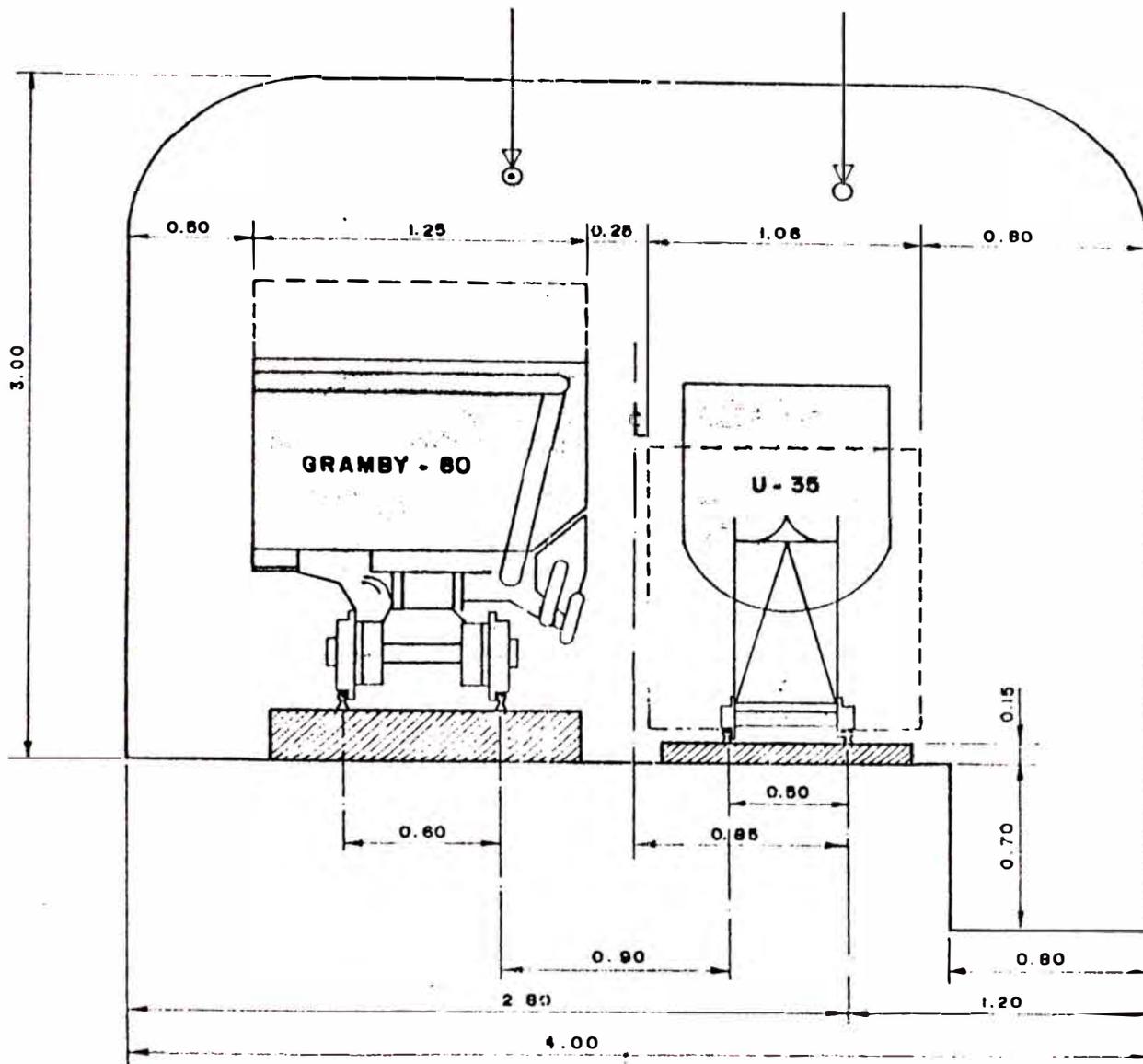
Mano de obra 7.44

4. Desinstalación línea Decauville

50% instalación US\$/m.l. 3.59

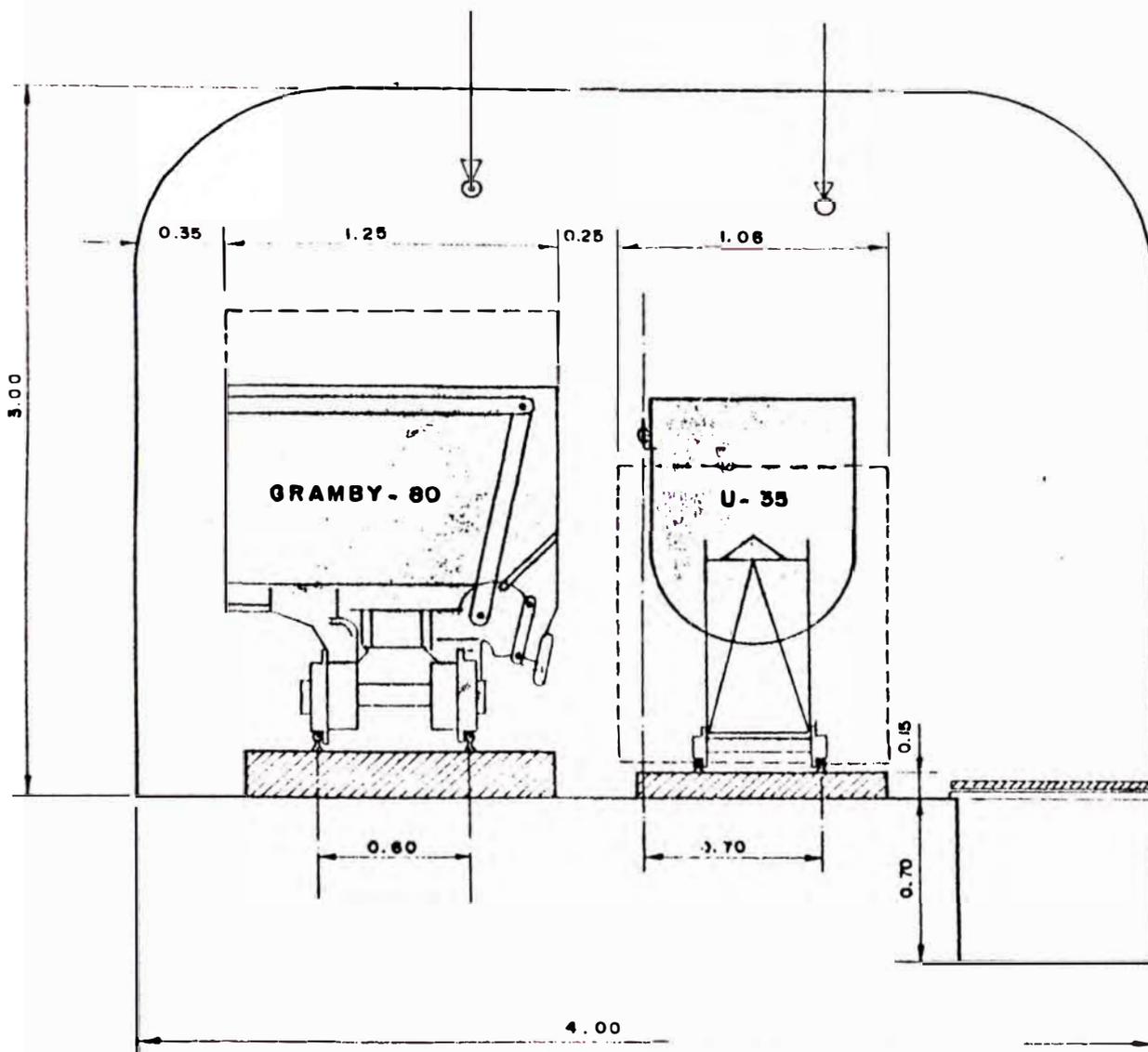
5. Desinstalación línea trolley

50% instalación US\$/m.l. 3.72



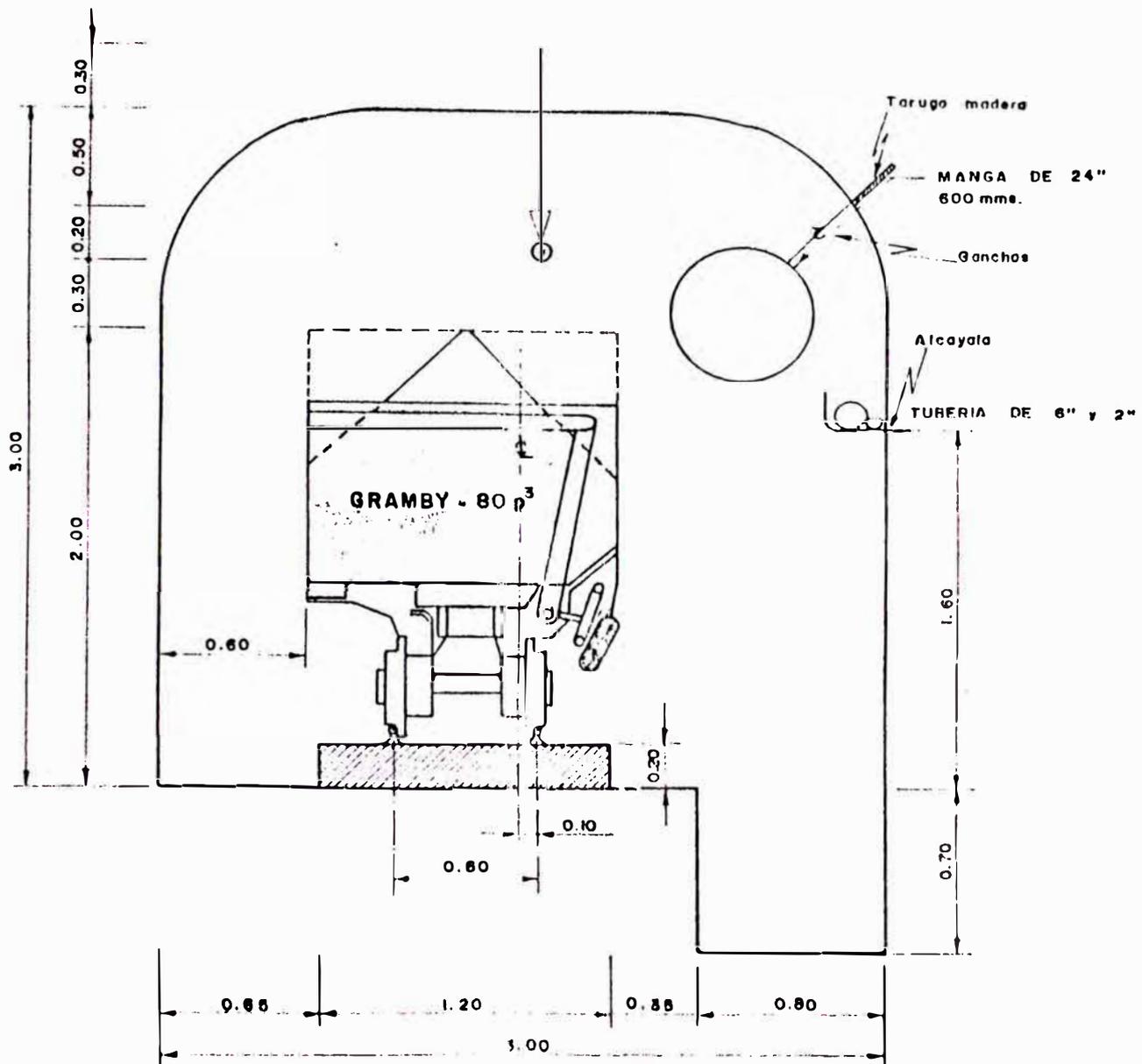
ALTERNATIVA 2 : MODIFICANDO
POSICION VIA CENTROMIN

COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A.			
UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DISEÑO DE SECCION AMPLIACION 1RA ETAPA
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	ESCALA : 1/30 LAMINA N° : 1
APROBADO			

