

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS, GEOLOGIA Y METALURGIA



INVE 95
OCEB 2

**ESTUDIO DEL METODO DE EXPLOTACION POR SUB NIVELES
EN LA CIA. MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S. A.
UNIDAD SAN VICENTE METODO DE PERFORACIONES LARGAS**

T E S I S

Presentada por:

Dablo Arturo R. Perata Quintanilla

Para optar el Grado de
INGENIERO DE MINAS

LIMA — PERU

1975

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
A mi esposa e hijos
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

S U M A R I O

Estudio del Método de Explotación por Sub-Niveles en la Cia. Minera San Ignacio de Morococha S. A. Unidad

San Vicente. 1

Método de Perforaciones Largas en la Unidad San Vicente.

Capítulo I

Introducción 3

Ubicación 6

Accesibilidad 7

Agradecimiento 7

Capítulo II 8

Generalidades del Método de Explotación por Sub Nive-
les. y perforaciones largas 8

Capítulo III 10

Preparación y Explotación 10

Planeamiento de los tajeos 10

Limitaciones de los cuerpos 11

Plenos

Planeamiento de la perforación 14

Ubicación de los anillos y taladros 14

Preparación de los clinómetros 16

Planos o croquis

Voladuras 17

Planeamiento del cargado de los anillos 17

Disparos 18

Planos o croquis.

Capítulo IV	22
Estudio del Método de Extracción interior mina.	
Con tolvas	22
Galerías laterales con palas mecánicas	22
Capítulo V	46
Costos	46
Perforación	46
Explosivos	46
Transporte interior mina	46
Capítulo VI	56
Modificaciones adaptables al método de explota- ción.	56
Capítulo VII	57
Comparación en costo con el método de explota- ción de acumulación provisional.	57
Capítulo VIII	72
Conclusiones y Recomendaciones.	72

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N

Se ha elaborado dicho tema por considerarlo un capítulo muy importante en la explotación de la minería y habiendo tenido la oportunidad de practicarlo y ponerlo en conocimiento mediante la presente.

La explotación de un yacimiento no puede hacerse de modo arbitrario, sino que es necesario proceder sistemáticamente y a la forma y modo en que aquélla se efectúa le damos el nombre de método de explotación.

Por método de explotación se entiende, el modo en que se divide el yacimiento en sectores aptos para su laboreo y la forma en que progresa la explotación propiamente dicha, si ampliamos el concepto de método de explotación, cabe considerar todavía como se ventila y aseguran las labores, en qué forma se realiza el transporte, de qué manera se conduce el personal, cómo se rellenan los espacios vacíos dejados por la explotación.

La elección se rige principalmente por la forma y extensión del yacimiento su buzamiento, por su potencia, por su contenido y las peculiaridades del mismo y además por las propiedades de las cajas así como por la cantidad extraída y otras circuns -

tancias locales.

RASGOS GEOLOGICOS DEL YACIMIENTO SAN VICENTE

Geología General.- La geología en las vecindades de la mina San Vicente muestra una secuencia calcárea, perteneciente a la formación Pucara (Triásico Superior-Jurásico Inferior) con rumbo promedio Norte y buzamiento al Oeste.

Al Este se encuentra en contacto y paralelo con la formación Mitu (Permico) y al Oeste en contacto por falla con el Granito (Terciario). La mineralización de Zn. se encuentra paralela a la estratificación en la secuencia calcárea.

Litología.- La secuencia calcárea en la mina San Vicente de piso a techo es:

- 1) Caliza Arenosa
- 2) Dolomita
- 3) Dolomita ligeramente brechosa
- 4) Dolomita Bandeada "cebra"..... Mineralización de Zinc
- 5) Brecha dolomítica.....
- 6) Caliza negra foleada

La dolomita bandeada y brecha dolomítica son los tipos litológicos más importantes para nuestro estudio por estar relacionada con la mineralización de Zn., la dolomita bandeada presenta un conspicuo bandeamiento de venas de calcita y dolomita gris que puede estar mineralizada. La brecha dolomítica presenta una marcada fragmentación de elementos, dislocados y cementados por calcita y/o dolomita clara de origen tectónico.

Estructurales.- Fallamientos.- Los fallamientos registrados pueden agruparse principalmente en tres sistemas; siendo en su mayoría Posdiagénicos.

- Sistema NW
- Sistema NE
- Sistema NS

Origen del Yacimiento.- En la actualidad hay discusiones sobre el origen de este yacimiento siendo dos las teorías que tratan de explicarlo.

- Singenética.- Que es la opinión del Dr. Amstrz de la Universidad Heidelberg de Alemania.

- Epigenética.- Que son de la opinión de los Ings. de la Cerro de Pasco (Thomson y Wright).

A la fecha se están recogiendo pruebas que permitan definir el origen.

Mineralización.-

El yacimiento mineral de San Vicente es de una constitución mineralógica muy simple, las especies minerales observables microscópicamente no alcanzan a media docena. El sulfuro principal es esfalerita, que es de cristalización muy fina de color marrón amarillento y del tipo no ferrífero. Galena se presenta en pequeñas cantidades, en algunas áreas de los niveles 1623 y 1664 pero donde es más abundante es en los niveles altos de la parte norte del cuerpo.

La Galena está finamente cristalizada y en general fuer

temente cizallada con formación de numerosos planos de deslizamiento.

La característica resaltante de la mineralización de San Vicente es su estructura listada, observada en toda la extensión del yacimiento, relacionada directamente con la esfarelita y la calcita.

La Galena no se presenta en estructura listadas, la estructura listada es subparalela a la estratificación de las calizas y puede estar o no mineralizada con esfalerita cuando el listado es estéril las fajas están constituidas por calcita de 3 a 10 mm. de espesor, que en general son discontinuas y que además se abren y unen en forma irregular.

La mineralización de Zn. en la mina San Vicente adopta las siguientes formas de ocurrencia.

Mineralización Cebra.- Es la típica y definida mena bandeada consistente en venas paralelas de esfalerita, calcita y/o dolomita, es concordante a la estratificación de la secuencia sedimentaria.

Mineralización Brecha.- Consiste de fragmentos angulosos de esfalerita masiva o bandeada, cementado por venas de calcita y/o dolomita, se considera este brechamiento posterior a la mineralización cebra.

Mineralización Masiva.- Consiste en general de esfalerita de grano medio distribuida en ojos y lentes en dolomita gris-clara recristalizada.

Ubicación.- El yacimiento minero objeto del presente estudio se

encuentra en el Departamento de Junín, provincia de Tarma, distrito de Vitoc.

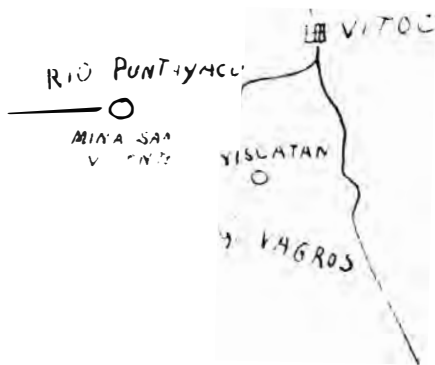
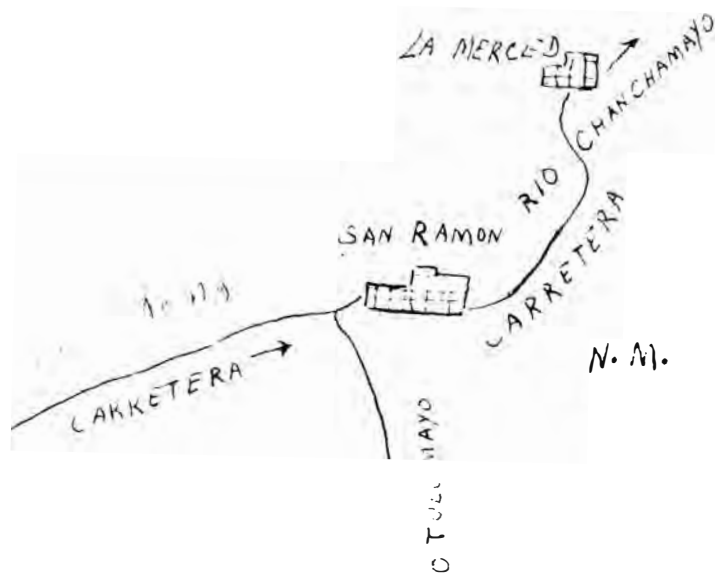
Accesibilidad. - Es relativamente fácil llegar al yacimiento de San Vicente, para lo cual se emplea la carretera Lima-Tarma-San Ramón, a un km. antes de llegar a San Ramón se encuentra el desvío para la mina que tiene una longitud de 17 km. y pasa por el pueblo de Vitoc.

Desde Vitoc a la mina se tiene 6 km.

De Lima a San Vicente tiene aproximadamente 275 km., encontrándose la mina desde 1,600 m a 2,000 m. s.n.m.

Agradecimiento. - El Autor agradece al Directorio, al Gerente y al Superintendente de la mina por las facilidades concedidas para llevarse a cabo dicho tema y a los Ingenieros que colaboraron con algunos informes.

-----oOo-----



Dibujado por: Arturo Terata Q.
 Fecha: Agosto 1974
 Lugar: CROQUIS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS
 GEOLOGIA y METALURGIA

C A P I T U L O I I

GENERALIDADES DEL METODO DE EXPLOTACION POR SUB-NIVELES Y PERFORACIONES LARGAS.

Como su nombre indica dicho método consiste en hacer Sub Niveles a cada cierta distancia en vertical y de ahí comenzar su derribo.

El derribo que utilizamos es de abajo hacia arriba y con perforaciones largas cuy. longitud de perforación es de más o menos 17.00 m, como máximo.

Dicho método no es selectivo, y debe aplicarse cuando la mineralización es bastante uniforme con preferencia, puesto que puede aplicarse siempre y cuando la ley mínima lo permita y la inclinación o buzamiento permita correr el mineral.

Condiciones Especificas de la Mina San Vicente :

Inicialmente las limitaciones de los tajeos en vertical se acondicionaron a los niveles existentes de la Cerro de Pasco y Mauricio Hoschil.

Ley mínima explotable 12% Zn.

Para las perforaciones se cuentan con máquinas:

Atlas Buffalo BBC 120 y

Gardner Denver DH-123

- Para los disparos se usan:

Dinamita Semexsa de 2" y 8" de 45%

Fulminantes eléctricos milisegundos y 1/2 segundos.

- Para la extracción se cuenta:

Con locomotoras a baterías

BEV y Manchas

Carros mineros tipo valancín U-35

- Palas mecánicas:

Binco 12 B

Atlas

y

Gardner Denver

- Para su relleno actualmente se dejan en vacío teniéndose
se en proyecto usar Relleno Hidráulico.

C A P I T U L O I I I

PREPARACION Y EXPLOTACION

- Plancamiento de los tajeos
 - Limitaciones de los cuerpos
 - Planos
- Plancamiento de las perforaciones
- Ubicación de los anillos y taladros
- Preparación de los clinómetros
 - Planos o croquis
- Voladuras
- Plancamiento del cargado
- Disparos
- Planos o croquis

Preparación y Explotación.- La preparación es hacer accesibles a los filones o yacimientos de minerales así como permitir y facilitar su explotación.

Para poder realizar una explotación simultánea en varios puntos, es necesario subdividir el yacimiento en sectores adecuados por esta razón las labores de apertura acceso y preparación deben preceder a la explotación propiamente dicha.

Plancamiento de los Tajeos.- Para una mejor programación de los

tajeos se tiene:

Limitaciones de los cuerpos.- Se ubican los cuerpos en toda su longitud (largo), potencia (ancho) y su altura (alto):
Longitud.- Por medio de las galerías y sub-niveles. Potencia.- Por medio de los cruceros y ostocados. Altura.- Por medio de las chimoneas y galerías en los niveles.

Limitaciones de los Tajeos.- Una vez conocida la longitud, potencia y altura de los cuerpos mineralizados se procede a delimitar los tajeos.

Generalmente se tienen las longitudes de los tajeos muy variados por ser la longitud de los mantos muy irregulares.

En los lugares en que se pueda uniformizar las longitudes de los tajeos se recomienda que sea de 40 m. de largo de centro de canino a centro de canino.

Fig. 1.

Potencia.- Como es irregular, se tiene presente la ley promedio que se desea en la Cía. hasta el momento la ley mínima promedio debe ser 12%. Lo cual se puede proceder de la siguiente manera:

Dejando mineral en las 2 cajas

Sacando desmonte de una de las cajas.

Sacando desmonte de las 2 cajas

Aquí estoy llamando desmonte al mineral pobre, no económico debajo de la ley mínima.

Fig. 2.

40.00 m.

2.00 m.

2.00 m.

2.00 m.

G A L E R I A

C
h
i
m
e
n
e
a
d
e
s
a
l
i
d
a

C
h
i
m
e
n
e
a
d
e
c
a
m
i
n
o

C
h
i
m
e
n
e
a
d
e
s
a
l
i
d
a

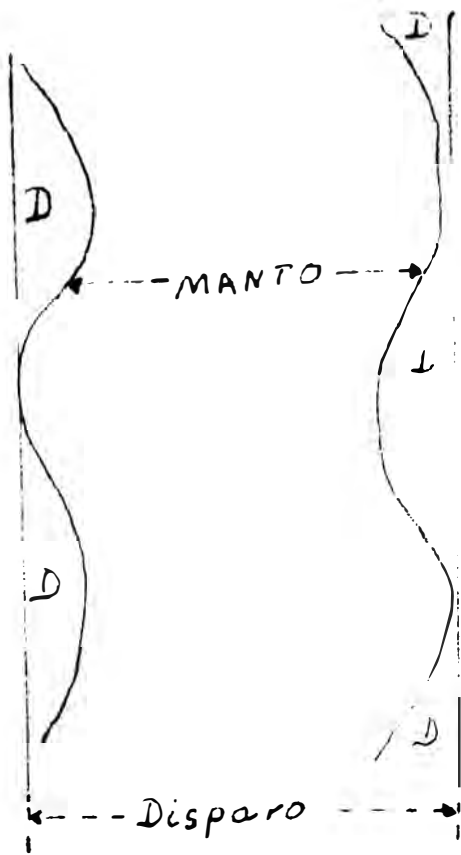
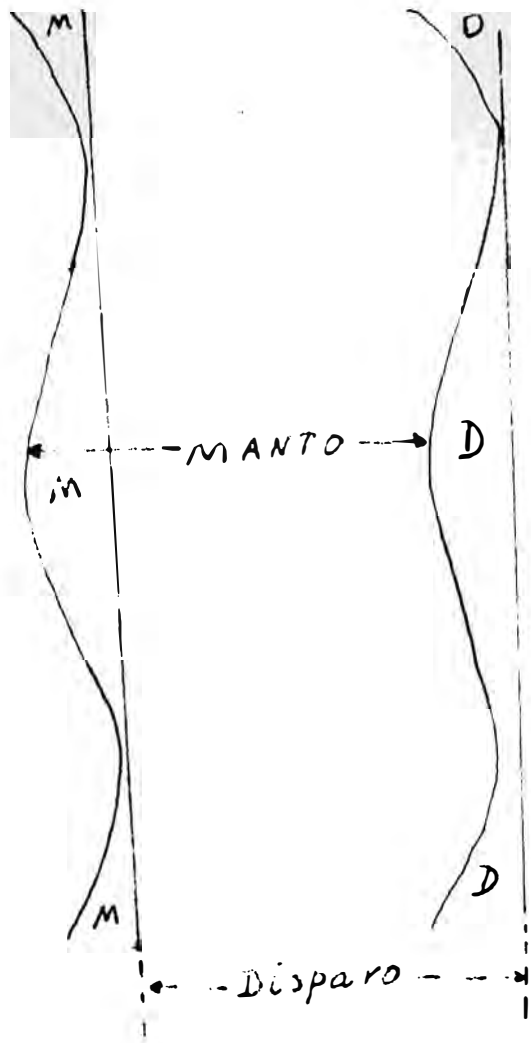
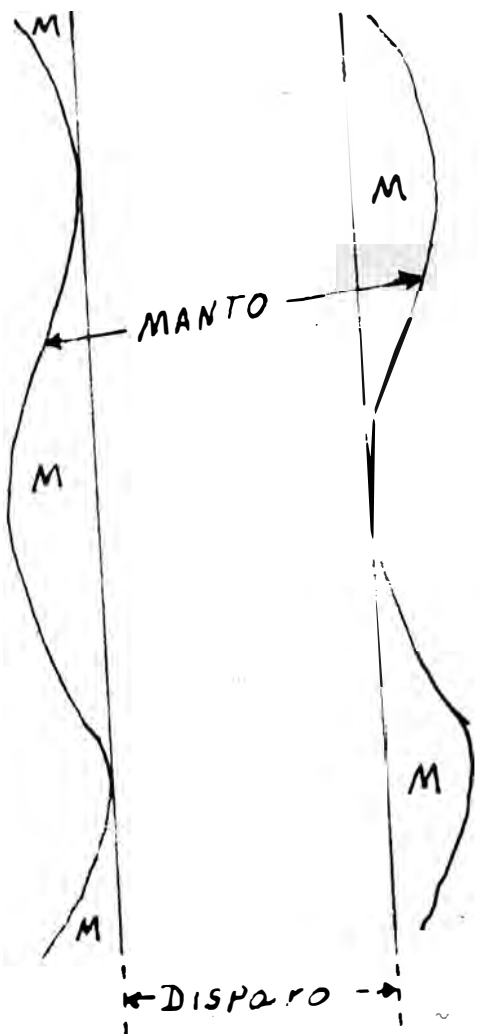
18.00 m.