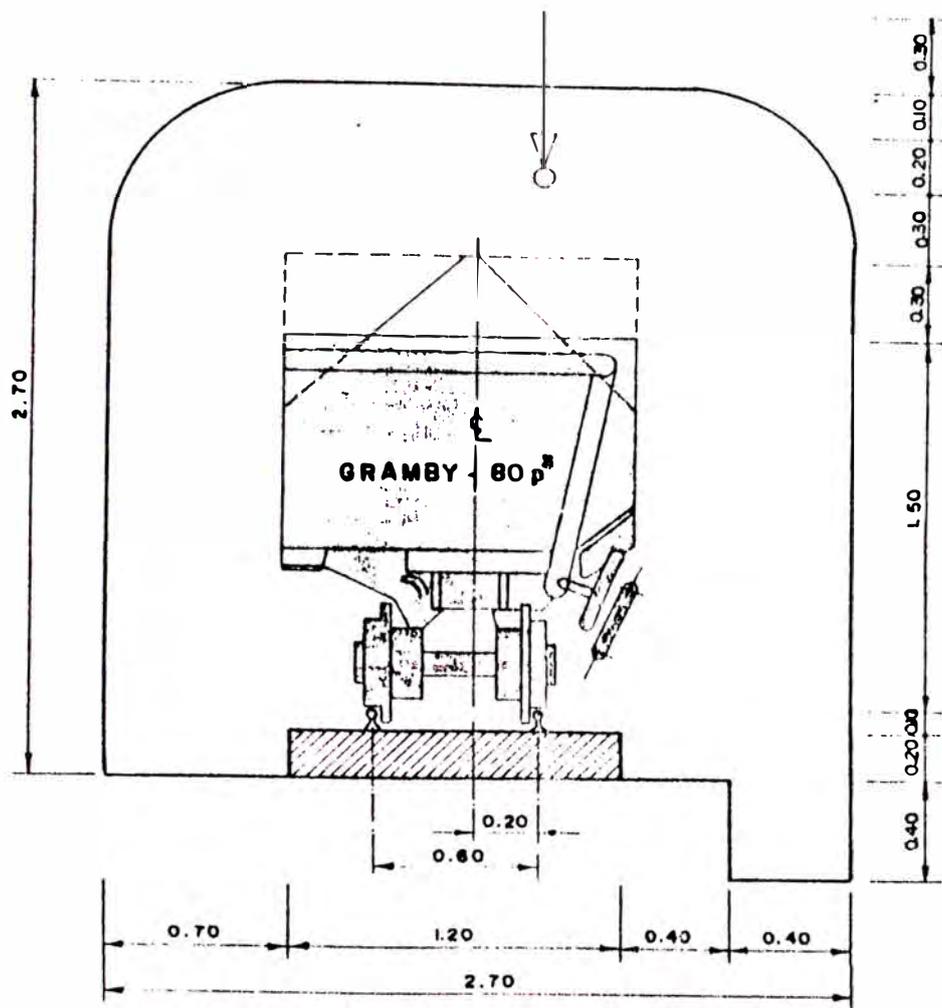


ALTERNATIVA 1 : SIN MODIFICAR
POSICION VIA CENTROMIN

COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A. UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DISEÑO DE SECCION AMPLIACION 1 ^{ra} ETAPA
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	
APROBADO			ESCALA : 1/30
			LAMINA N° : 1A

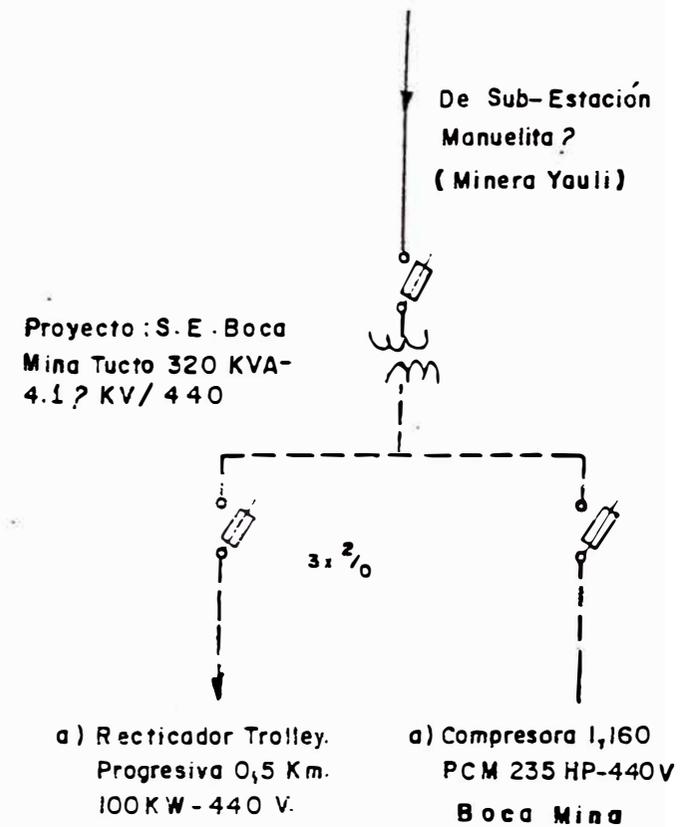
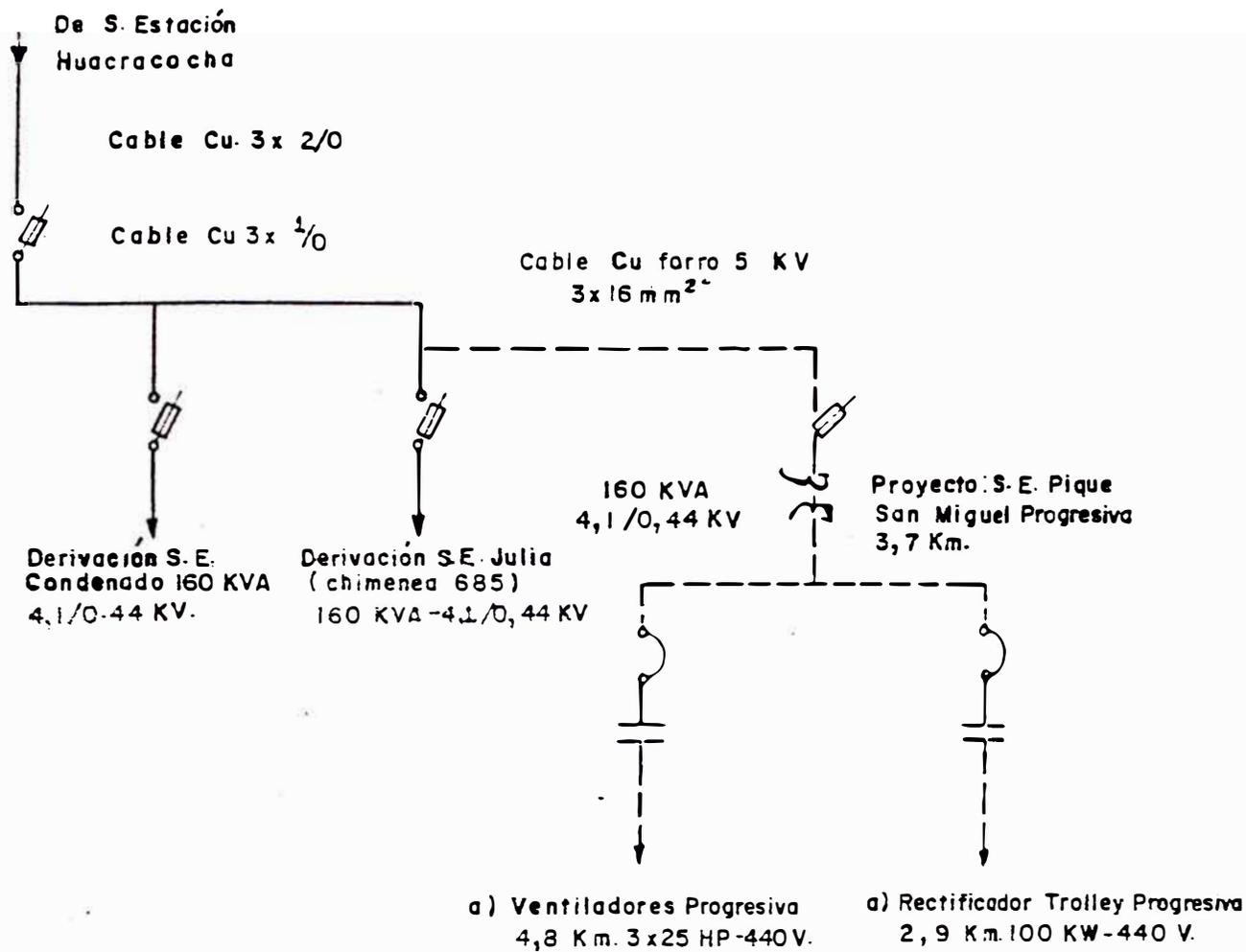


COMPAÑIA MINERA SANTA RITA S.A.			
UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DISEÑO DE SECCION CORTADA PRINCIPAL
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	ESCALA : 1/30 LAMINA N° : 2
APROBADO			



COMPAÑIA MINERA SANTA RITA S.A.
UNIDAD MOROCOCHA

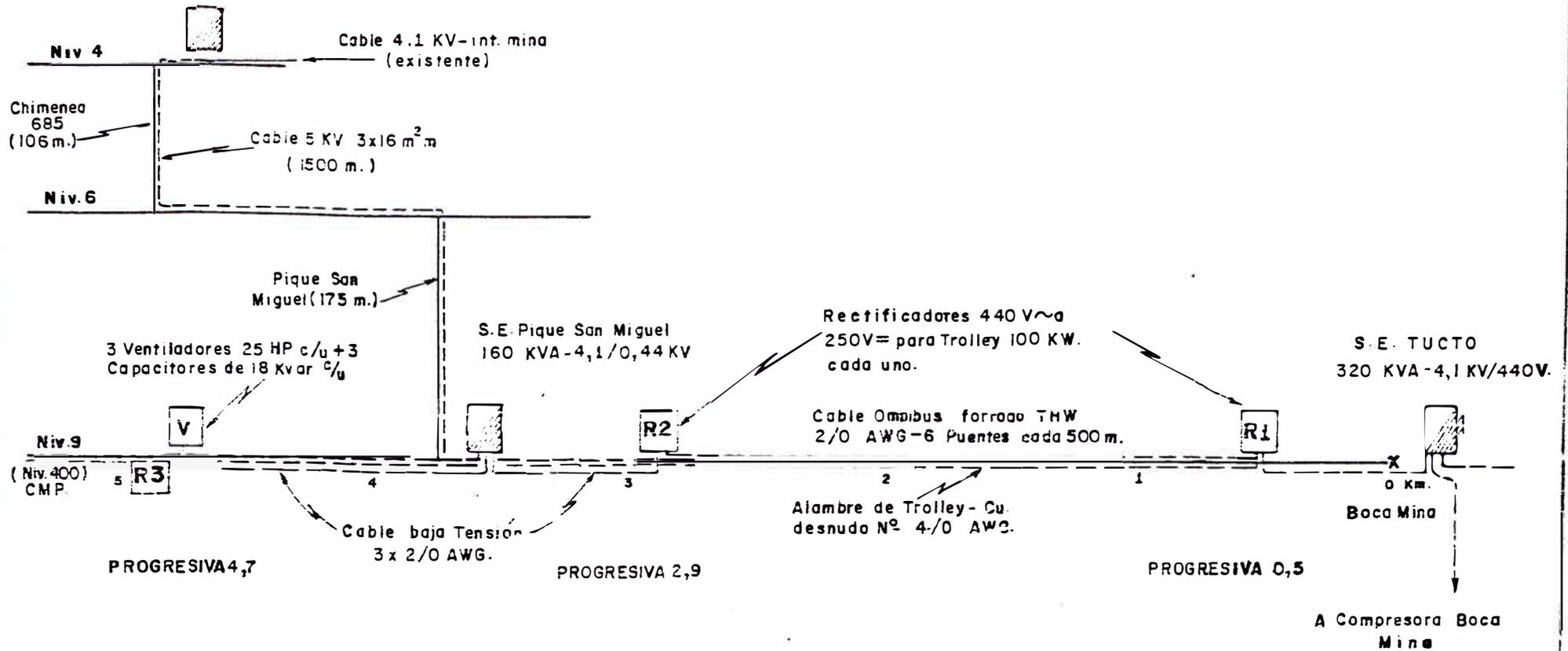
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO	
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR 1995	DISEÑO DE SECCION DESARROLLOS GALERIAS	
DIBUJO	J. Lino	MAR 1995		
REVISADO	ING. A. Sarillon	MAR 1995	ESCALA : 1/30 LAMINA N° : 3	
APROBADO				



COMPANÍA MINERA SANTA RITA S. A.
UNIDAD MOROCOCHA

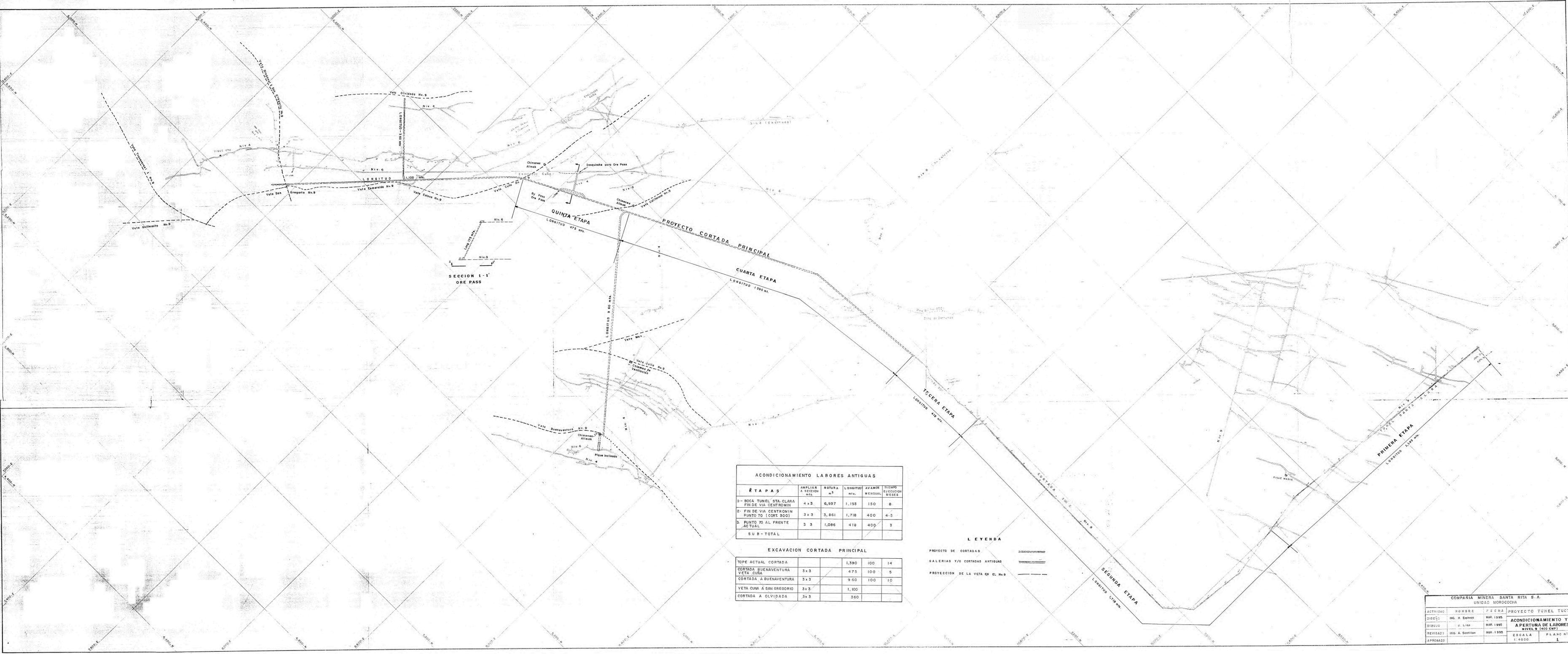
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO	
DISEÑO	ING. J. Villanueva	MAR. 1995		DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA ELECTRICO
DIBUJO	J. Liso	MAR. 1995		
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995		
APROBADO			ESCALA	LAMINA N° 4

S.E. Julia (chimenea 685)
160 KVA - 4,1/0,44 KV (existente)



COMPañA MINERA SANTA RITA S.A.
UNIDAD MOROCOCHA

ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. J. Villanueva	MAR. 1995	DISPOSICION ESQUIMATICA DE EQUIPAMIENTO ELECTRICA
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	
APROBADO			ESCALA: LAMINA N° 5



SECCION 1-1'
ORE PASS

ACONDICIONAMIENTO LABORES ANTIGUAS

ETAPAS	AMPLIAR A SECCION MET.	ROTURA m3	LONGITUD mts.	AVANCE MENSUAL	TIEMPO EJECUCION MESES.
1- BOCA TUNEL STA. CLARA FIN DE VIA CENTROMIN	4 x 3	6,937	1,193	150	8
2- FIN DE VIA CENTROMIN PUNTO 70 (CORE 300)	3 x 3	3,861	1,718	400	4.5
3- PUNTO 70 AL FRENTE ACTUAL	3 x 3	1,086	418	400	3
SUB-TOTAL					

EXCAVACION CORTADA PRINCIPAL

TOPE ACTUAL CORTADA	SECCION MET.	LONGITUD mts.	AVANCE MENSUAL	TIEMPO EJECUCION MESES.
CORTADA BUENAVENTURA VETA CUÑA	3 x 3	475	100	5
CORTADA A BUENAVENTURA	3 x 3	960	100	10
VETA CUMA A SAN GREGORIO	3 x 3	1,100		
CORTADA A OLVIDADA	3 x 3	560		