48.00 m.

G A L E R I A

ELABORADO POR: PARTURO PERATA QUINTANILLA
HOJA N° 1
FECHA: AGOSTO DE 1974
ESCALA 1:300

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
Y METALURGIA



Delineado por: Arturo Perata Q.
 Hoja N° 2
 Fecha: Agosto 1944
 Escala: Croquis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS
 GEOLOGIA Y METALURGIA

Altura. - Se adaptó según los niveles antiguos y las nuevas preparaciones se generalizó de 50 m. en vertical contando de piso a piso de galería.

Fig. 3

Por lo tanto los tajcos en un mismo manto se tiende a generalizar con una longitud de 40 m. de largo y 50 m. de alto en vertical. Como los tajcos actualmente no se usa relleno se dejan pilares y puentes.

Los pilares varían de 6 a 10 m. quedando ubicados en los caminos de los tajcos y generalmente en la zona pobre de dichos tajcos.

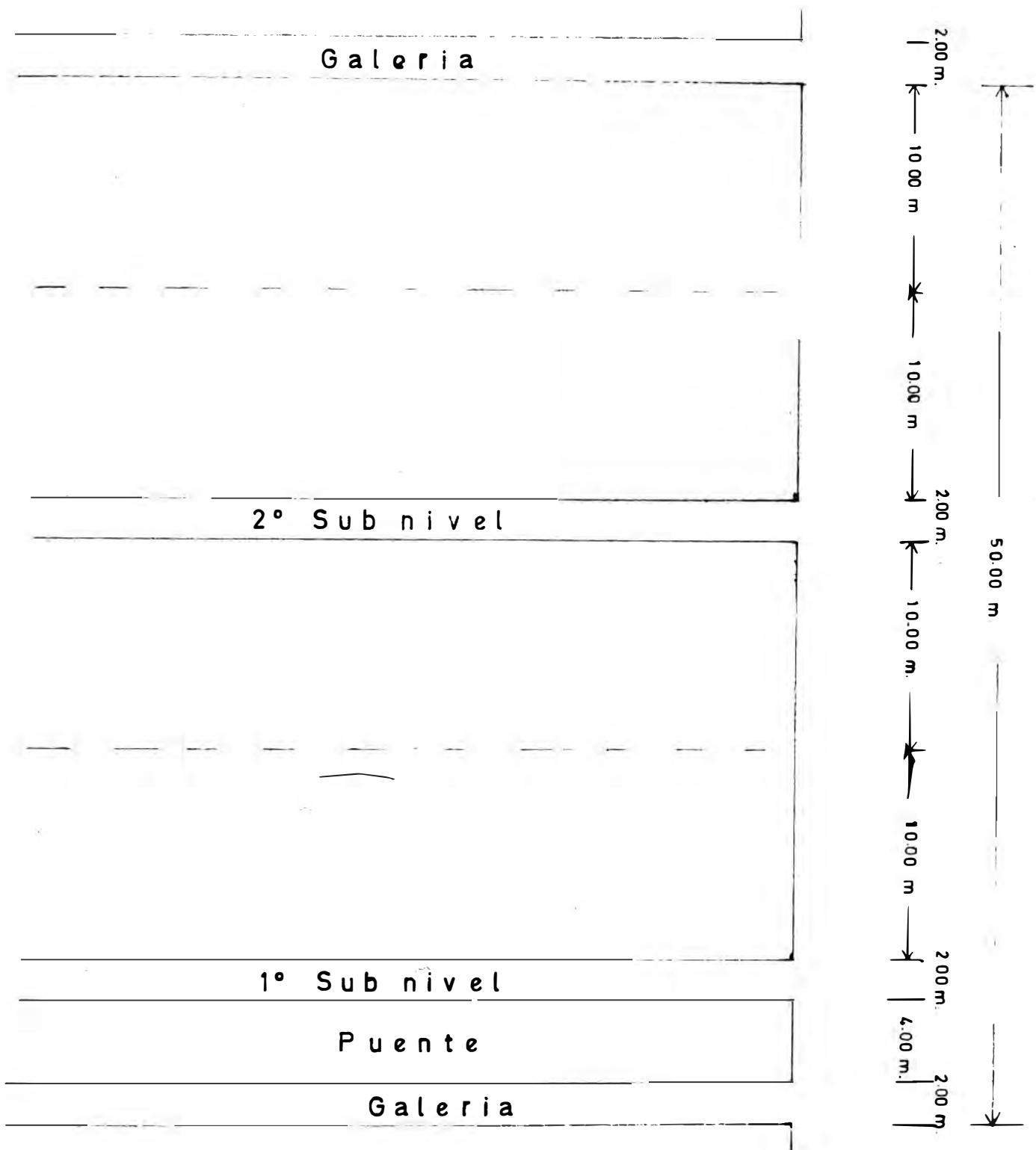
Las longitudes máximas abiertas depende de las condiciones del terreno, altura del tajco y el tiempo que se va a tener abierto.

En dicha mina en la zona baja se puede tener como un máximo de 50 m. en longitud con 50 m. de alto siendo mucho más seguro 40 m. de longitud y 45 m. de alto pudiéndose dejar un pilar de 10 m. de largo. Los puentes varían de 7 m. a 10 m. en vertical debajo de las galerías dependiendo de la potencia y fracturamiento de dicha zona mineralizada siendo recomendable de 10 m. para su explotación posterior y un mejor sostenimiento y 4 m. sobre la galería en vertical. Aunque la longitud máxima abierta se puede saber en el mismo terreno cuando se van disparando los anillos y comprobando el comportamiento del terreno.

Fig. 4

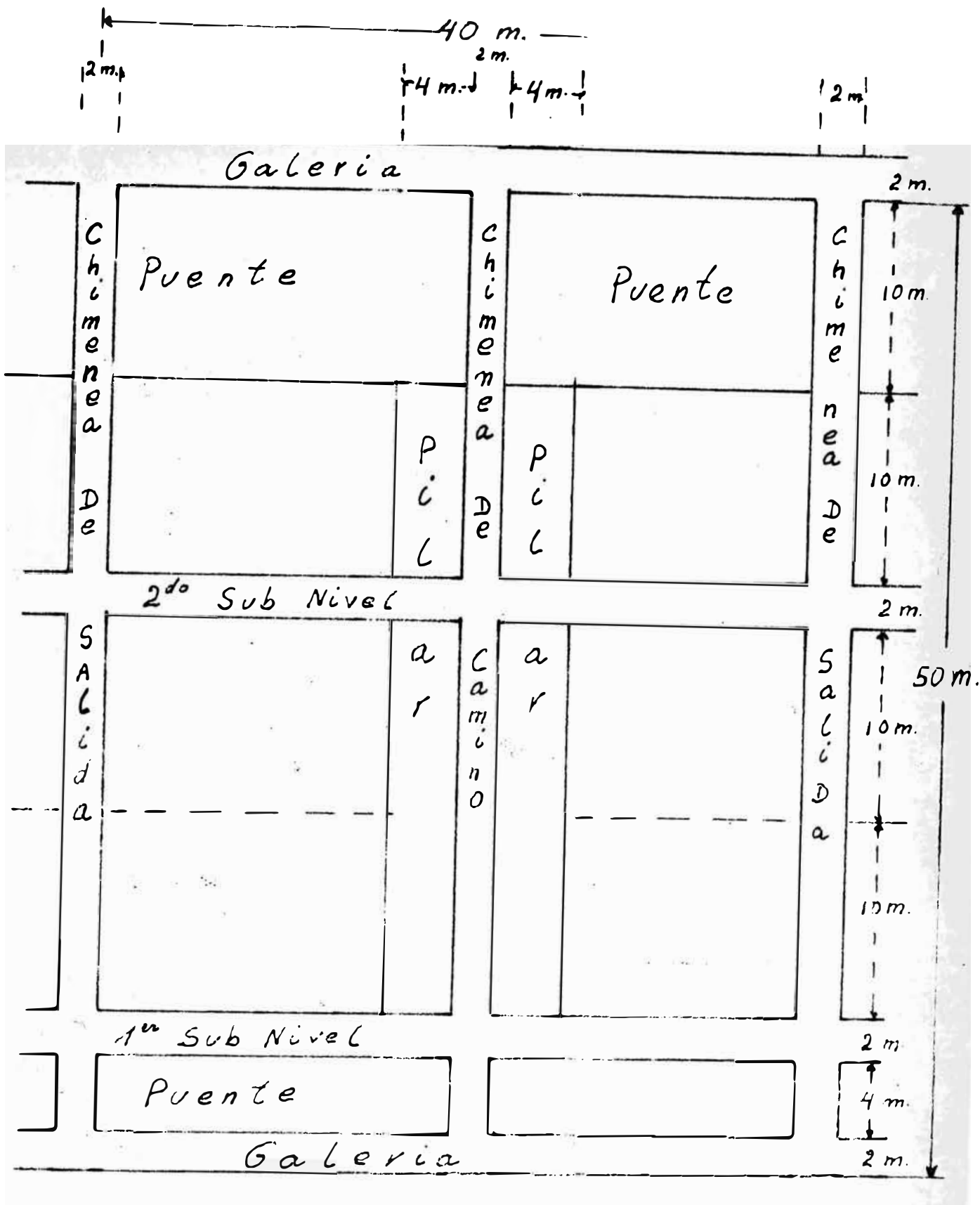
Se ha experimentado que cuando se tiene un tajeo abierto de las dimensiones de 60 mts. de largo por 43 mts. de alto se ha derrumbado o cerrado dicho tajeo.

Actualmente se esta llevando los tajeos de 40 mts. de largo por 50 mts. de alto contando de piso a piso dando buenos resultados.



DIBUJADO POR: P. ARTURO PERATA QUINTANILLA
 FIGURA N° 3
 FECHA AGOSTO DE 1976
 ESCALA: 1:300

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
 Y METALURGIA



Dibujado por: Arturo Perata Q.

Figura N° 4

Fecha: Agosto 1974

Escala: 1:500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS
GEOLOGIA Y METALURGIA

Preparación de los tajeos.- Una vez delimitado los tajeos se procede a su preparación de la siguiente forma:

Los subniveles se ubican, el 1º a 4 m. en vertical sobre la galería para dejar puente para la extracción y el 2do. sub nivel a los 22 m. en vertical contando del piso del 1er. sub-nivel a piso de dicho sub-nivel.

Todos estos sub-niveles depende de la longitud de perforación de la máquina empleada y de la potencia del manto y para nuestras máquinas se necesita a 3 m. de ancho por 2 m. de alto. Las máquinas de la Cía, tiene un alcance de 17 m. cuando se perfora positivamente y negativamente a una presión de 60 lbs., por las condiciones de aire.

Los sub-niveles se corren generalmente por la caja piso por conveniencia geológica y para la extracción pero no es conveniente cuando la potencia del manto es mayor de 7 m. para las perforaciones.

Las chimeneas de camino se ubican generalmente de centro a centro a una distancia de 40m. y la chimenea de salida para los disparos se ubican al centro de las chimeneas de caminos.

Las chimeneas de camino conviene llevarlas por la caja piso o la caja techo para la conveniencia de la perforación de los anillos y con punto de dirección perpendicular al rumbo, pero generalmente se sigue irregularmente porque también sirve de exploración.

Estacadas de salida.- Se hace perpendicular al rumbo del manto de caja a caja y donde se encuentra la chimenea de salida.

Fig. 5

Plancamiento de la Perforación.- Los sub-niveles y estacadas de salida deben tener un ancho mínimo de 3 m. para la instalación de la máquina perforadora y una altura de 1.80 m. a 2.00 m para las conveniencias de nuestras máquinas perforadoras.