LEYENDA

PROYECTO DE CORTADAS

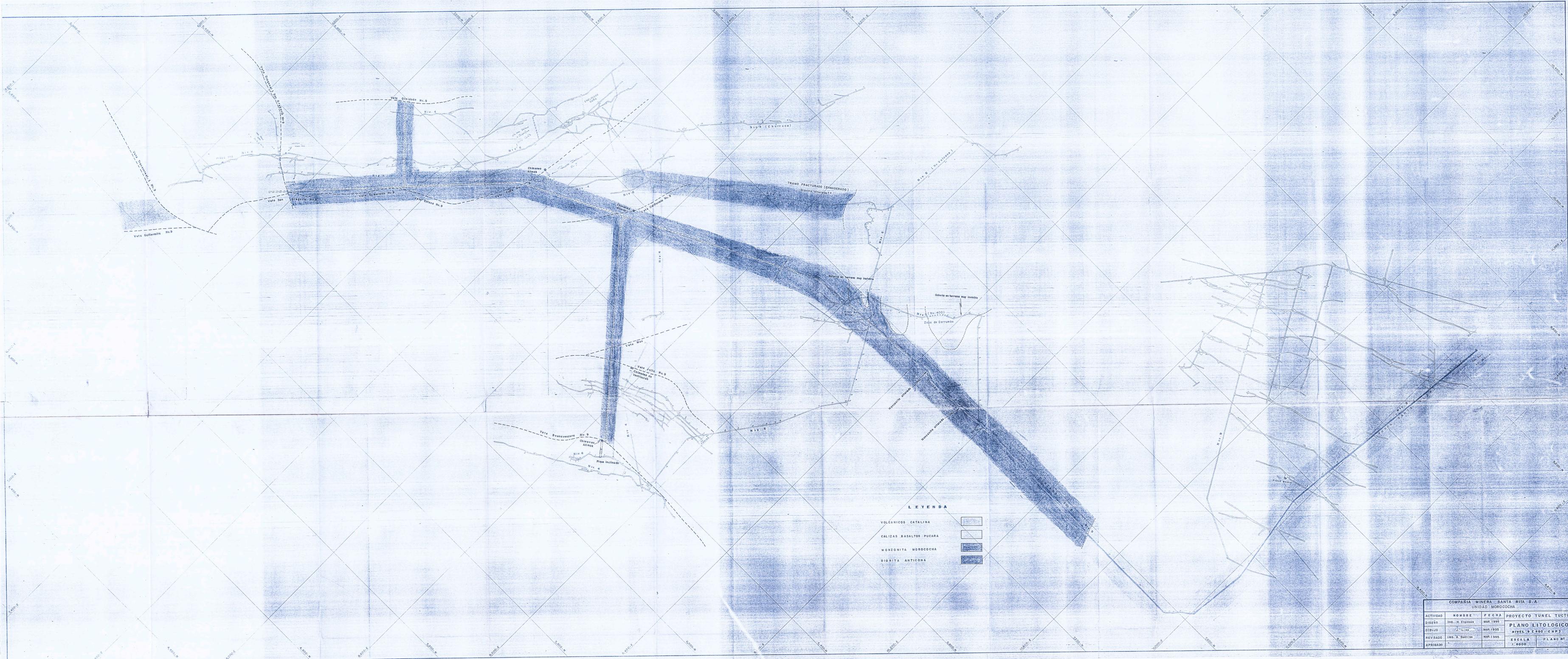
GALERIAS Y/O CORTADAS ANTIGUAS

PROYECCION DE LA VETA EN EL NIV. 9

COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A.
UNIDAD MOROCOCHA

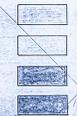
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA
DISEÑO	ING. R. Espinoza	MAR. 1995
DIBUJO	J. Line	MAR. 1995
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995
APROBADO		

PROYECTO TUNEL TUCT.
ACONDICIONAMIENTO Y APERTURA DE LABORES NIVEL 9 (400 CMP).
ESCALA 1:4000 PLANO Nº 1

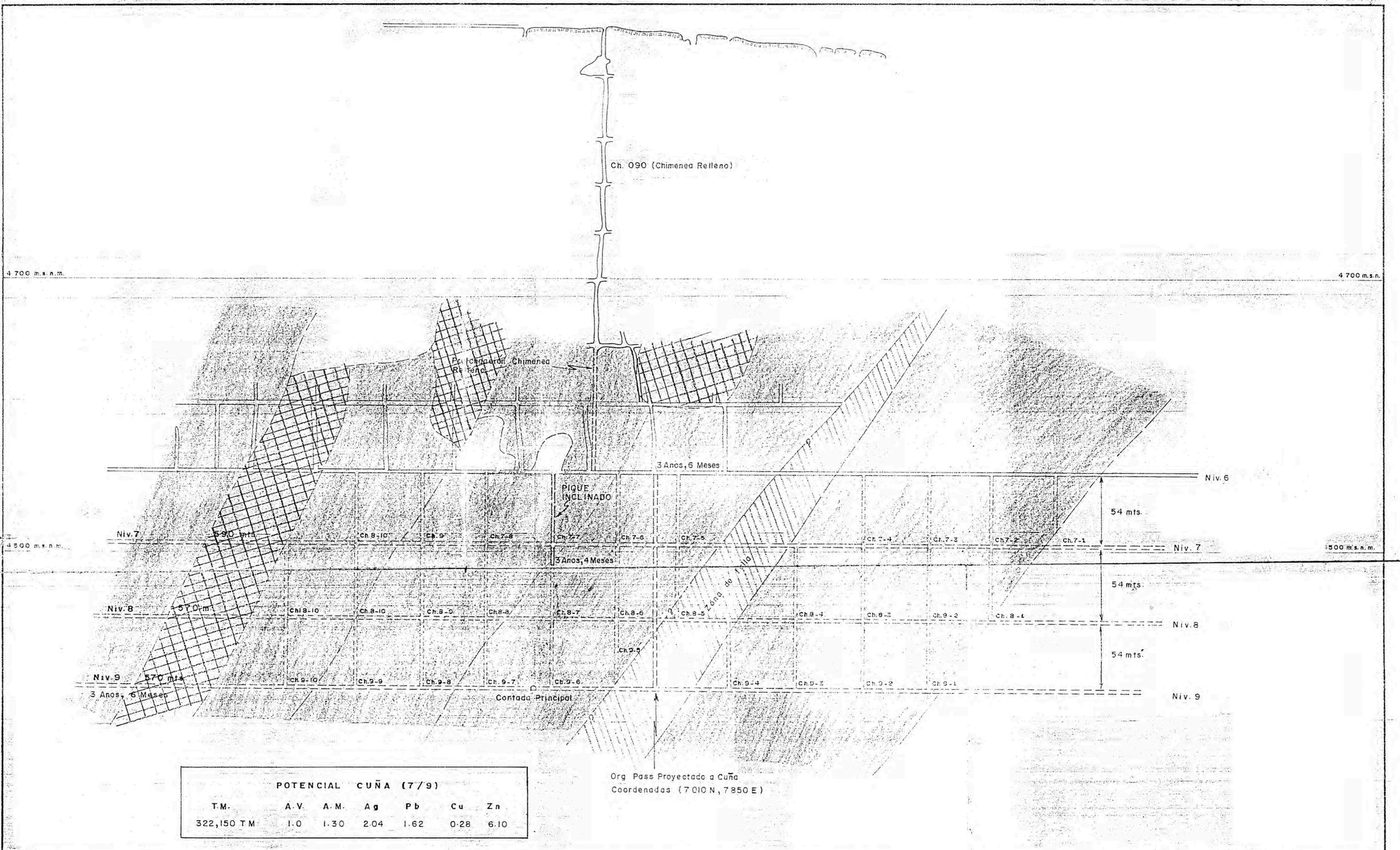


LEYENDA

- VOLCÁNICOS CATALINA
- CALIZAS BASALTOS PUCARA
- MONZONITA MOROCOCHA
- DIORITA ANTICONA

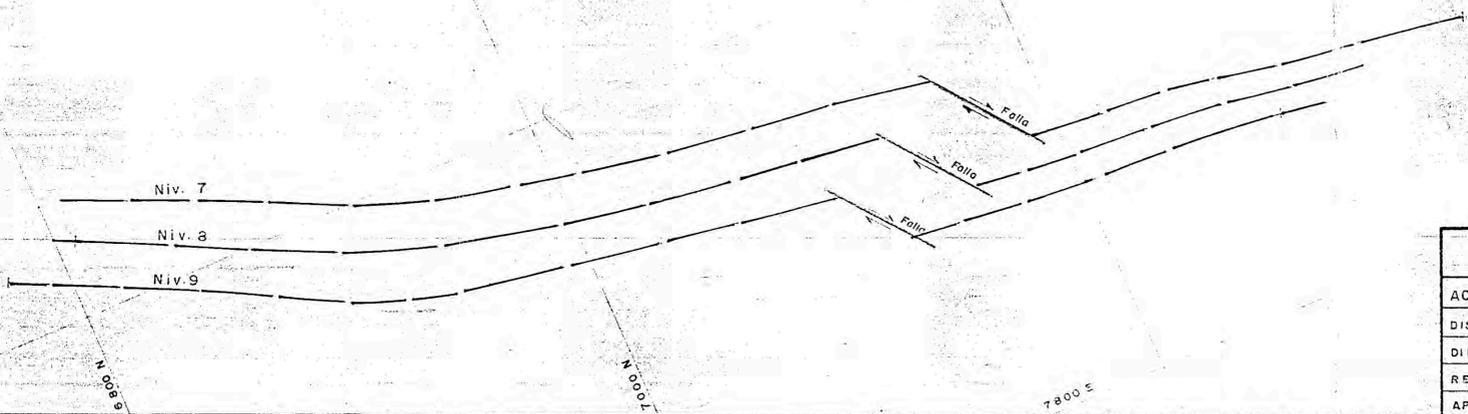


COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A.			UNIDAD MOROCOCHA	
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUOTO	
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR 1995	PLANO LITOLÓGICO	
DIBUJO	J. Lino	MAR 1995	NIVEL 9 (400' CMP)	
REVISADO	ING. A. Saillan	MAR 1995	ESCALA	PLANO N°
APROBADO			1:4000	