Las máquinas que se usan son:

Máquina Atlas Buffalo BBC 120

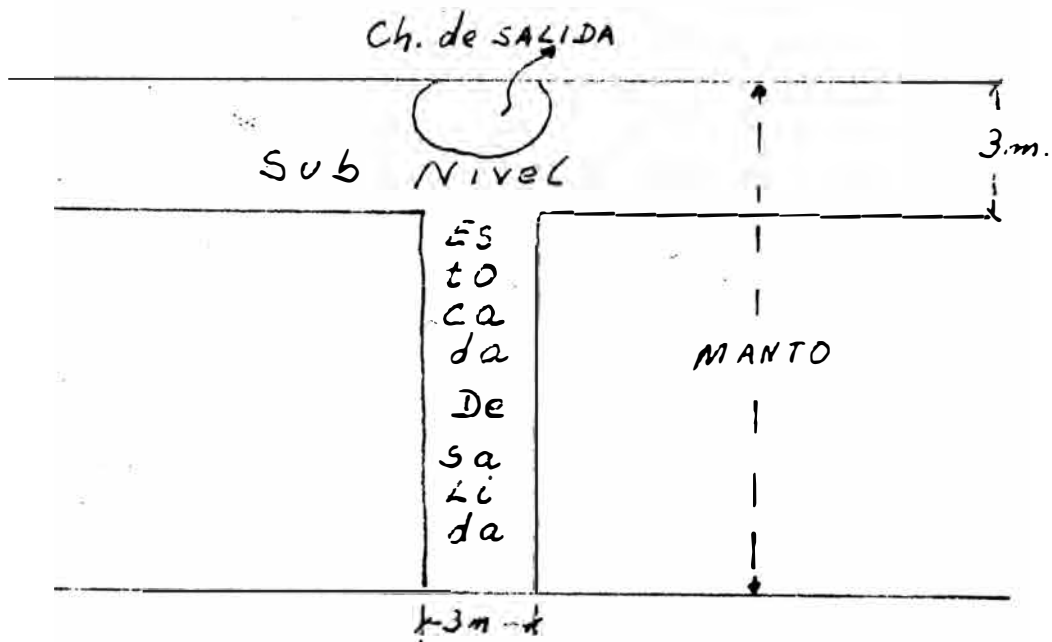
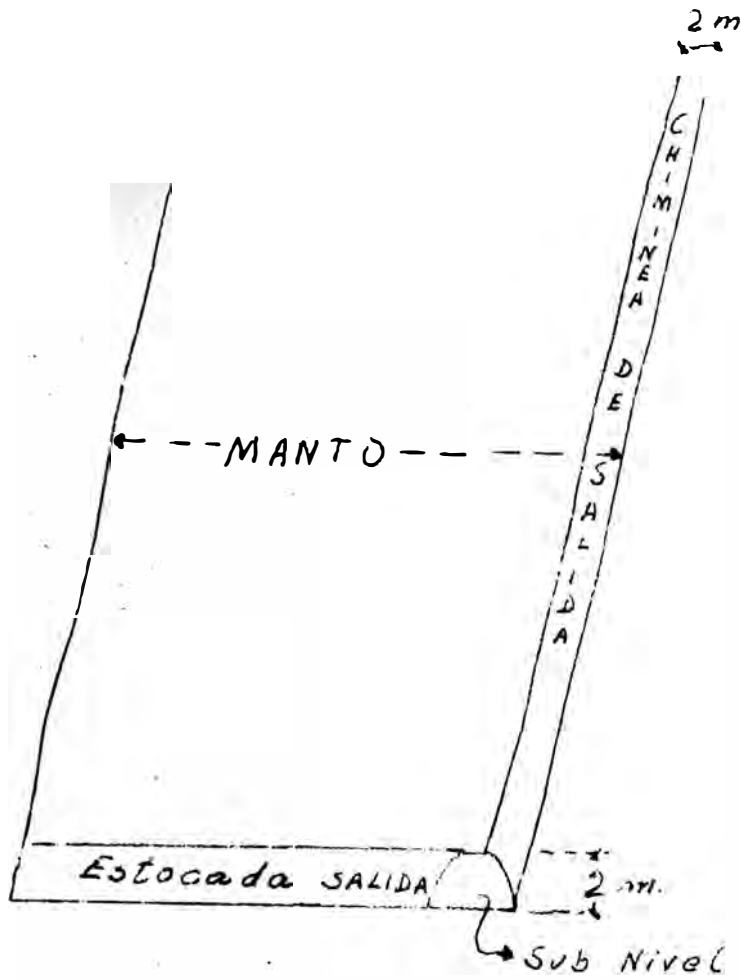
Máquina Gardner Denver DH-123

Máquinas Perforadoras.- La cual consta de la máquina pasada, de 2 columnas de 1.80 c/u. una barra de 3 m. de largo y los accesorios para su manejo. Cuando se rompen los barrenos se recuperan con el recuperador de barrenos conociéndose con el nombre de pescador y consiste en niples de tubo de 1" o de 3/4" con una longitud de 4' de largo y unidas con coplas; en una de los extremos del lcr. tubo se le suelda una punta la cual sirve para introducirse dentro del barreno roto y jalándole a pulso.

Fig. 5 A

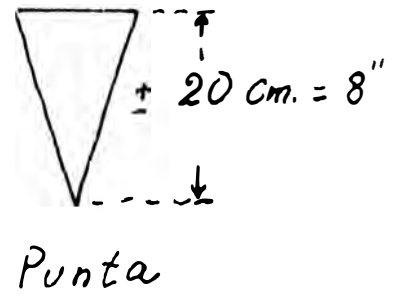
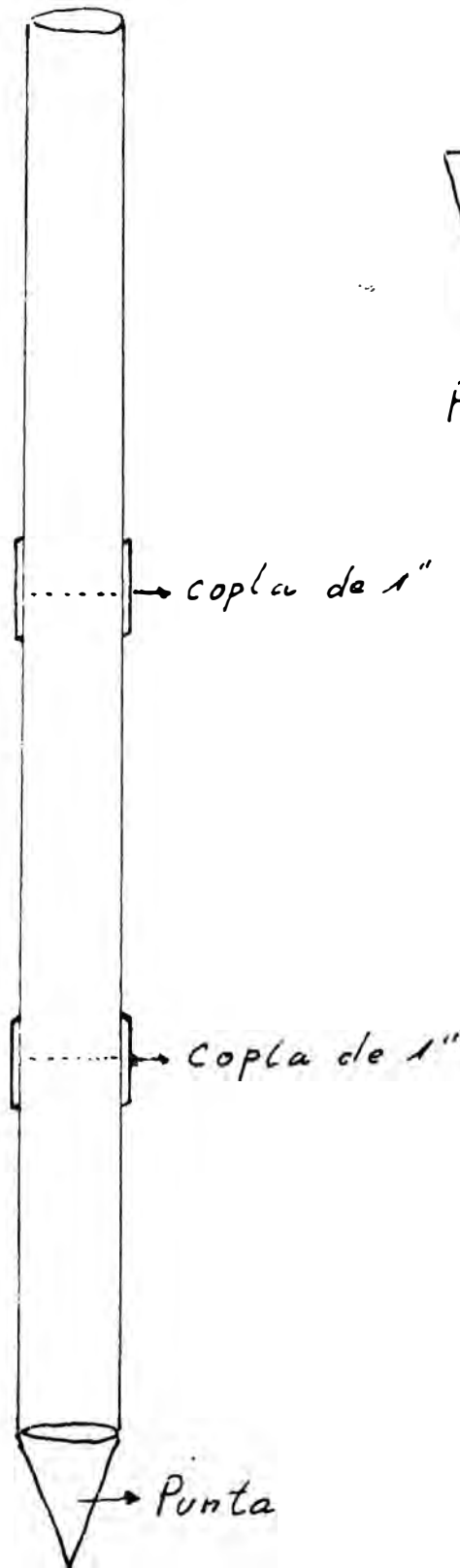
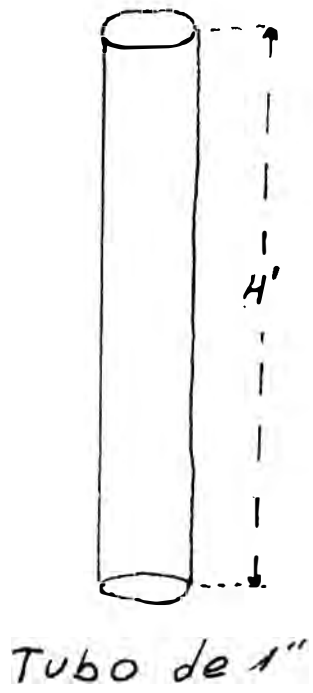
Ubicación de los Anillos.- Se le conoce con el nombre de anillos a la perforación circular, o sea 360.

En la chimenea de salida se preparan los anillos de salida llamándosele anillo de salida central la que se encuentra en el centro de la chimenea y de ahí el siguiente anillo que se encuentra a 1 m. de distancia hacia el norte y hacia el sur lla-



Dibujado por: Arturo Peraza Q.
 Figura N° 5
 Fecha: Agosto 1974
 Escala: Croquis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS
 GEOLOGIA y METALURGIA



Dibujado por: Arturo Perata Q.
 Figura N° 5A
 fecha: Agosto 1974
 Escala: Croquis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS
 GEOLOGIA y METALURGIA

llamándose anillo de salida norte y anillo de salida sur; los siguientes anillos tanto los que van hacia el norte como hacia sur se encuentra a 2 m. de distancia llamándose anillo 1 N., 2 N 3 N., etc. Lo del sur anillo 1 S., 2 S., 3 S., etc.

La distancia está en función de:

Fracturamiento del mineral y de

la cantidad de dinamita.

Fig. 6

Perforación de Anillos:- En el terreno se marca el eje del centro de máquina que generalmente es de norte a sur por ser éste el rumbo de los mantos, y el eje de perforación de los anillos que es perpendicular al eje anterior.

Teniéndose los ejes marcados se procede al armado de la máquina para la perforación y para que sea el armado mucho más rápido se recomienda 2 m. de altura del sub-nivel, cuya altura de máquina es de 1 m. del piso.

Ubicación de los Taladros.- Conocida la zona por perforar se procede a la ubicación de los taladros en un dorte mirando al norte:

En el anillo de salida central se toma el primer taladro con salida a la chimenea cuyo cuerpo máximo es de 1.60 m., para la ubicación del siguiente taladro, debe encontrarse a una distancia de 1.60 m. del extremo del 1er. taladro tomado y así sucesivamente.

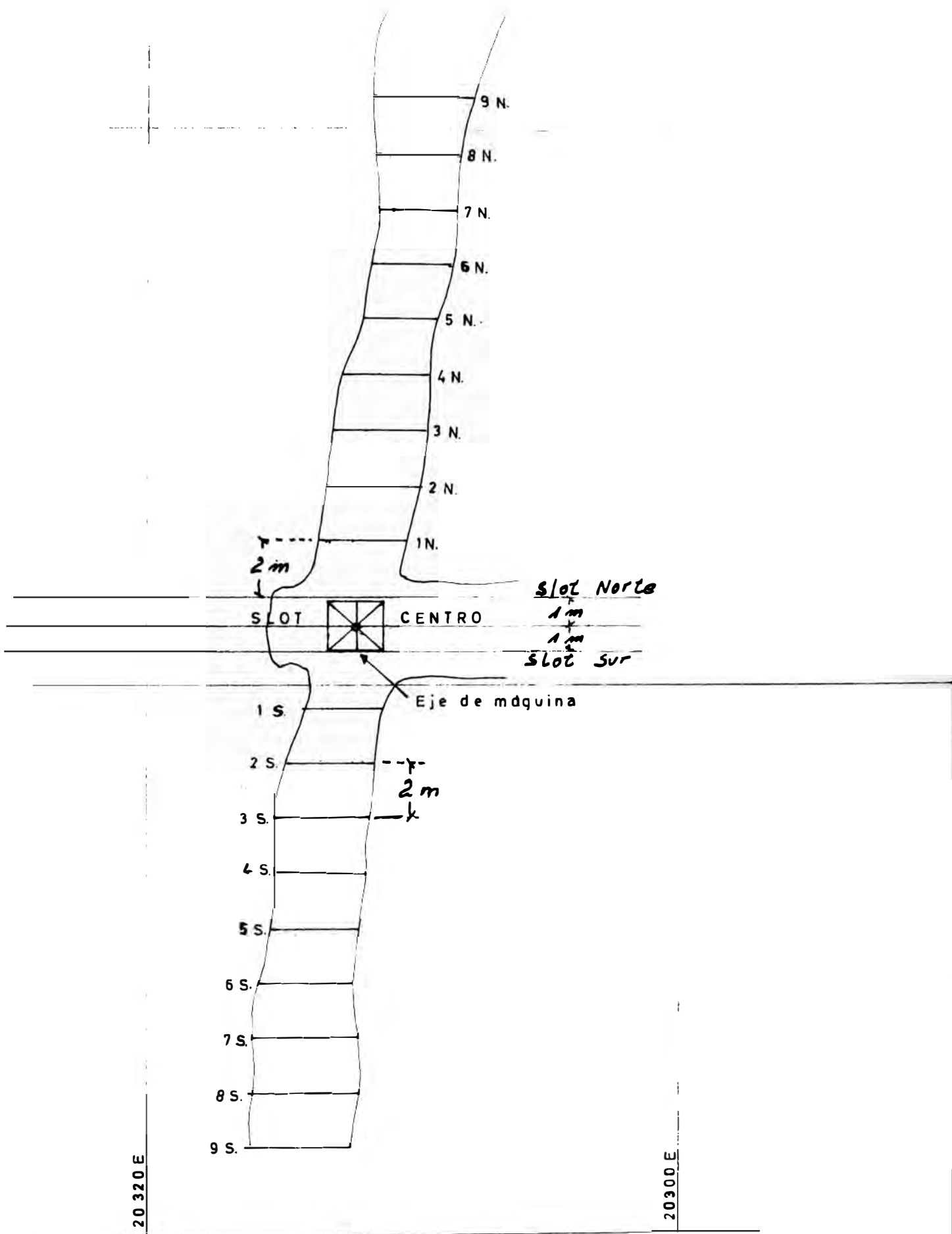
La numeración de los taladros se hacen a partir de 1er.

20 N

400 N

20320 E

20300 E



DIBUJADO POR: PARTURO PERATA QUINTANILLA
 FIGURA N° 6
 FECHA: AGOSTO DE 1974
 ESCALA: 1:200

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
 Y METALURGIA

taladro correlativamente hacia la derecha y mirando al norte.

En los anillos norte o sur se ubica el 1er. taladro en cualquier sitio se recomienda comenzar con el vertical por ser fácil su ubicación en el terreno para el cargado de los anillos para el 2do. taladro se procede de igual forma como si fuera un anillo central.

Preparación de los Clinómetros.-- Se conoce con el nombre de clinómetro a la plantilla de los taladros de los anillos por perforar dominándose clinómetro a la derecha a los taladros ubicados de la vertical hacia la derecha mirando al norte.

Clinómetro a la izquierda a los taladros ubicados de la vertical hacia la izquierda siempre mirando al norte.

Dichos clinómetros son hechos en forma de una semi circunferencia que en la Cía. son de lata lo cual se le pega la plantilla de papel para la perforación del anillo.

En la plantilla de papel se encuentra el trazo de la inclinación de los taladros mirando al norte.

En cada trazo se indica la cantidad de pies a perforar contando del centro de máquina, se indica en pies por que los barrenos que usamos se le conoce sus medidas en pies lo cual se le hace más fácil el personal.

En el Clinómetro se indica además nivel, sub-nivel, tajeo y anillo.

La plantilla de papel se prepara de la siguiente forma:

Cuando se trata de un clinómetro a la derecha, se ubi-

ca el plano de anillo en forma normal se gira 90° a la izquierda, se voltea dicho plano y se calca la figura. Ejem. Fig. 7.

Quando se trata de un clinómetro a la izquierda, se ubica el plano de anillo en forma normal se gira 90° a la derecha, se voltea dicho plano y se calca la figura. Ejem. Fig 8

Este sistema es empleado por ser más funcional y rápido, ya que se puede emplear midiendo el ángulo de un plano y produciendo en la planilla.

Equipo de Perforación.- En la Cía. se usan las máquinas perforadoras Atlas Copco Buffalo BBC 120 y las Gardner Denver DH-123. Ambas máquinas se usan con barrenos de 4' de largo cuyo diámetro es de $1.1/2$ " siendo extensible, unida con coplas conocida como manguito de acomplamiento de los barrenos y usa mos brocas de $2.1/2$ ".

Las brocas de $3.1/2$ " son usadas para empatar los taladros del piso y así poder usar los tubos de 3" por 50 cm. a 70 cm. de alto para evitar que se siga introduciendo las lamas de la perforación.

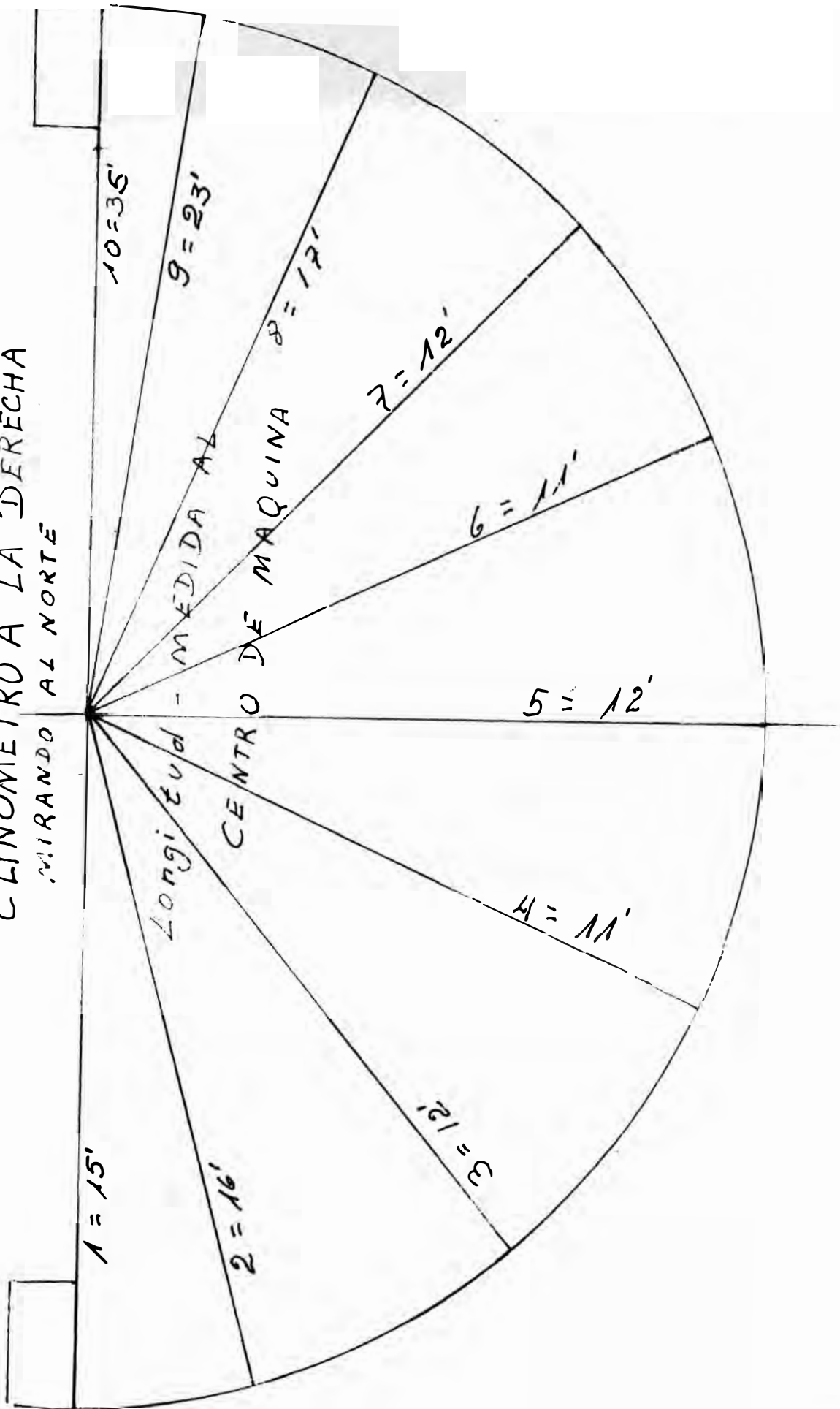
Voladuras.-

Planeamiento del cargo de los anillos.- Teniéndose los planos de anillos y perforados estos, se procede a calcular su carga llamándose plano de carga.

Forma de calcular los planos de carga.- Se usa dingnita de 2" x 8" espaciadores de madera de $1.1/2$ " x 8" y fulmi

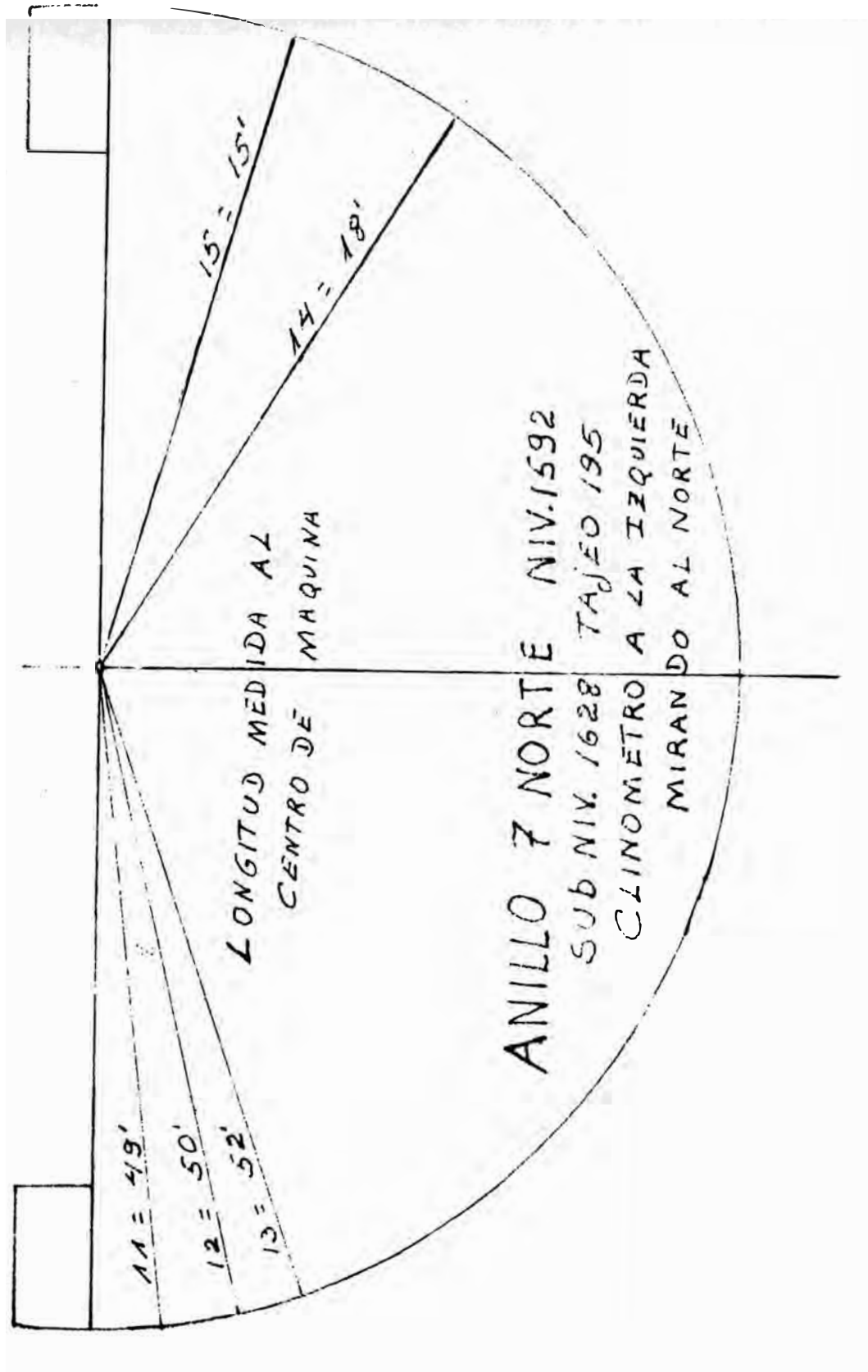
ANILLO 7 NORTE NIV. 1592 SUB NIV. 1628 TAJEO 195

CLINOMETRO A LA DERECHA
MIRANDO AL NORTE



Dibujado por: Arturo Perata Q.
Fecha N°
ha: Agosto 1974
ala: Croquis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS
GEOLOGIA y METALURGIA



Dibuñado por: Arturo Peraza
 Figura N° 8
 Fecha: Agosto 1974
 Escala: Croquis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS
 GEOLOGIA Y METALURGIA

nantes eléctricos 1/2 seg. y milisegundo. Actualmente está dando resultado considerando una influencia de la dinamita E-W de 30 cm. y usando cada 4 a 6 m. un fulminante eléctrico a lo largo del taladro; generalmente se usa 3 cartuchos un espaciador y así sucesivamente, en los anillos "N" y "S" y en los anillos de salida depende del terreno pero normalmente se emplea 4 cartuchos 1 espaciador, o se carga sin espaciadores para mayor seguridad.

Dándose salida al primer taladro del anillo central y siendo dicho taladro el de salida hacia la chimenea después se continúa el segundo taladro de salida del anillo central - juntos con el primer taladro de salida de los anillos norte y sur y así sucesivamente.

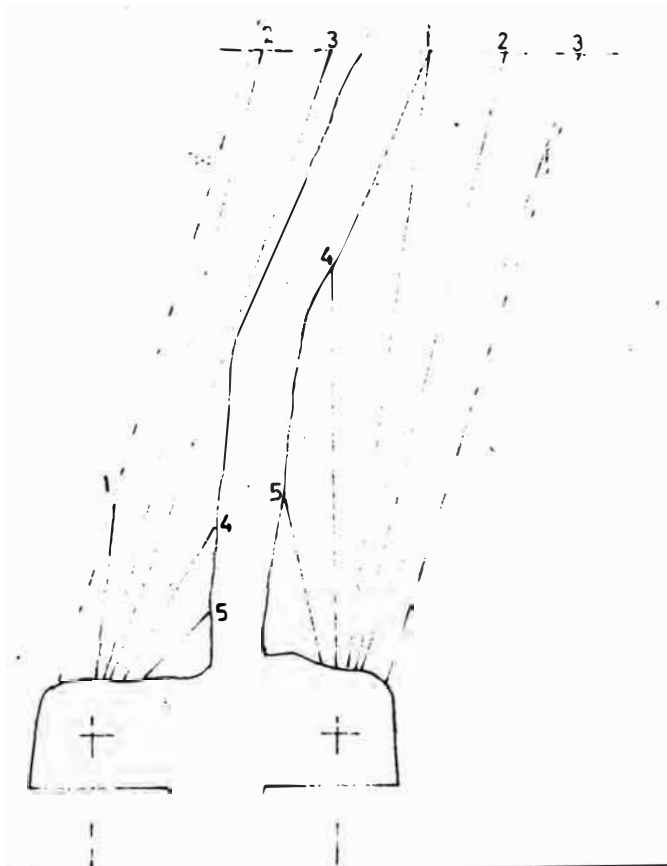
Anillos Norte y Sur.- en su cargado se usa los espaciadores de la siguiente manera:

Por cada 3 cartuchos de dinamita un espaciador.

Como dichos anillos ya tienen todos sus taladros de salida se escoge cualquier taladro como salida teniéndose cuidado que el disparo del anillo golpee lo menos posible a la caja techo.

Disparos.- Generalmente se efectúa con instalaciones eléctricas y raramente con explosor.

En la practica se ha demostrado que cargando con fulminantes electrico milisegundos se tiene una mejor fracturación del mineral y considerando la influencia de la dinamita en un corte mirando al Norte de 0,30 mts. de radio como mínimo y de 0,80 mts. de radio como un máximo.



ELABORADO POR

DISEÑADO POR:

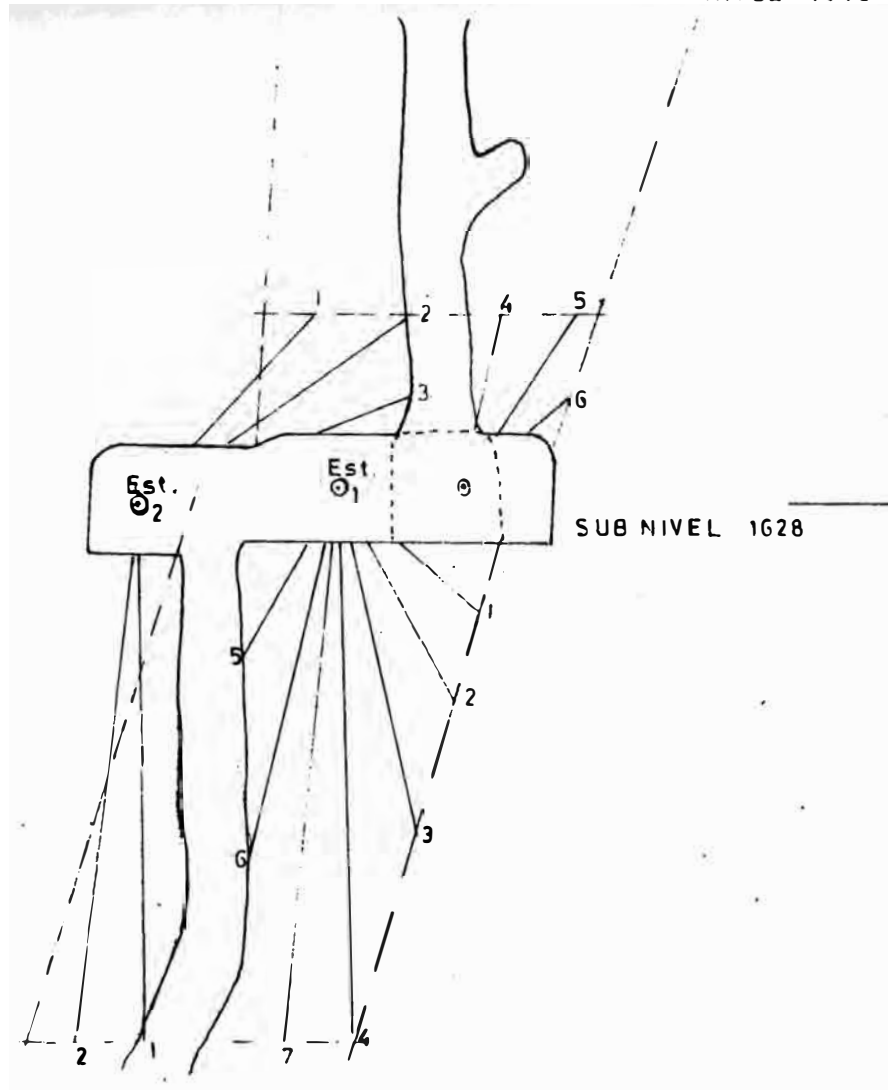
ESCALA: 1:200

FECHA: ENERO DE 1973

SLOT CHIMENEA 195 NIVEL 1592

SUB NIVEL 1598 - TAJEO 195

NIVEL 1642



SUB NIVEL 1598

ELABORADO POR:

ALQUILADO POR:

ESCALA: 1:200

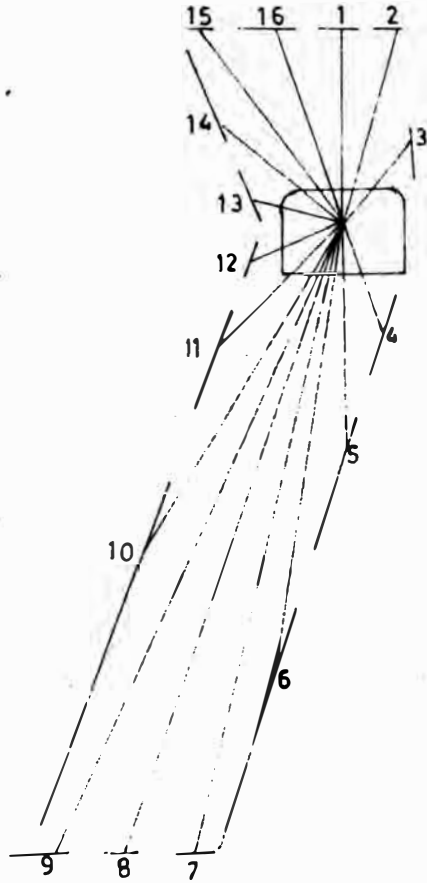
FECHA: ENERO DE 1973

SLOT CHIMENEA 195 NIVEL 1592

SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

NIVEL 1642

SUBNIVEL 1628



0660
E

DIBUJADO POR:

CARGADO POR

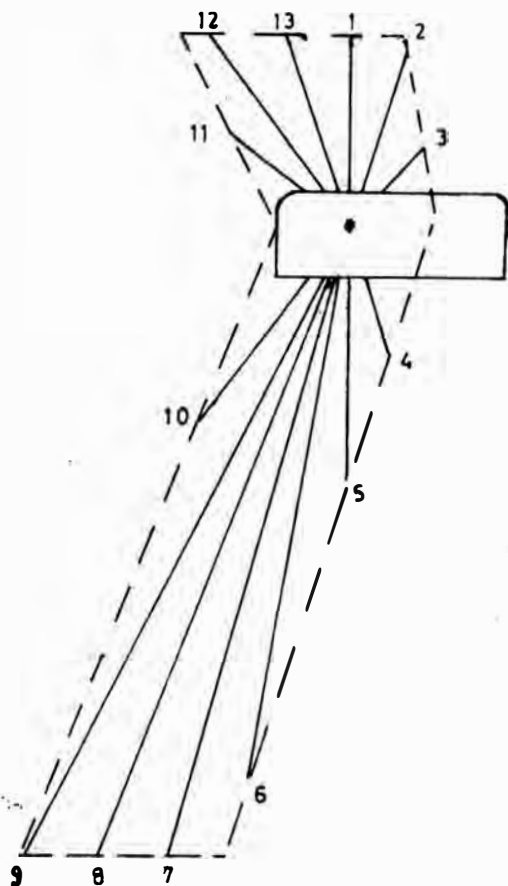
ESCALA : 1:200

CHA : FEBRERO 1973

ANILLO 1 NORTE

SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

Subnivel 1628

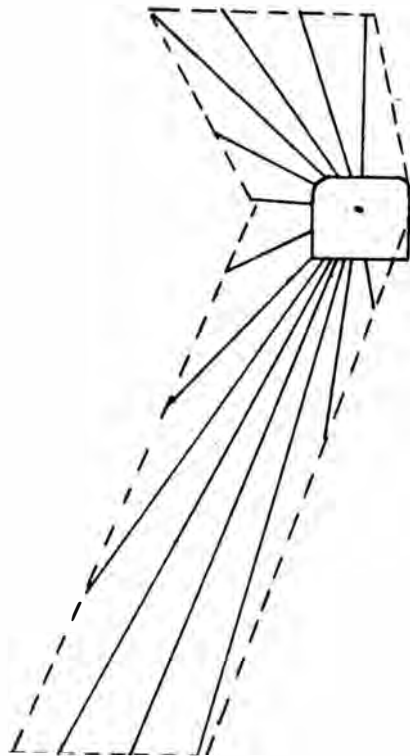


E 19950

DIBUJADO POR :
ARGADO POR :
SCALA : 1 / 200
ECHA : FEBR 1973

ANILLO 2 NORTE
SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

SUBNIVEL 1628

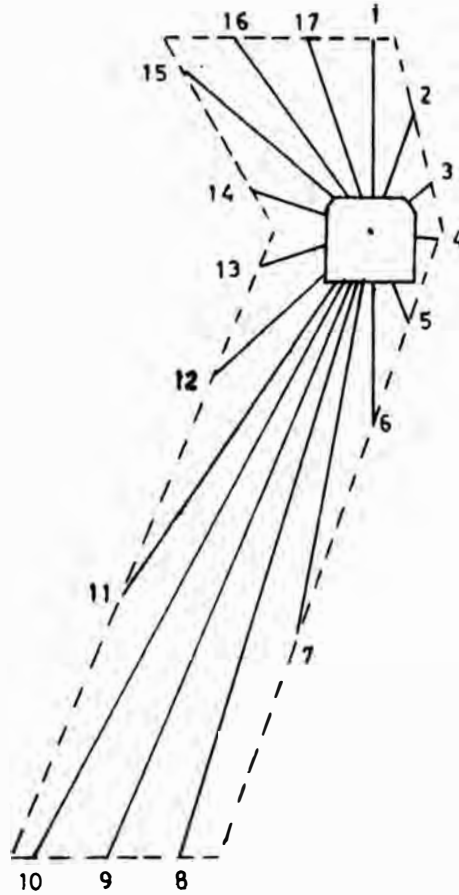


19 950

DIBUJADO POR :
CARGADO POR :
ESCALA : 1 / 200
FECHA : FEB. 1973

ANILLO 3 NORTE
SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

SUBNIVEL 1628



E 19950

IBUJADO POR :

ARGADO POR :

SCALA 1 / 200

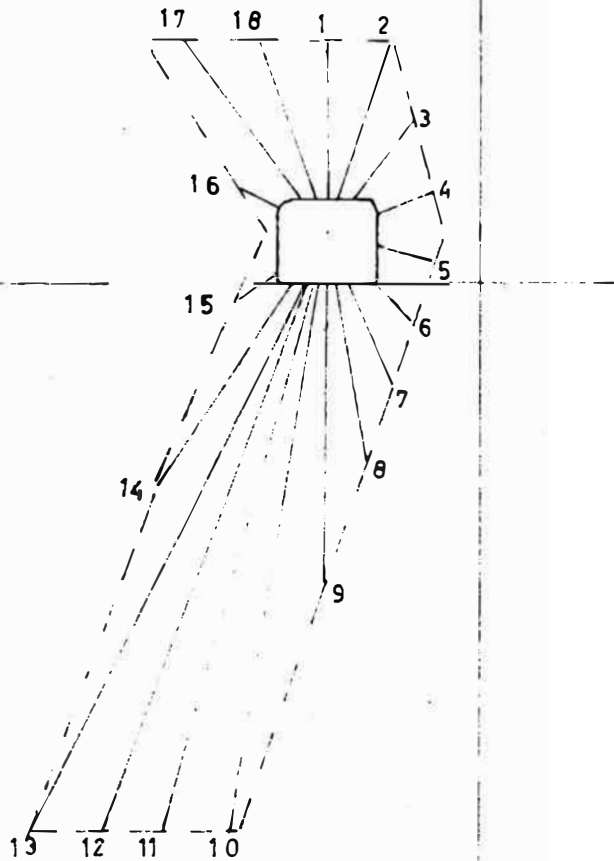
ECHA FEB. 1973

ANILLO 4 NORTE

SUB NIVEL 1628

TAJEO 195

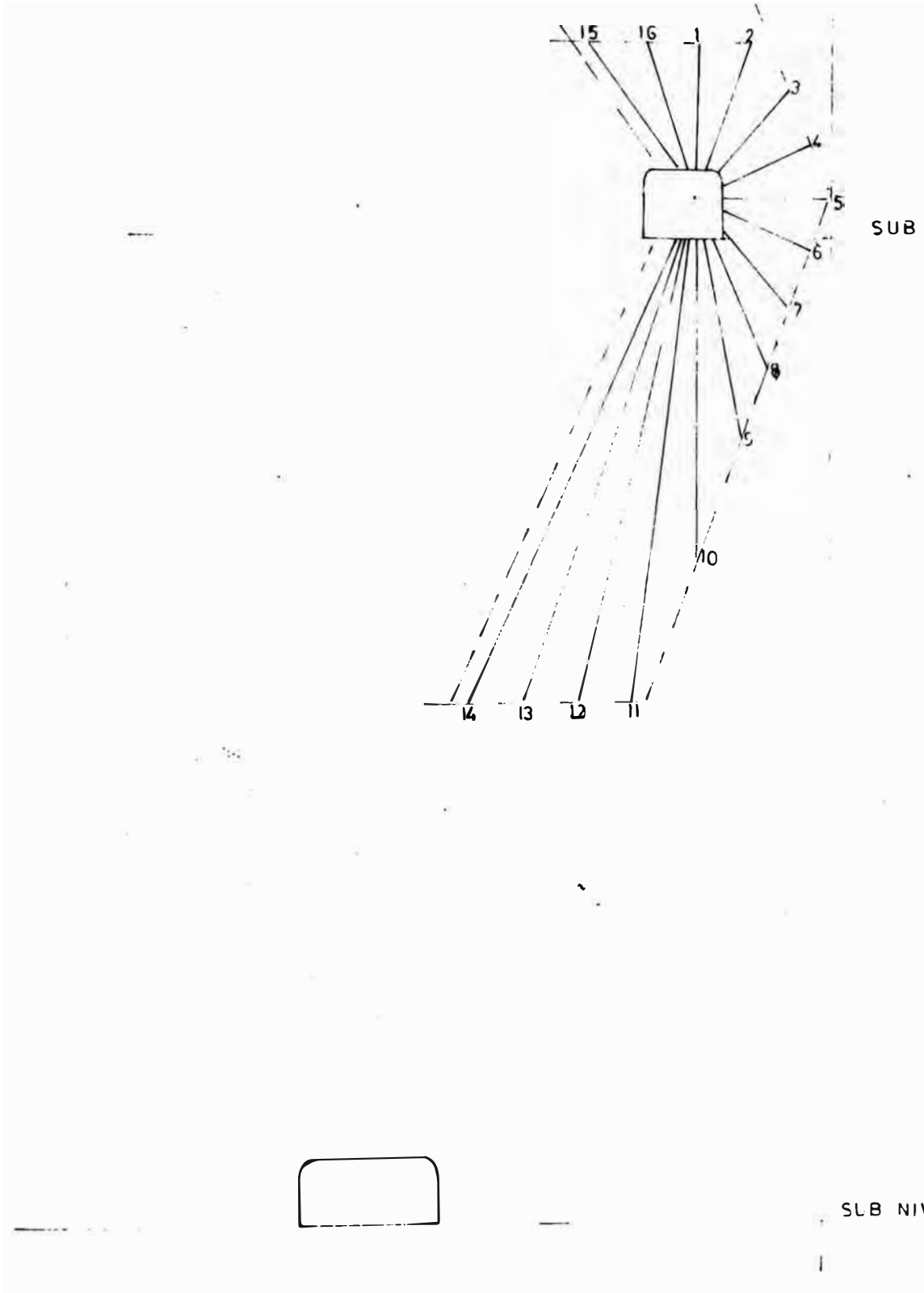
UB NIVEL 16 2 8



E 19 950

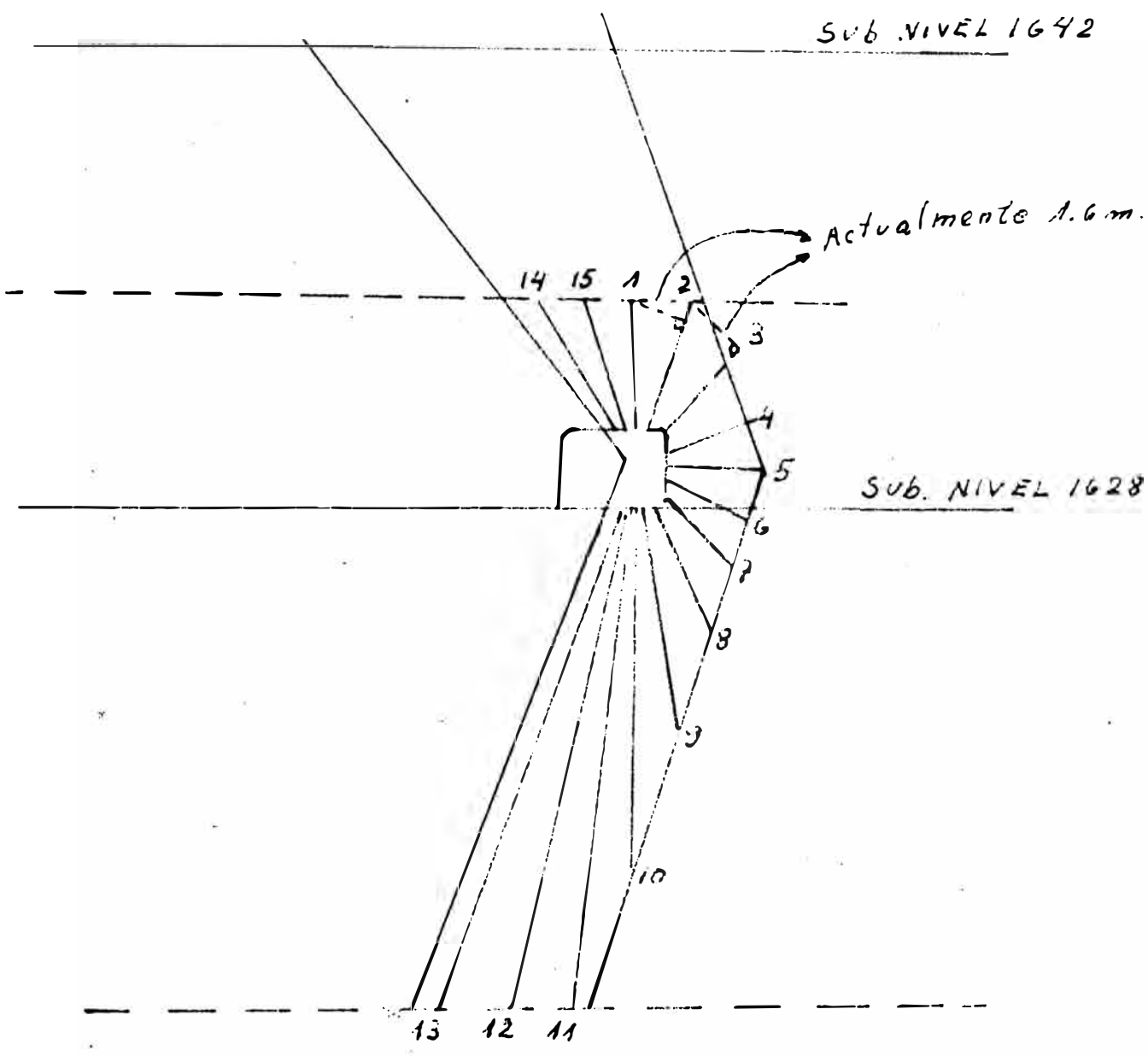
POR:

ANILLO 5 NORTE
JEO 1



O POR :

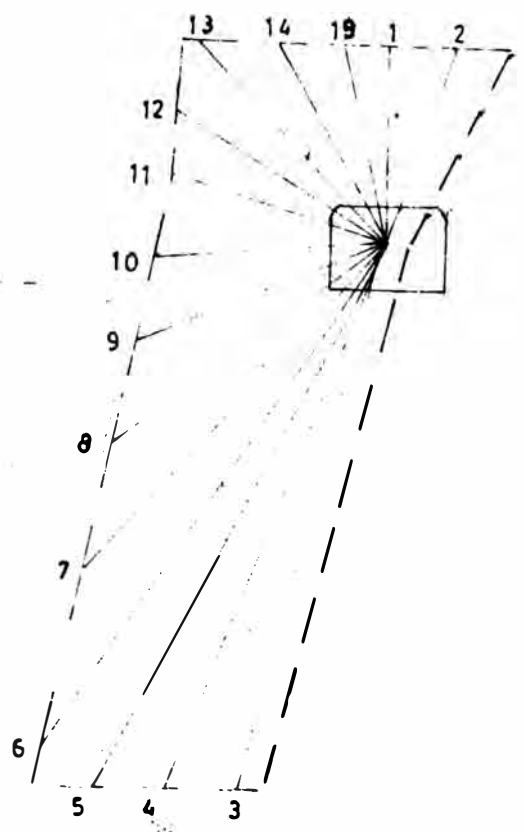
ANILLO 6 NORTE
1628 - TAJEO 9



Delineado por: Arturo Porcasi Q.
 Reducido por:
 Escala: 1/200
 Fecha: Febrero 1973