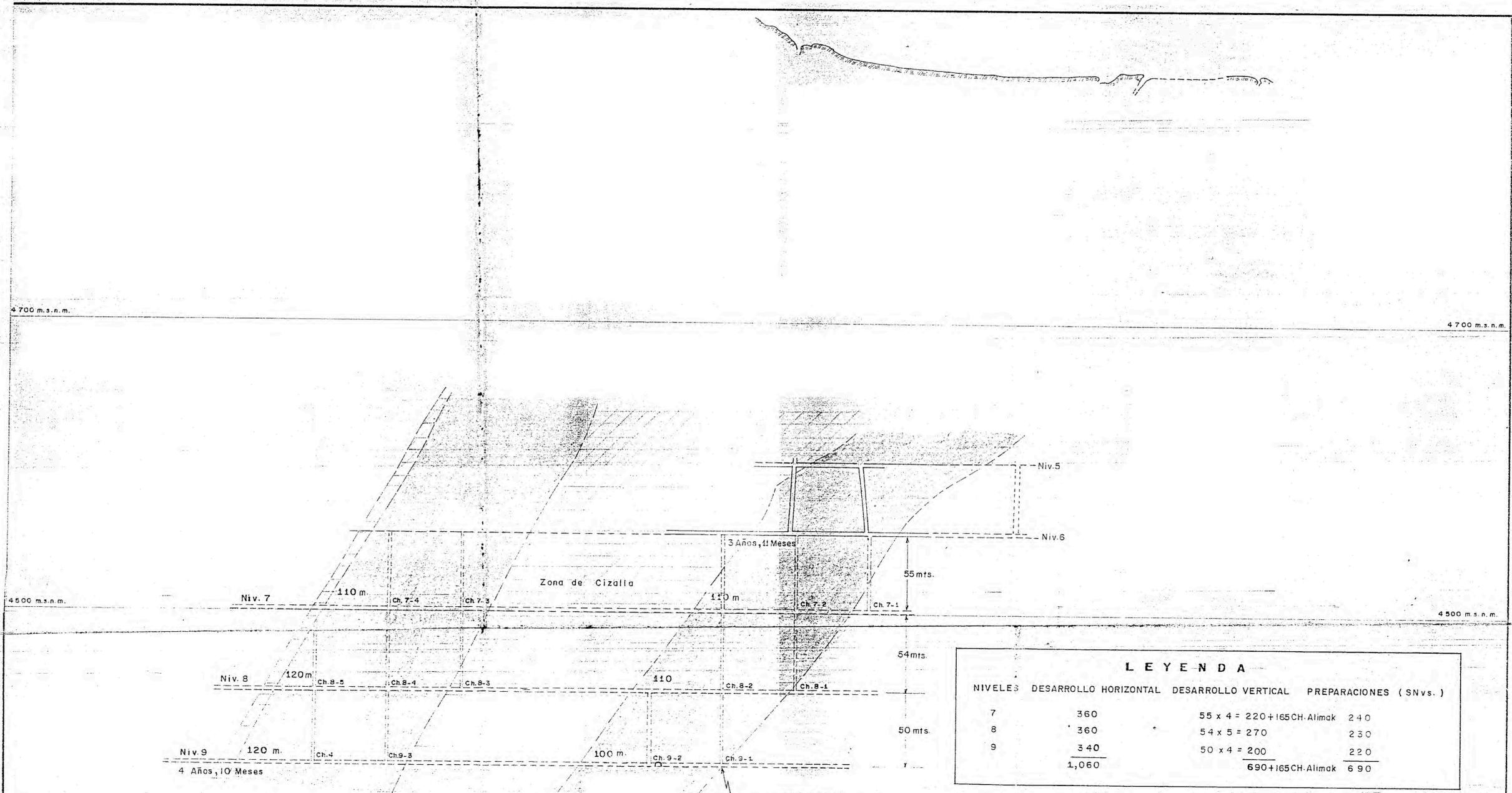


POTENCIAL CUÑA (7/9)							
T.M.	A.V.	A.M.	Ag	Pb	Cu	Zn	
322,150 TM	1.0	1.30	2.04	1.62	0.28	6.10	

LEYENDA			
NIVELES	DESARROLLO HORIZONTAL	DESARROLLO VERTICAL	PREPARACION
7	590	7 x 54 = 378 + 115 mts.	540
8	570	11 x 54 = 594	Ch. Allimak 530
9	570	10 x 52 = 520	540
		1,492 + 115 mts.	1,610
		Ch. Allimak	



COMPAÑIA MINERA SANTA RITA S.A.			
UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DESARROLLOS Y PREPARACIONES Nvs. 9, 8, 7 VETA CUÑA
DIBUJO	J. Lina	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Samilian	MAR. 1995	
APROBADO			ESCALA: 1:2000 PLANO N° 6

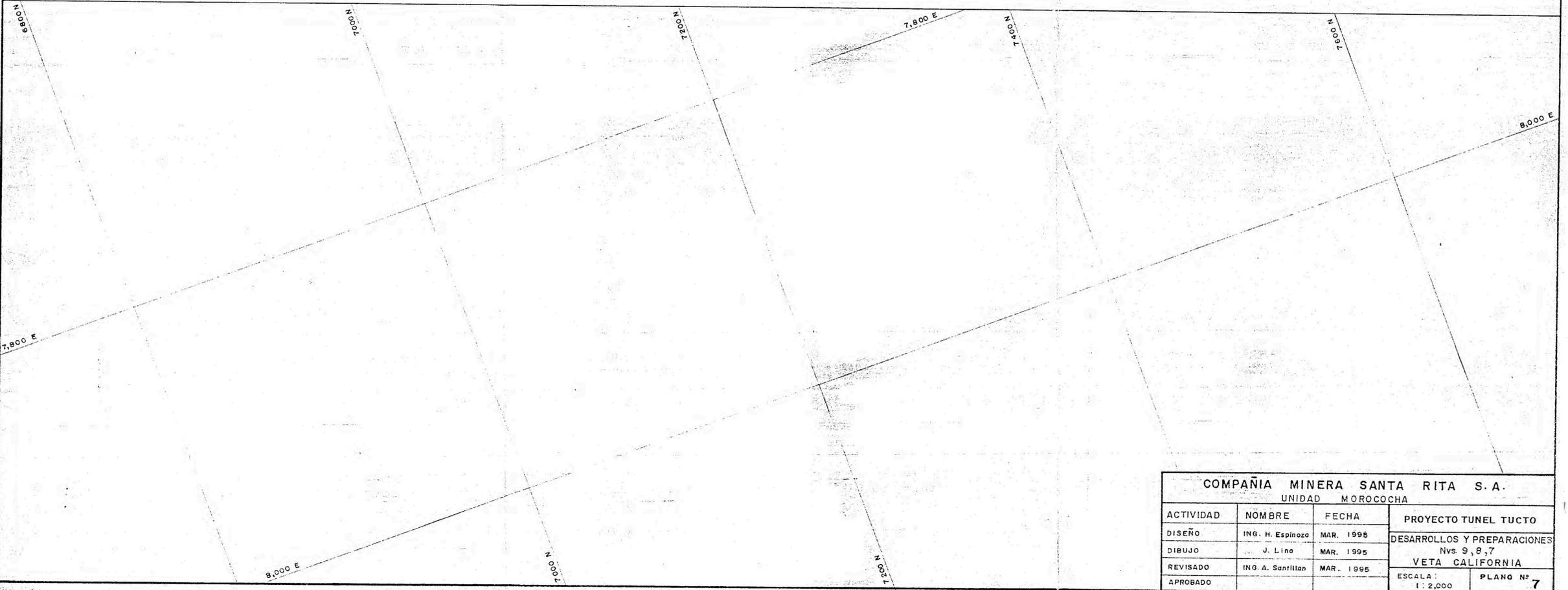


LEYENDA

NIVELES	DESARROLLO HORIZONTAL	DESARROLLO VERTICAL	PREPARACIONES (SNvs.)
7	360	55 x 4 = 220 + 165 CH. Alimak	240
8	360	54 x 5 = 270	230
9	340	50 x 4 = 200	220
	<u>1,060</u>	<u>690 + 165 CH. Alimak</u>	<u>690</u>

POTENCIAL CALIFORNIA Nv. 6 a Nv. 9

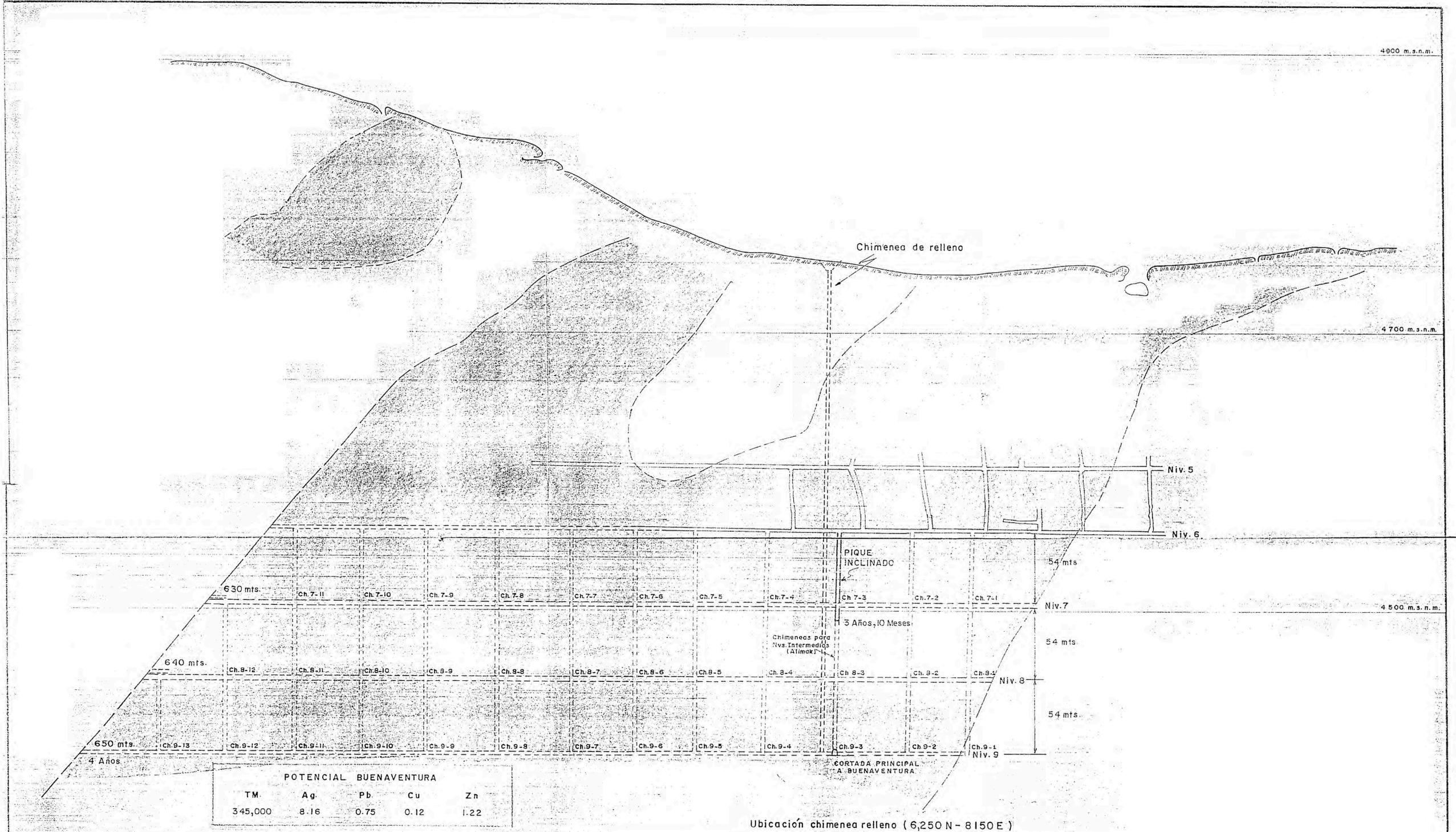
T.M.	AV.	AM.	Ag.	Pb.	Cu.	Zn.
73,250	0.84	1.0	4.97	1.27	0.45	3.61