ANILLO 7 NORTE
 SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

642



BNIV.1628

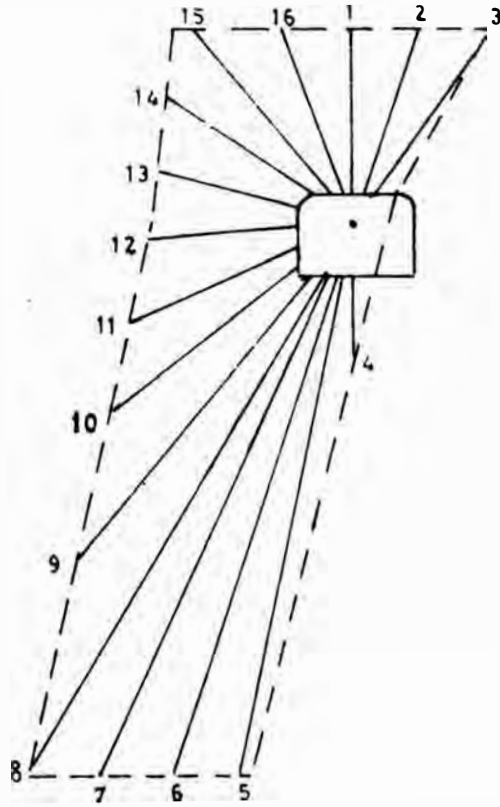
3



POR:

ANILLO 1 SUR

Subnivel 1628



E 19950

DIBUJADO POR

CARGADO POR

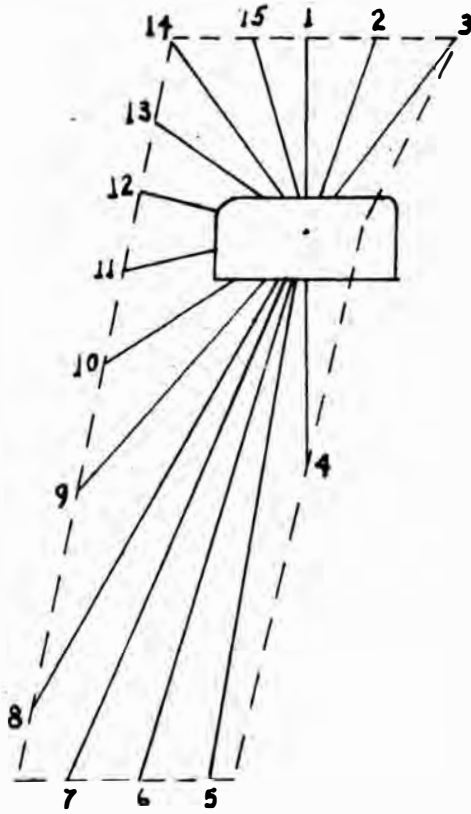
ESCALA 1 / 200

FECHA FEB. 1973

ANILLO 2 SUR

SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

Subnivel 1628

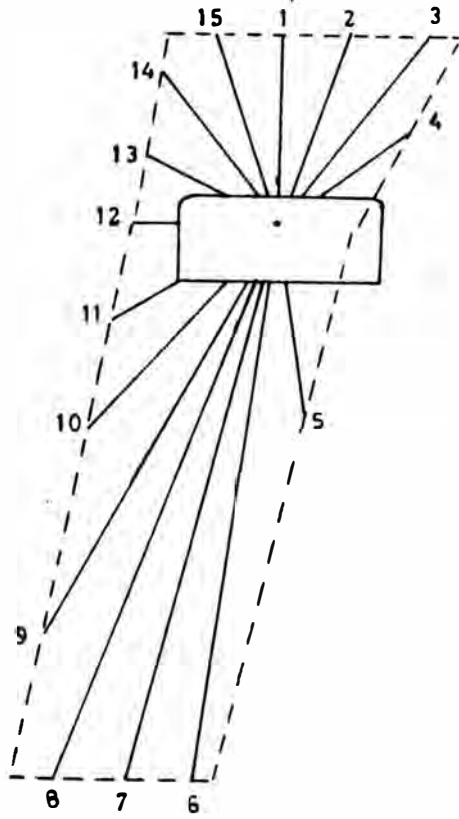


E 19950

DIBUJADO POR :
CARGADO POR :
ESCALA 1 / 200
FECHA FEB 197

ANILLO 3 SUR
SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

SUBNIVEL 1628

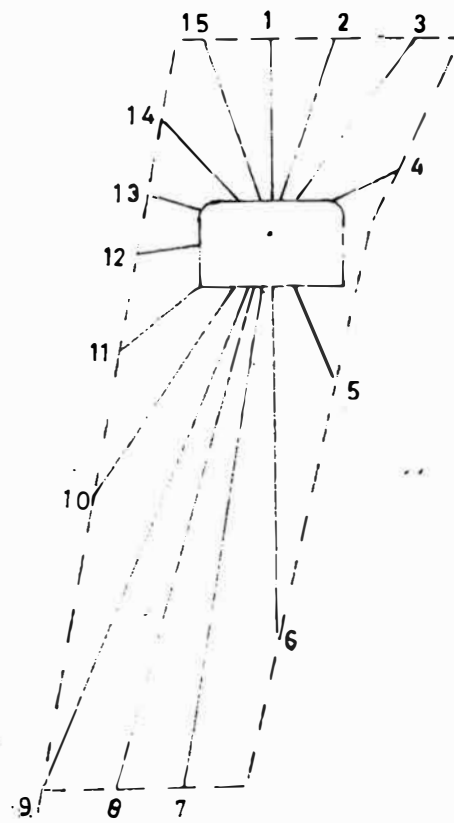


E 19 950

DIBUJADO POR
CARGADO POR
ESCALA 1 / 200
FECHA FEB. 1973

ANILLO 4 SUR
SUB NIVEL 1628 TAJEO 195

UB NIVEL 1620

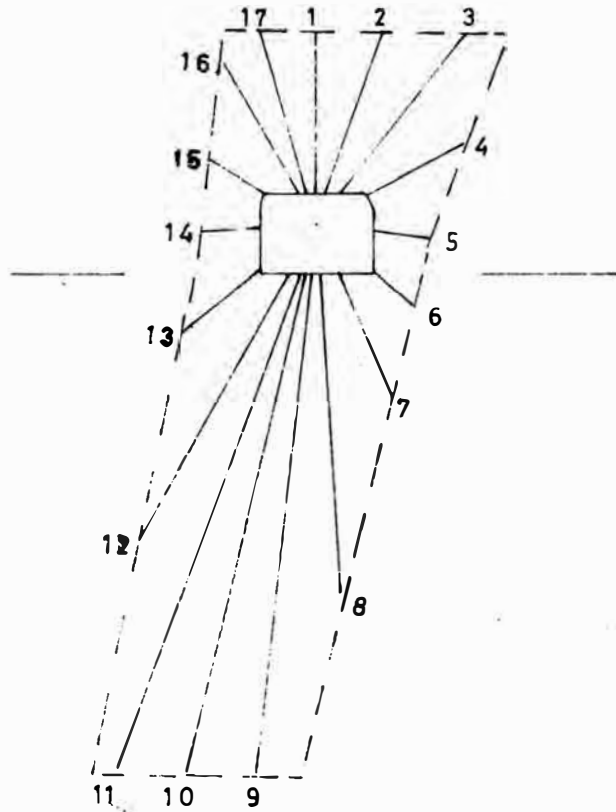


E 19950

ADO POR:
DO OR:
A 1 200
FEBRERO 1973

ANILLO 5 SUR
SUB NIVEL 1628 TAJEO 195

SUB NIVEL 1628



E 19950

DIBUJADO POR: _____
CARGADO POR: _____
ESCALA: 1: 200
FECHA: FEBRERO 1973

ANILLO 6 SUR
SUB NIVEL 1628 - TAJEO 195

PLANO DE CARGA

NIVEL 1592 SUB-NIVEL 1628 TAJEO 195 ANILLO 7 "N"

Nº DE TALADRO	LONGITUD DE TALADRO	LONGITUD DE CARGA.	DINAMITA	ESPACIA DOR	FULMINANTE CANT.	OBS. Nº
10	10.0 mts.	10.0	38	12	2	1
11	14.0	10.0	38	12	2	1
12	14.2	11.6	44	14	2	2
13	15.0	15.0	56	18	3	3
9	6.2	4.4	17	5	1	1
8	4.0	4.0	15	5	1	2
7	2.0	2.0	8	2	1	3
6	2.4	2.4	9	3	1	
5	2.8	2.2	8	3	1	5
4	2.6	2.6	10	3	1	6
3	2.6	2.6	10	3	1	6
2	4.0	4.0	15	5	1	7
1	3.6	3.0	12	3	1	7
15	3.8	2.8	11	3	1	8
14	4.4	4.4	17	5	1	8
TOTAL:	91.6	81.0	308	96	20	

CUBICACION DEL TONELAJE DE LOS ANILLOS

- fig. slot chimenea 195 nivel 1592, sub nivel 1598, tajeo 195:

Largo o longitud = 2 mts.

Altura = 15 mts.

Ancho = ancho total - el ancho de la chimenea de salida.

Ancho = $8 - 1.4 = 6.6$ mts.

Densidad = 3

Luego se tiene:

$$2 \times 15 \times 6.6 = 30 \times 6.6 = 198 \text{ m}^3$$

$$198 \times 3 = 594 \text{ T. M. H.}$$

- fig. Slot. chimenea 195 nivel 1592, sub nivel 1628, tajeo 195:

Largo 2 mts.

Altura = $3 + 12 = 15$ mts.

Ancho = $\frac{(8 + 9 + 8)}{3} = 6.3$ mts.

Densidad = 3

Luego se tiene:

$$2 \times 15 \times 6.3 = 30 \times 6.3 = 189 \text{ m}^3$$

$$189 \times 3 = 567 \text{ T. M. H.}$$

- fig. de los Anillos 1N al 7N del sub nivel 1628, tajeo 195:

Largo = 2 mts.

Altura = $4 + 14 = 18$ mts.

Ancho = $\frac{5 + 4 + 5}{3} = 4.6$ mts

Pero generalmente en la practica se ha tenido:

Largo = 2 mts.

Altura = 12 mts

Densidad = 3 mts.

Ancho aproximadamente = 6 mts.

Luego se tiene

$$2 \times 12 \times 6 = 24 \times 6 = 144 \text{ m}^3$$

$$144 \text{ m}^3 \times 3 = 432 \text{ T.M.H.}$$

A esto hay que aumentarle el mineral que se rompe a la altura del sub nivel.

Largo = 12 mts.

Altura = 1 m.

Ancho = ancho total - ancho del sub nivel

$$\text{Ancho} = 6 - 3 = 3$$

Peso Específico:

Densidad = 3

Luego:

$$2 \times 1 \times 3 = 6 \text{ m}^3.$$

$$6 \times 3 = 18 \text{ T.M.H.}$$

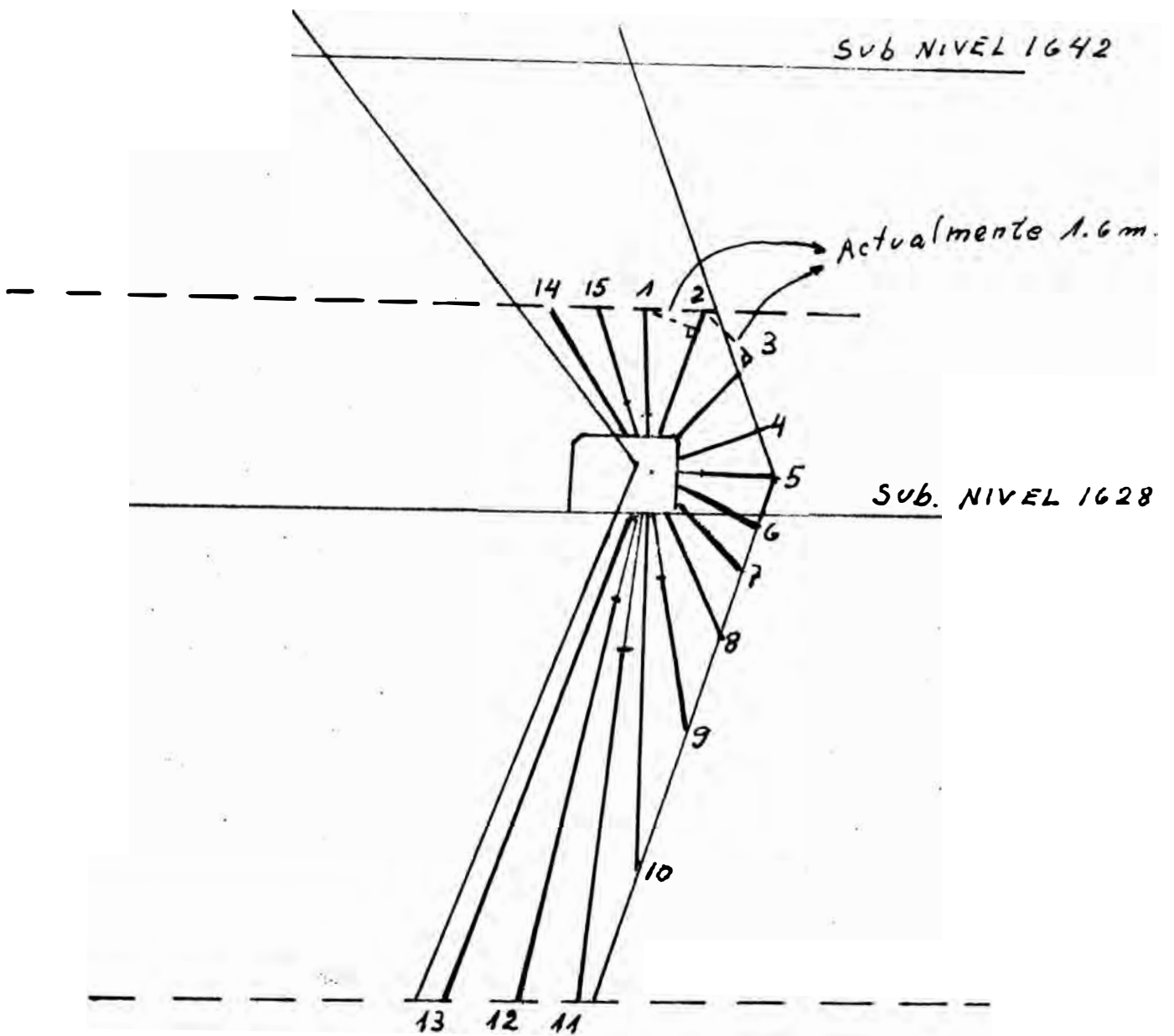
Por lo tanto:

$$M \ 32 \text{ T.M.H.} \times 18 \text{ T.M.H.} = 450 \text{ T.M.H.}$$

El cuadro para calcular el plano de carga, se ha tenido en cuenta que cada dinamita mide 0.20 mts. y cada espaciador mide 0.20 mts. y la influencia del fulminante de 6 mts.