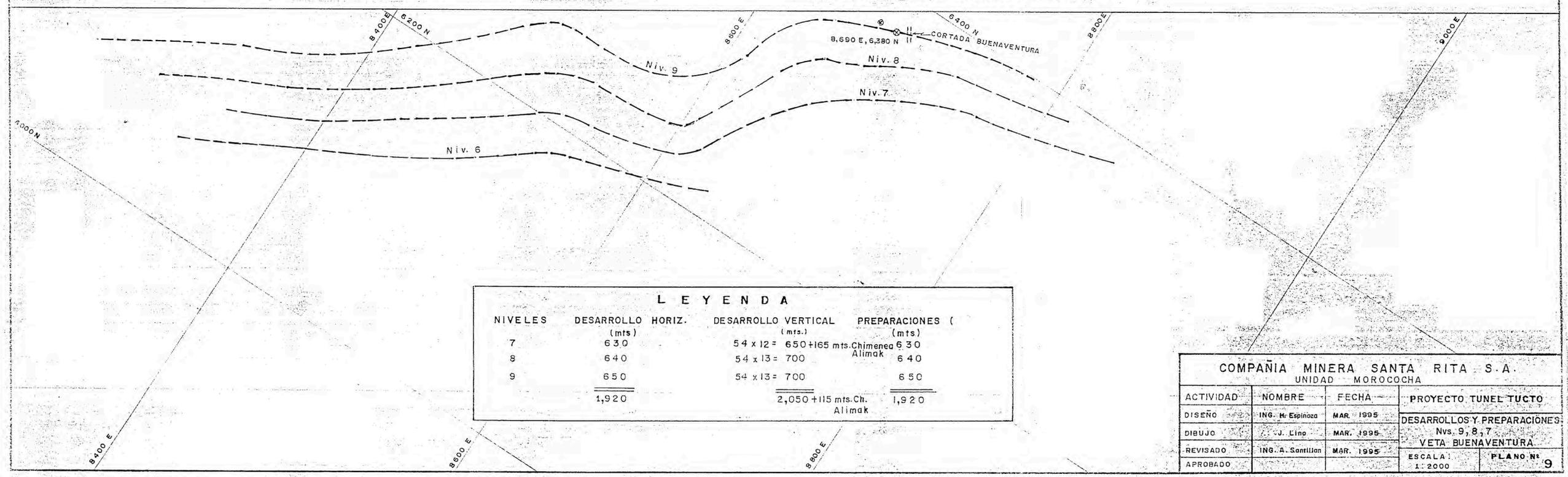
COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A.
UNIDAD MOROCOCHA

ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DESARROLLOS Y PREPARACIONES Nvs. 9, 8, 7
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	VETA CALIFORNIA
APROBADO			ESCALA: 1:2,000

PLANO Nº 7



Ubicación chimenea relleno (6,250 N - 8150 E)



LEYENDA				
NIVELES	DESARROLLO HORIZ. (mts)	DESARROLLO VERTICAL (mts.)	PREPARACIONES (mts)	
7	630	54 x 12 = 650 + 165 mts. Chimenea Alimak	630	
8	640	54 x 13 = 700	640	
9	650	54 x 13 = 700	650	
	<u>1,920</u>	<u>2,050 + 115 mts. Ch. Alimak</u>	<u>1,920</u>	

COMPAÑIA MINERA SANTA RITA S.A.			
UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DESARROLLOS Y PREPARACIONES Nvs. 9, 8, 7
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	VETA BUENAVENTURA
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	
APROBADO			ESCALA: 1:2000 PLANO N° 9

Niv. 7
 Niv. 8
 Niv. 10
 Niv. 1
 Niv. 2
 Niv. 3
 Niv. 4
 Niv. 5
 Niv. 5 A
 Niv. 6
 Niv. 7
 Niv. 8
 Niv. 9 (400)

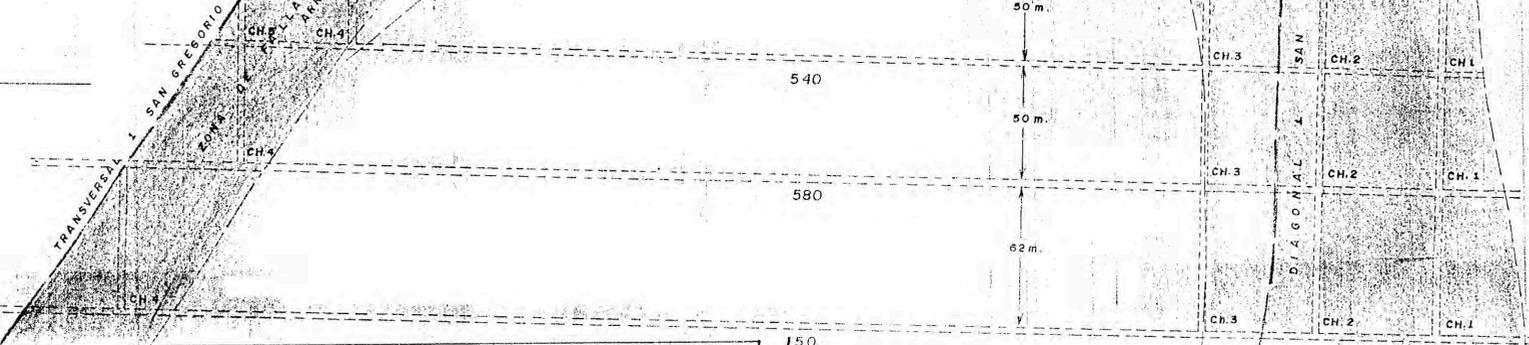
4700 m.s.n.m

4500 m.s.n.m

NUCLEO DE CUARZO

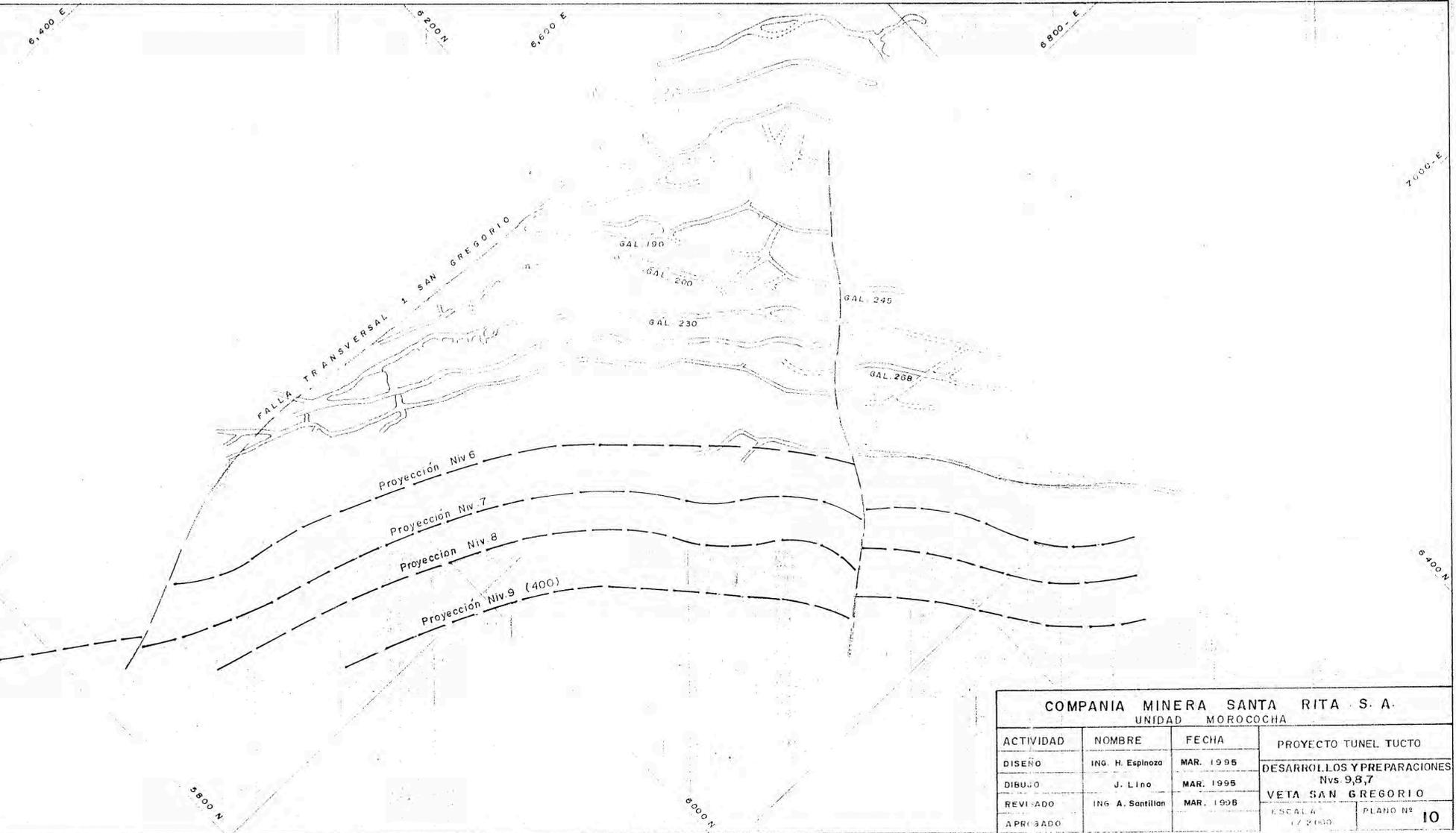
TRANSVERSAL I SAN GREGORIO
 ZONA DE LAVADO
 AREA S/P/CO N. MINERALIZACION DE

DIAGONAL I SAN GREGORIO

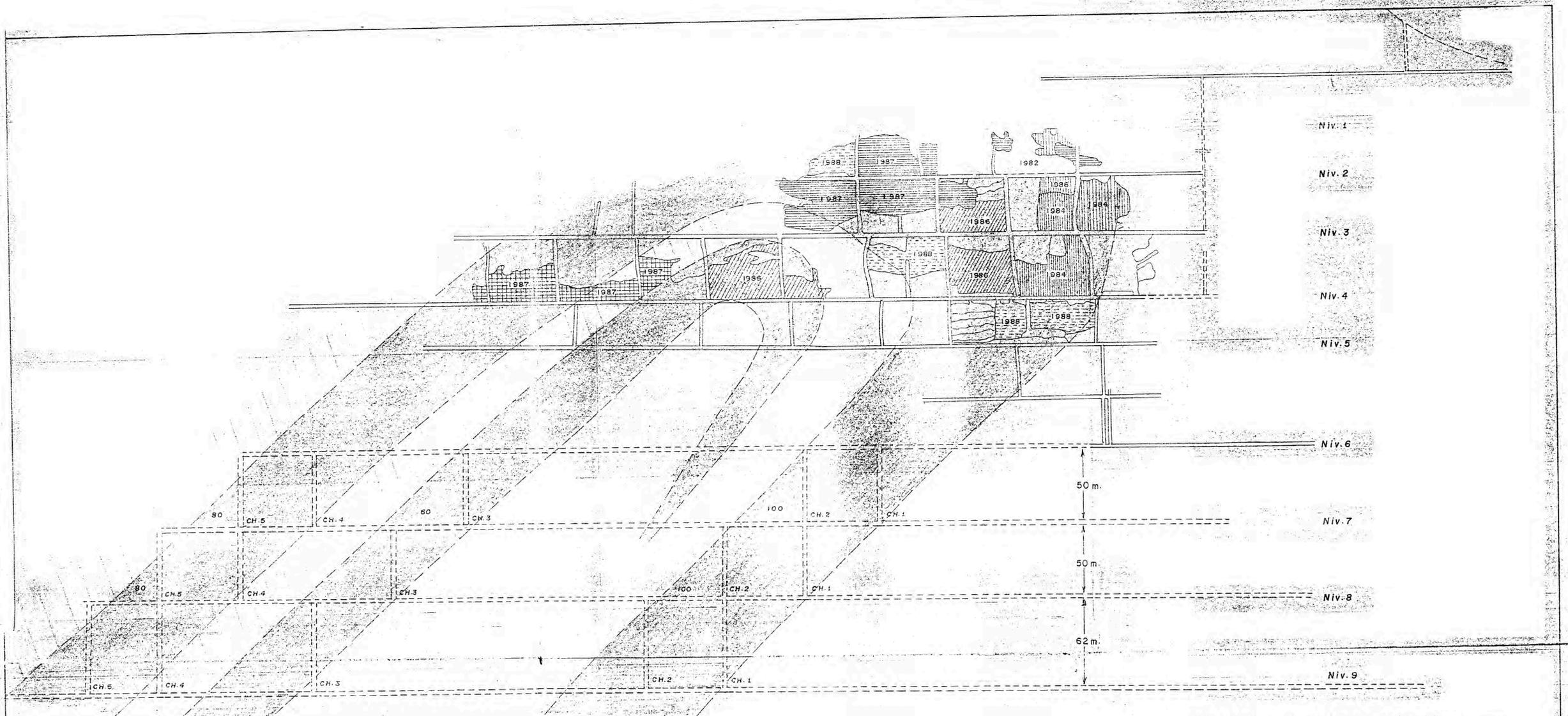


Nvs.	DESARROLLO HORIZONTAL	DESARROLLO VERTICAL		PREPARACIONES(S/Nvs)
	mts	mts.	mts.	mts
9	655	4x62	248	200
8	580	0x50	200	180
7	540	5x50	200	180

POTENCIAL DE V SAN GREGORIO					
T.M.	Ag.oz/TC	Pb%	Cu%	Zn%	(S/Nvs.)
85,000	5.89	1.39	0.17	2.50	41.65



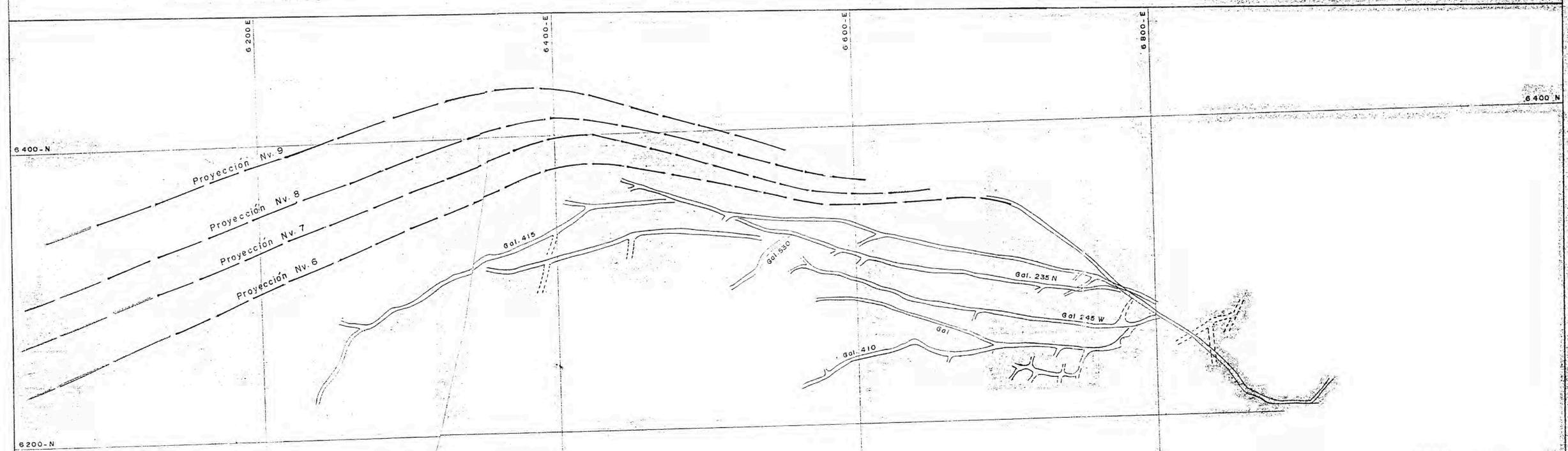
COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A. UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DESARROLLOS Y PREPARACIONES Nvs 9,8,7
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1998	VETA SAN GREGORIO
APROBADO			ESCALA 1:2000 PLANO Nº 10



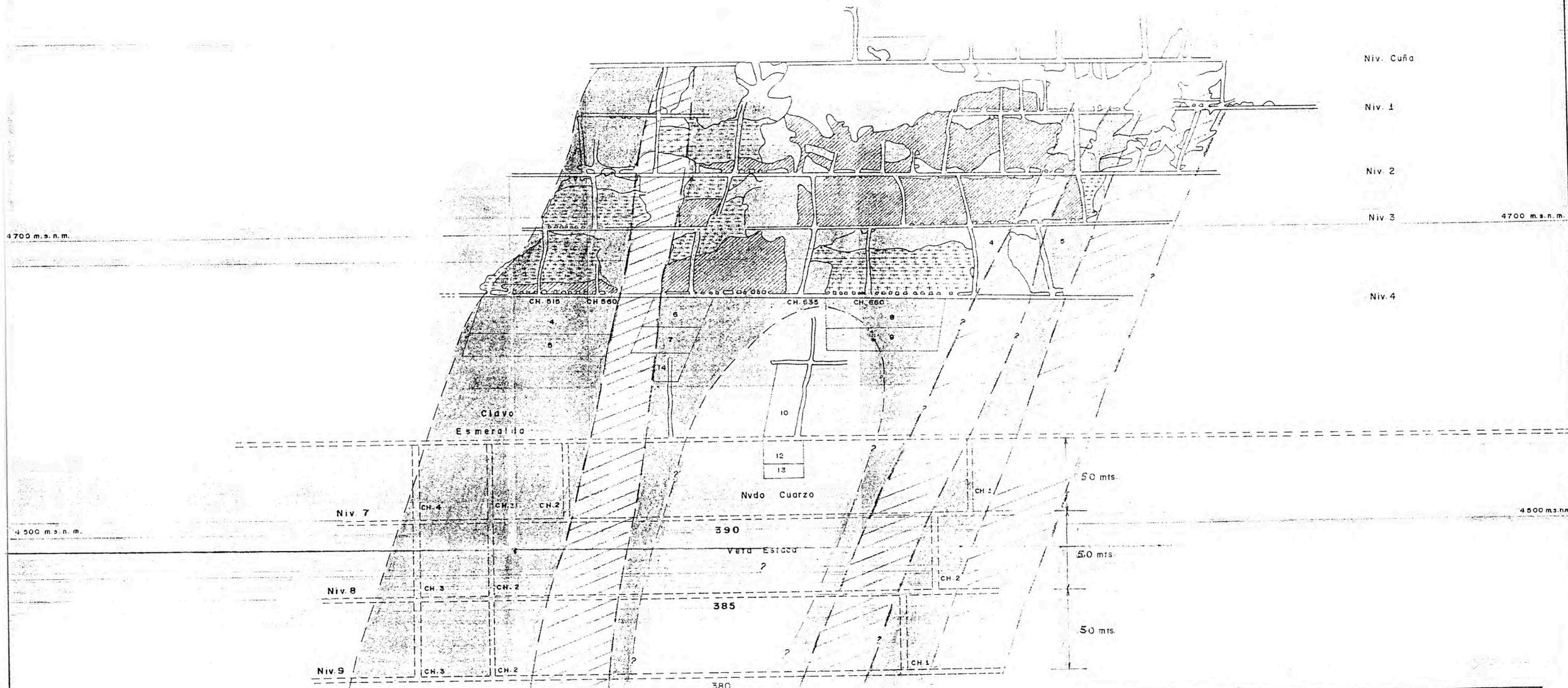
**POTENCIAL DE LA VETA DIAGONAL 1
SAN GREGORIO**

T.M.S.	Ag oz/TC	Pb %	Cu %	Zn %
145,000	7.00	2.10	0.15	3.50

Nvs.	DESARROLLO HORIZONTAL	DESARROLLO VERTICAL	PREPARACIONES	S/Nvs.
	mts	mts	mts	
9	480	5x62	310	270
8	470	5x50	250	240
7	460	5x50	250	Nv. 9 al Nv. 200