Dicho cuadro es practico para aligerar el cálculo de dinamita, espaciadores y fulminantes electrico por taladro dando buenos resultados.

También se tiene otro cuadro con 0.25 mts. el espaciador, habiendose practicado y teniendose buenos resultados en la zona mineralizada suave o semi suave pero no haci cuando es duro por cuanto el fracturamiento es muy grueso.



Diseño por: Arturo Perata
 Autor:
 Escala: 1/200
 Fecha: Febrero 1973

ANILLO 7 NORTE
 SU 1 EL 1628 - TA ED 195

Longitud de carga	Dinamita.	Espaciadores.	Fulminantes.cant.	3 a 1	Long.de carga.	Dinamita.	Espacia dores.	Fulmi nantes Cant.	2 Long. a de car ga.	Dina- mita.	Espacia dores.	Fulmi- nantes Cant.	4 a 1	van:
-------------------	-----------	---------------	-------------------	-------	----------------	-----------	----------------	--------------------	----------------------	-------------	----------------	---------------------	-------	------

0.80	3	1	1		0.60	2	1	1	1.0	4	1	1	
1.60	6	2	1		1.20	4	2	1	2.0	8	2	1	
2.40	9	3	1		1.80	6	3	1	3.0	12	3	1	
3.20	12	4	1		2.40	8	4	1	4.0	16	4	1	
4.00	15	5	1		3.00	10	5	1	5.0	20	5	1	
4.80	18	6	1		3.60	12	6	1	6.0	24	6	1	
5.60	21	7	1		4.20	14	7	1	7.0	28	7	2	
6.40	24	8	2		4.80	16	8	1	8.0	32	8	2	
7.20	27	9	2		5.40	18	9	1	9.0	36	9	2	
8.00	30	10	2		6.00	20	10	1	10.0	40	10	2	
8.80	33	11	2		6.60	22	11	2	11.0	44	11	2	
9.60	36	12	2		7.20	24	12	2	12.0	48	12	2	
10.40	39	13	2		7.80	26	13	2	13.0	52	13	3	
11.20	42	14	2		8.40	28	14	2	14.0	56	14	3	
12.00	45	15	2		9.00	30	15	2	15.0	60	15	3	
12.80	48	16	3		9.60	32	16	2	16.0	64	16	3	
13.60	51	17	3		10.20	34	17	2	17.0	68	17	3	
14.40	54	18	3		10.80	36	18	2	18.0	72	18	3	
15.20	57	19	3		11.40	38	19	2	19.0	76	19	4	
16.00	60	20	3		12.00	40	20	2					
16.80	63	21	3		12.60	42	21	3					
17.60	66	22	3		13.20	44	22	3					
18.40	69	23	3		13.80	46	23	3					
16.20	54	27	3		14.40	48	24	3					
16.80	56	28	3		15.00	50	25	3					
17.40	58	29	3		15.60	52	26	3					
					16.20	54	27	3					
					16.80	56	28	3					
					17.40	58	29	3					

Cuadro para
 calcular
 el
 plano de carga

CADA CARTUCHO DE 0.20 MTS.
 ESPACIADOR DE 0.20 MTS.

Vienen:	Long. de carga	Dina- mita.	Espacia- dores.	Fulmi- nantes Cant.	3 a 1
	085	3	1	1	
	170	6	22	1	
	255	9	3	1	
	340	12	4	1	
	425	15	5	1	
	510	18	66	2	
	595	21	7	2	
	680	24	8	2	
	765	27	9	2	
	850	30	10	2	
	935	33	11	2	
	1020	36	12	3	
	1105	39	13	3	
	1190	42	14	3	
	1275	45	15	3	
	1360	48	16	3	
	1445	51	17	3	
	1530	54	18	3	
	1615	57	19	3	
	1700	60	20	3	
	1785	63	21	3	
	1870	66	22	3	
	1955	69	23	3	
	2040	72	24	3	

Cada cartucho de 0.20 mts. y cada espaciador de 25 cm.

C A P I T U L O I V

ESTUDIO DEL METODO DE EXTRACCION INTERIOR MINA

- Con Tolvas.

- Galerías Laterales con Palas Mecánicas.

Estudio del Método de Extracción Interior Mina.-Siendo el transporte interior una de las faces importantes en la minería, de allí el estudio y la necesidad de hacer un planteamiento adecuado.

Con Tolvas.- Se ha experimentado la extracción con tolvas de madera la cual se encontraban una de otras ha cada 7 m. de centro a centro, teniéndose:

Ventajas.- Menor costo en la preparación inicial.

- Mayor rapidez en la preparación del tajeo

Desventajas:- Se deja un puente de 4 m. obligatoriamente.

- Se usa madera continuamente, por cuanto siempre llegan a salir bancos de mineral del disparo efectuado y con el continuo plasteo se rompe la madera de la tolva - que hay que estar reparándola.

- La extracción depende inicialmente de la primera tolva cuando se comienza la explotación del tajeo y

cuando se malogra se jala el mineral a la siguiente tolva con wincha o rastrillo.

- Con el continuo plasteo retrasaba la extracción - por los gañes producidos por las plastas.

- Un mayor consumo de aire.

Extracción con Galería Laterales y Palas Mecánicas.

Actualmente se emplea este sistema de extracción en la cual - se usa la galería lateral con cruceros cada 7 m. de centro a centro y con una longitud de 7 m. y de ahí una chimenea al - ler. sub-nivel; para la caída del mineral, para poder ser extraída con palas mecánicas, las cuales se usan:

- Etimco 12B

- Atlas 21

- Gardner Denver

- Locomotoras a baterías con carros mineros tipo - U-35.

Ventajas:- Mayor fluidez de extracción con respecto a la extracción con tolvas, por cuanto se puede cargar trozos más grande, según la pala y los carros mineros.

- No es necesario dejar puente de 4 m.

Desventajas:- Mayor costo inicial para la prepara - ción del tajeo.

- Mayor consumo de aire comprimido aparentemente.

En la Extracción con Galería Lateral.- La galería - lateral depende de la potencia del manto, se debe llevar di-

cha galería por la caja piso, pero aquí en la Cía. lo adaptamos según se haga el ler. sub-nivel; o sea, si el primer sub-nivel va por la caja piso, la Galería Lateral lo hacemos por la caja techo y generalmente va en mineral por ser el ancho del manto mayormente de 6 m. y si el ler. sub-nivel se encuentra en la caja techo la Galería Lateral lo hacemos por la caja piso. Este siempre y cuando se deje un puente de 4 m.

Esto lo tratamos de llevar así por cuanto los Cr. nos da mineral y baja su costo que cuando todo sea desmonte.

Cuando el manto es muy ancho se hacen 2 galerías laterales para la extracción dependiendo del criterio personal de cada Ingeniero lo que realmente se tendría que hacer un estudio de costo sobre el mineral a quedar y el precio de la galería lateral, y muy posiblemente muchos otros factores.

A continuación se hace un estudio de la extracción de las locomotoras a baterías BEV en los niveles. Principal - para ver la máxima producción que se pueda esperar con dicha locomotora: donde se tiene problema en la capacidad de extracción.

Teniéndose los siguientes resultados:

Comparando el método de extracción con tolvas de madera y el método de extracción con galerías laterales se deduce lo siguiente: Si se lleva una preparación del tajeo adecuado se debería usar la extracción con galería laterales.

Por cuanto hay las probabilidades de no dejar el puente de 4.0 mts. sobre la galería por cuanto ya se ha usado en la mina Hierro Acari.

Se usa menor explosivo por cuanto hay un menor plasteo con respecto a la tolvas.

La extracción es más continua por cuanto hay un menor plasteo ya que con las plastas produce los gases que desprenden las dinamita interrumpiendo la extracción.

A continuación se da los resultados del estudio de tiempos de extracción en los niveles y de los echaderos principales con locomotoras.

Nivel	Tolvas	Metros	Tiempo	Shuteo	Vaciado	Tiempo Perdido	tiempo Total	Shuteo Por carro	Vaciado por carro
1570	015 A 030	260	C = 197" V = 213"	612"	80"	14"	1116"	153"	20"
1623	725 A 375	245	C = 175" V = 155"	64"	84"	18"	494"	16"	21"
1714	665 A 705	52	C = 47" V = 50"	240"	68"	22"	427"	60"	17"
1724	570 A 725	205	C = 122" V = 113"	184"	176"	46"	64"	46"	44"
1557	490 A 570	65	C = 50" V = 50"	84"	36"	10"	231"	21"	9"
1557	490 A 570	65	C = 50" V = 50"	268"	36"	10"	769"	67"	9"
1557	350 A 570	220	C = 215" V = 240"	584"	68"	10"	928"	146"	17"
1835	540 A 570	220	C = 130" V = 135"	580"	76"	14"	920"	145"	19"
1592	040 A SUP.	180	C = 119" V = 131"	276"	84"	12"	728"	69"	21"
1592	215 A SUP.	295	C = 171" V = 185"	280"	124"	14"	815"	70"	31"
1592	245 A SUP.	325	C = 189" V = 208"						

NOTA :- C = Viaje cargado

V = Viaje vacío.

Ll.Lleno = Llegó lleno
P. Vacío = Partió vacío.

NIVEL 1623 Tolva 725 - 875

Nº	Carros	Tiempo	Shuteo	Viaje Cargado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
Ll.	Lleno	8h42'45"				
1	Vaciado	43'00"			15"	
2	"	43'15"			15"	
3	"	43'35"			20"	
4	"	43'55"			20"	
P.	Vacío	44'00"				05"
Ll.	Lleno	50'10"		06' - 10"		
1	Vaciado	50'25"			15"	
2	"	50'35"			10"	
3	"	51'05"			30"	15"
4	"	51'20"			15"	
P.	Vacío	52'30"				10"
Ll.	Lleno	59'20"		06' - 50"		
1	Vaciado	9h00'00"			40"	
2	"	9h00'05"			05"	
3	"	00'55"			50"	
4	"	01'25"			30"	
P.	Vacío	01'40"				15"
Ll.	lleno	07'05"		05' - 25"		
1	Vaciado	07'15"			10"	
2	"	07'30"			15"	
3	"	08'00"			30"	
4	"	08'15"			15"	
P.	Vacío	08'23"				08"
Ll.	lleno	14'40"		06' - 17"		
1	Vaciado	14'50"			10"	
2	"	15'00"			10"	
3	"	15'25"			25"	
4	"	15'50"			25"	
P.	Vacío	15'55"				05"
Ll.	Vacío	16'50"				

Nº	Carros	Tiempo	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido.
Ll.	Vacío	18'30"				02'35"	
1	lleno	18'45"	15"				
2	"	18'55"	10"				
3	"	19'10"	15"				
4	"	19'25"	10"				
P.	Lleno	19'30"					05"
Ll.	Vacío	25'25"		05'55"			
1	Lleno	25'45"	20"				
2	"	25'57"	12"				
3	"	26'10"	13"				
4	"	26'25"	15"				
P.	Lleno	26'30"					05"
Ll.	Vacío	32'25"		05'55"			
1	Lleno	32'44"	19"				
2	"	32'56"	12"				
3	"	33'20"	24"				
4	"	33'40"	20"				
P.	Lleno	33'45"					05"
Ll.	Vacío	39'57"		06'12"			
1	Lleno	40'15"	18"				
2	"	40'30"	15"				
3	"	40'47"	17"				
4	"	41'04"	17"				
P.	Lleno	41'05"					01"
Ll.	Vacío	47'00"		05'55"			
1	Lleno	47'16"	16"				
2	"	47'35"	19"				
3	"	47'52"	17"				
4	"	48'09"	16"				
P.	Lleno	48'25"					16"

Nº de carros	Shuteo	Viaje cargado	Vaciado	Viaje vacío	Tiempo Perd.
T O T A L;	320	-----	405	155	90

	—		—	—	—
	20		20	1	11
	"		"	"	"
	16		21	155	9

Luego también se tiene:

1. Shuteo + Viaje cargado + Viaje vacío = $1482 / 4 = 371$ seg.- 9 seg.
2. Viaje cargado + vaciado + Viaje vacío = $1437 / 4 = 359$ seg.- 9 seg.

Por lo tanto:

De 1 se tiene.. Viaje cargado + viaje vacío = $371 - 16 = 355$ seg-9seg.

De 2 se tiene.. Viaje cargado + viaje vacío = $359 - 21 = 338$ seg-9seg.

Promediando 1 y 2 se tiene: Viaje cargado + Viaje vacío

$$= 346 - 18 = 328 \text{ seg.}$$

Luego :

$$\text{Viaje cargado} = 328 - 155 = 173 \text{ seg.}$$

$$\text{Shuteo por carro} = 16 \text{ seg.}; \text{ los 4 carros} = 64 \text{ seg.}$$

$$\text{Viaje cargado} \dots\dots\dots = 173 \text{ seg.}$$

$$\text{Vaciado por carro} = 21 \text{ seg.}; \text{ los 4 carros} = 84 \text{ seg.}$$

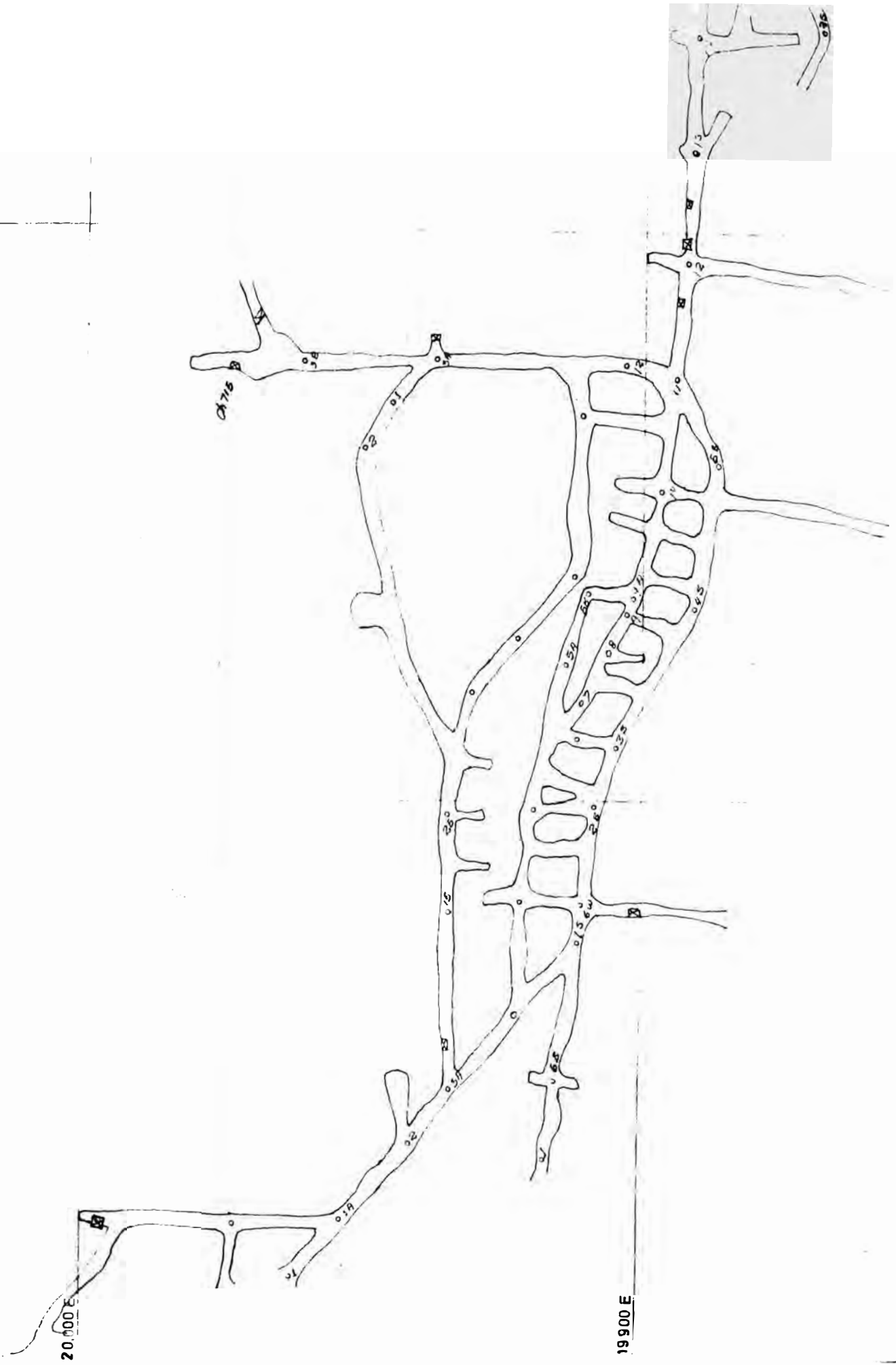
$$\text{Viaje vacío} \dots\dots\dots = 155 \text{ seg.}$$

$$\text{Pérdida de tiempo por viaje} \dots\dots\dots = 18 \text{ seg.}$$

$$\text{TOTAL} \dots = 494 \text{ seg.}$$

00 N

00 N



Minera San Ignacio de Morococha S.A

ADO : Arturo Perata Quintanilla

1623 | ESCALA : 1/1000

A : Agosto 1974

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADEMICO DE MINAS GEOLOGIA
 Y METALURGIA