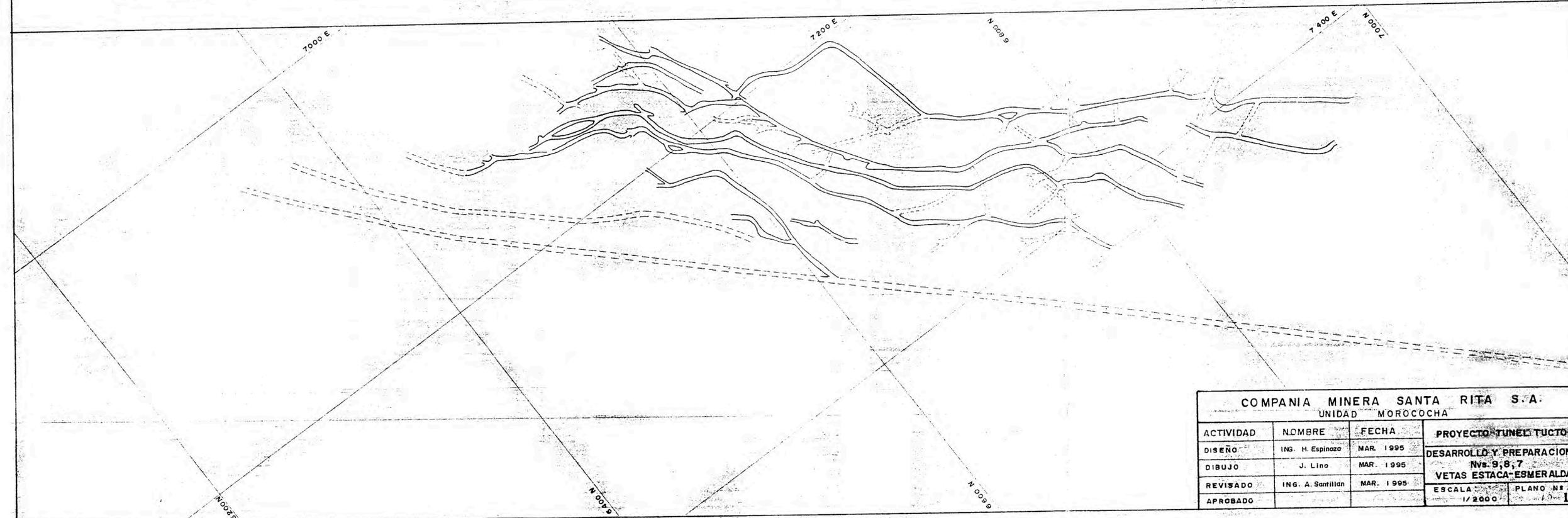


COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A. UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DESARROLLO Y PREPARACIONES
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	Nvs. 9, 8, 7
REVISADO	ING. A. Sarridan	MAR. 1995	VETA D-1 SAN GREGORIO
APROBADO			ESCALA 1/2,000 PLANO N° 11

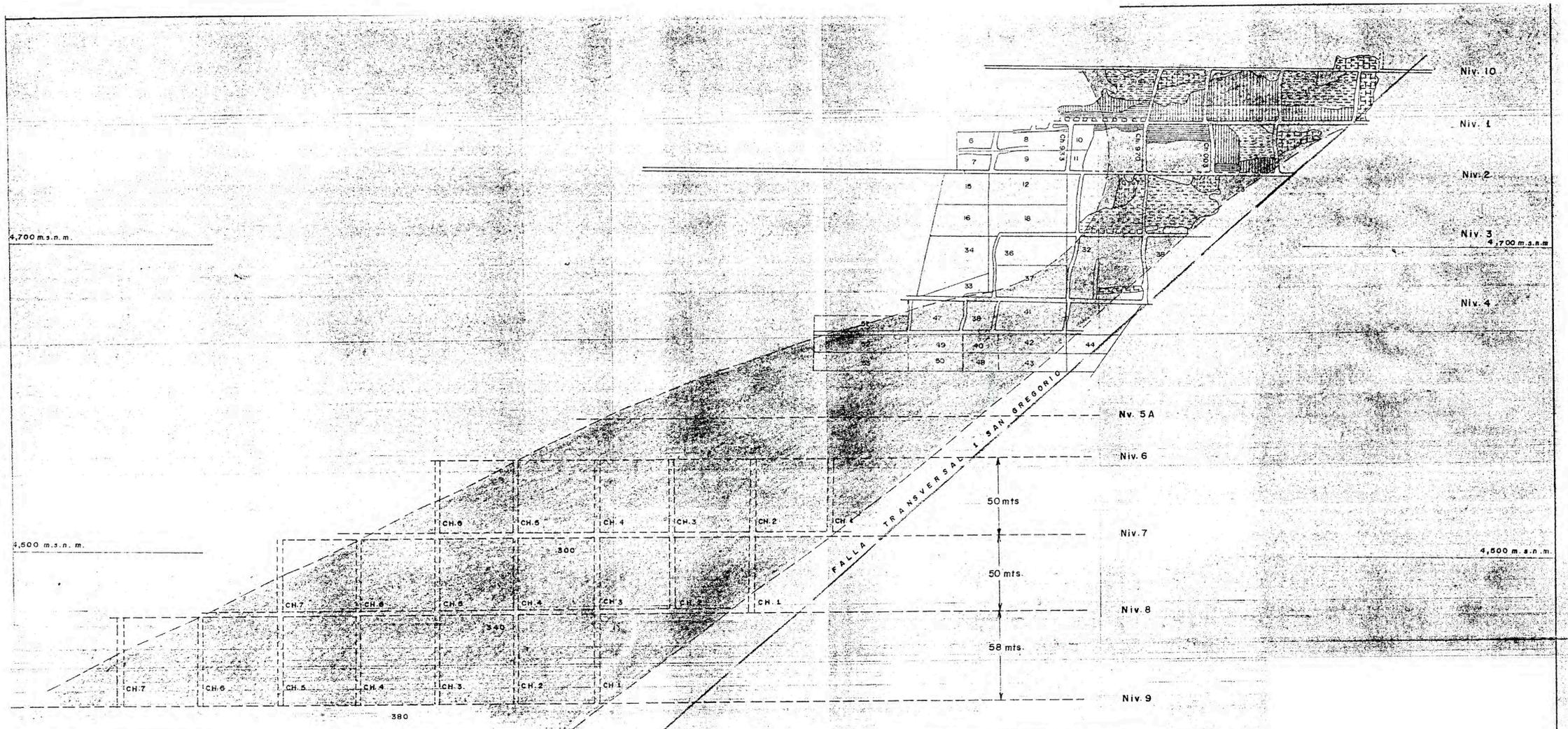


Nvs.	DESARROLLO HORIZONTAL mts.	DESARROLLO VERTICAL mts.	PREPARACIONES mts.	S/Nvs.
9	380	3 x 54	162	190
8	385	3 x 54	162	180
7	390	4 x 50	200	180

POTENCIAL VETAS ESTACA/ESMERALDA							
VETA	T. M	Pot.	A. M.	Agoz/TC	Pb%	Cu%	Zn%
ESTACA	38,200	0.80	1.10	2.13	3.29	0.25	6.25
ESMERALDA	39,000	0.90	1.20	3.91	3.20	0.48	5.61



COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A.			
UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISENO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DESARROLLO Y PREPARACIONES Nvs. 9;8;7
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	VETAS ESTACA-ESMERALDA
APROBADO			ESCALA 1/2000 PLANO N° 12

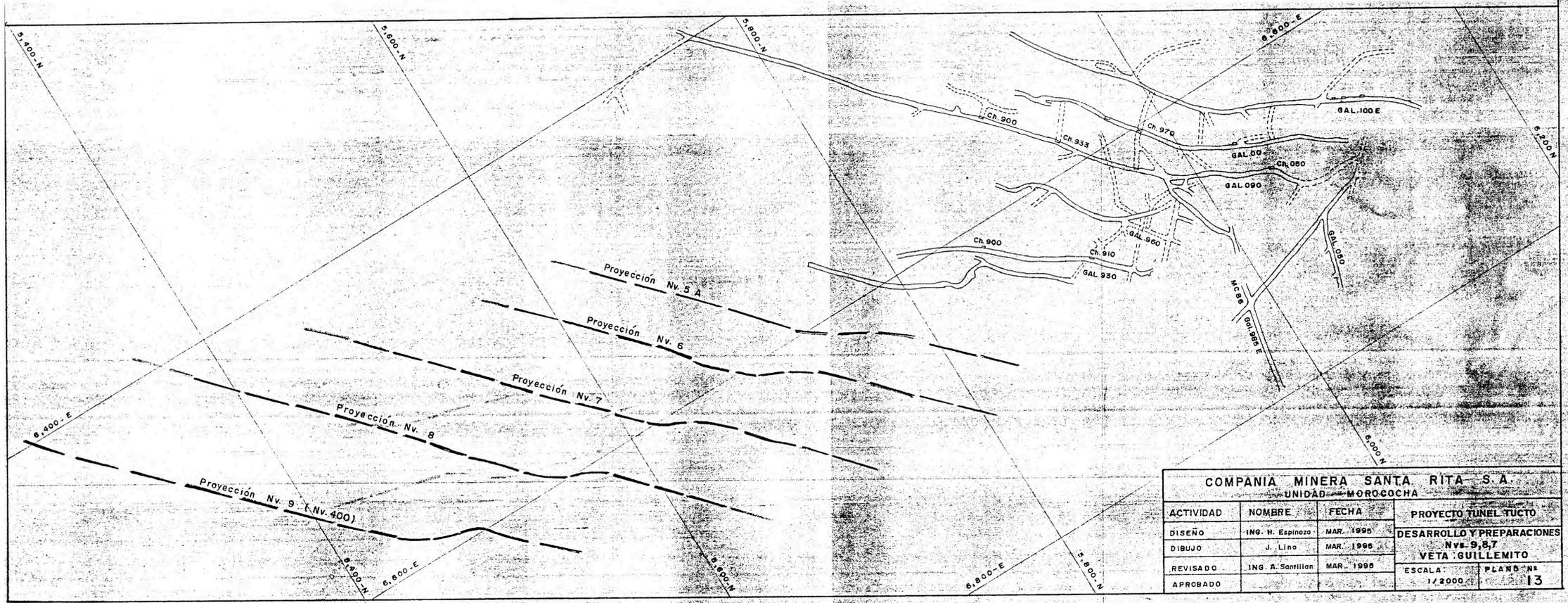


POTENCIAL DE VETA GUILLERMITO

T. M. S	Agaz/TC	Pb%	Cu%	Zn%
220,000	829	1.36	0.08	2.27

Nv. 9 al Nv. 5A

Nvs.	DESARROLLO HORIZ.	DESARROLLO VERT.	PREPARACIONES (S/Nvs)
9	380 mts.	7 x 58 : 406 mts.	380 mts.
8	340	7 x 50 : 350	340
7	300	6 x 50 : 300	380



COMPANIA MINERA SANTA RITA S.A.			
UNIDAD MOROCOCHA			
ACTIVIDAD	NOMBRE	FECHA	PROYECTO TUNEL TUCTO
DISEÑO	ING. H. Espinoza	MAR. 1995	DESARROLLO Y PREPARACIONES Nvs. 9, 8, 7 VETA GUILLERMITO
DIBUJO	J. Lino	MAR. 1995	
REVISADO	ING. A. Santillan	MAR. 1995	ESCALA: 1/2000
APROBADO			PLANO N° 13