NIVEL 1744 Tolva 665 a 715 (Shuteo, cuadrada y llenada)
(Vaciado, cuadrado y vaciado 2 en 2):-

Nº	Carros	Tiempo	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
P.	Lleno	9h53'42"					
LL.	lleno	54'35"		53"			
1	Vaciado	54'50"			15"		
2	"	55'00"			10"		
3	"	55'30"			30"		
4	"	55'40"			10"		
P.	Vacío	56'00"					10"
Ll.	"	57'10"				01'10"	
1	Lleno	57'45"	35"				
2	"	58'40"	55"				
3	"	59'40"	60"				
4	"	10h00'40"	60"				
P.	Lleno	00'46"					06"
Ll.	"	01'30"		44"			
1	Vaciado	01'45"			15"		
2	"	01'50"			05"		
3	"	02'20"			30"		
4	"	02'31"			11"		
P.	Vacío	02'50"					19"
Ll.	"	03'30"				40"	
1	Lleno	04'15"	45"				
"	"	04'45"	30"				
"	"	05'40"	55"				
4	"	07'00"	01'20"				
P.	Lleno	07'10"					10"
Ll.	lleno	07'55"		45"			
1	Vaciado	08'10"			15"		
2	"	08'20"			10"		
3	"	08'55"			35"		
4	"	09'10"			15"		

Nº	Carros	Tiempo	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
P.	Vacío	09'20"					10"
Ll.	"	10'00"				40"	
1	"	11'25"	01'25"				
2	"	12'20"	55"				
3	"	13'25"	01'25"				
4	"	14'55"	01'10"				
P.	Lleno	15'00"					05"
Ll.	"	15'43"		43"			
1	Vaciando	16'10"			27"		
2	"	16'11"			01"		
3	"	16'45"			34"		
4	"	16'45"			00"		
P.	Vacío	17'00"					15"
T O T A L :			715"	185"	263"	150"	75"
		
		
			12	4	16	3	7
			=	=	=	=	=
			60"	47"	17"	50"	11"

Shuteo por carro = 60"; los 4 carros = 240"
 Viaje cargado = 47"
 Vaciado por carros = 17"; los 4 carros = 68"
 Viaje vacío = 50"
 Pérdida de tiempo por viaje = 22"
 427"

NIVEL 1744 Tolva 570 a 715 (Shuteo, cuadrada y llenada)
(Vaciado: cuadrada y vaciada 2 en 2)

Nº	Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
L1.	Vacío	9h28'30"	15"			
1	Lleno	29'45"	15"			
2	"	30'12"	27"			
3	"	30'40"	28"			
4	"	31'20"	40"			
P.	"	31'45"				25"
L1.	"	33'45"	02'00"			
1	Vaciado	34'15"		30"		
2	"	35'10"		55"		
3	"	36'15"		55"		
4	"	37'10"		55"		
P.	Vacío	40'20"				
L1.	"	42'20"			02'00"	
L1.	"	10h27'10"				
1	Lleno	27'55"	45"			
2	"	28'15"	20"			
3	"	29'50"	35"			
4	"	30'30"	40"			
P.	Lleno	30'30"				-
LL.	Lleno	32'40"	02'10"			
1	Vaciado	33'30"		50"		
2	"	34'00"		30"		
3	"	34'40"		40"		
4	"	35'15"		35"		
P.	Vacío	35'25"				10"
L1.	"	37'10"			01'45"	
1	Lleno	38'05"	55"			
2	"	40'00"	01'55"			30"
3	"	41'15"	01'15"			
4	"	42'04"	49"			
P.	"	42'30"				26"
L1.	"	44'25"	01'55"			

NIVEL 1744

Tolva 570 a 715.

Nº Carros	Tiempo	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
TOTAL:		544"	365"	350"	225"	91"
	
		—	—	—	—	—
	
		12	3	8	2	4
		=	=	=	=	=
		46"	122"	44"	113"	23"

Shuteo de un carro = 46", de los cuatro = 184"

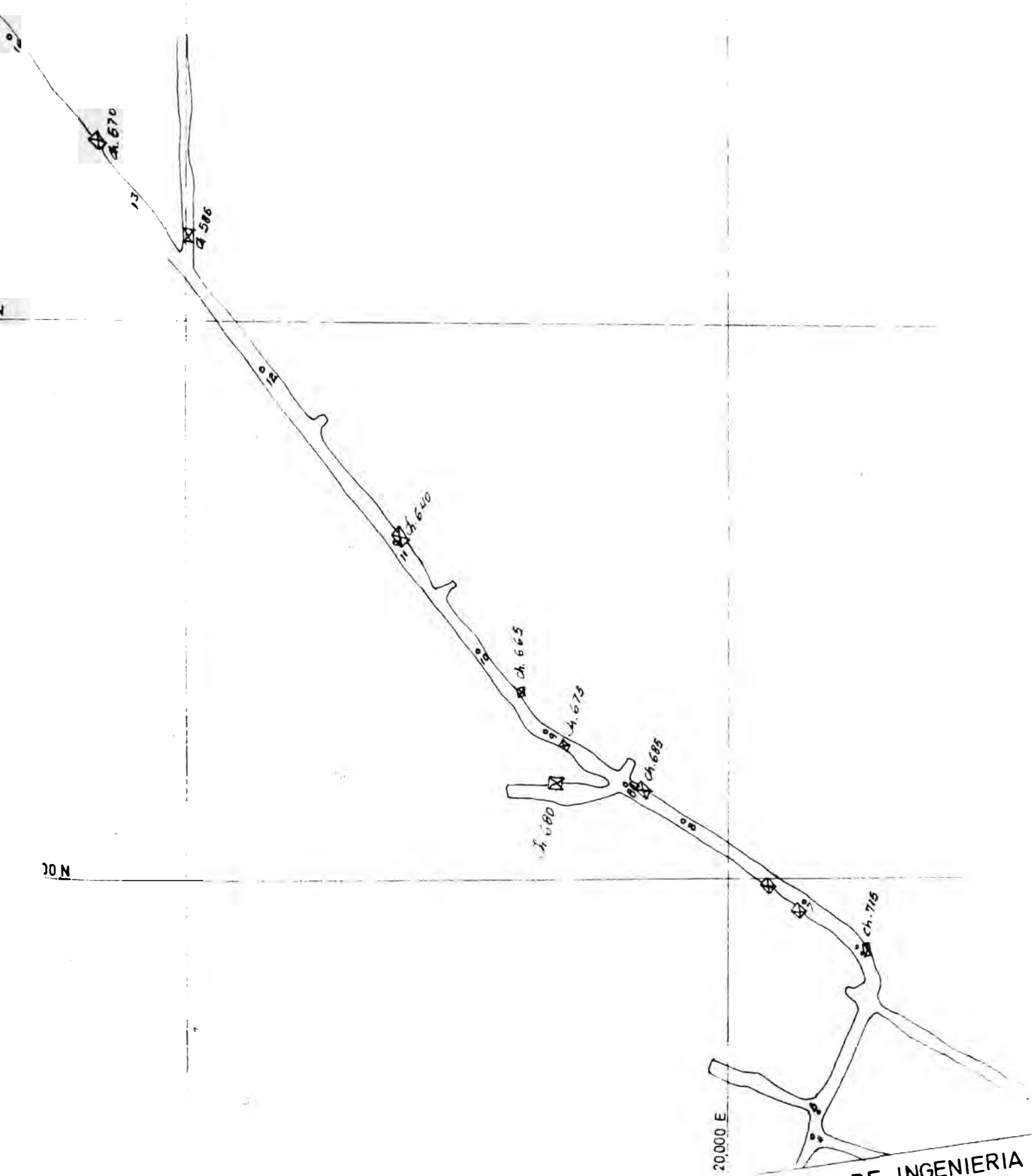
Viaje cargado en los cuatro carros = 122"

Vaciado de un carro = 44", de los cuatro = 176"

Viaje vacío en los 4 carros = 113"

Pérdida de tiempo por viaje = 46"

Tiempo total por viaje = 641"



a Minera San Ignacio de Morococha S.A
 B JADO: Arturo Perata Quintanilla
 I : 1744 | ESCALA: 1/1000
 E : Agosto 1974

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
 Y METALURGIA

NIVEL 1857 Tolva 490 a 570 (Shuteo = Cuadrada y llenada)
 (Vaciado = Cuadrada y vaciado)

Nº Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
1	Lleno	20"			
2	"	22"			
3	"	20"			
4	"	20"			
Ll.	"	50"			05"
1	Vacío		15"		
2	"				
3	"		20"		
4	"				
Ll.	"			50"	05"
1	Lleno	21"			
2	"	21"			
3	"	20"			
4	"	22"			
Ll.	"	50"			05"
1	Vacío				
2	"		15"		
3	"		20"		
4	"				
Ll.	"			51"	05"
1	Lleno	20"			
2	"	20"			
3	"	20"			
4	"	21"			
Ll.	"	51"			05"
1	Vacío		20"		
2	Vacío				
3	"		20"		
4	"				

Ll, "

51" 05"

TOTAL:

247"

151"

110"

152"

30"

..

..

..

..

..

—

—

—

—

—

..

..

..

..

..

12

3

12

3

6

"

"

"

"

"

21"

50"

9"

51"

05"

Shuteo por carro - 21", los cuatro carros - 84"

Viaje cargado = 50"

Vaciado por carro 9", los cuatro carros = 36"

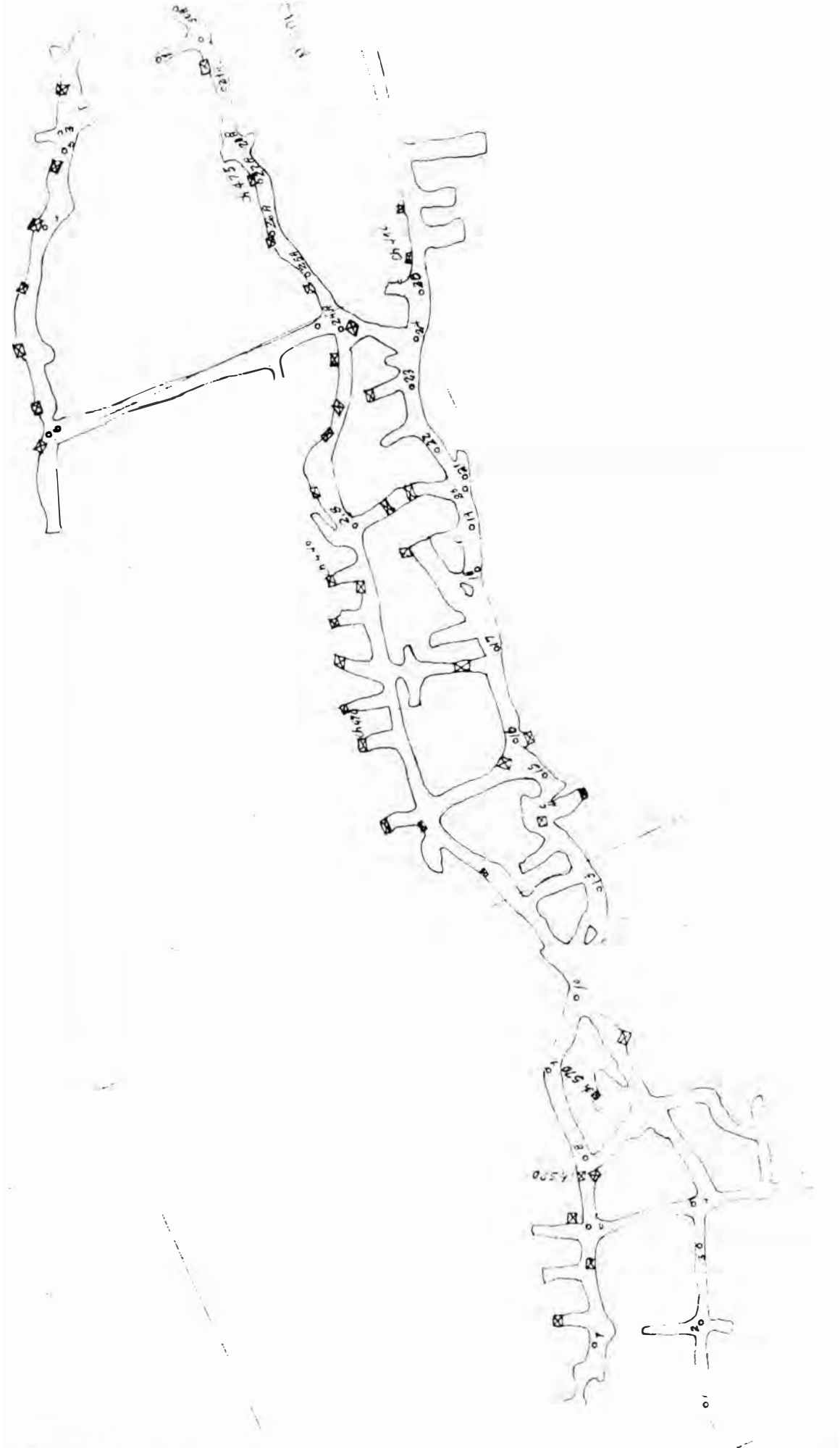
Viaje vacío = 51"

Pérdida de tiempo = 10"

Tiempo total por viaje 231"

NIVEL 1857 Tolva 350 a 570 (Shuteo=Cuadrado y rellenad.
(Vaciado=cuadrada y vaciado.

Nº Carros	Tiempo	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
1	Lleno	65"				
2	"	65"				
3	"	65"				
4	"	70"				
Ll.	"		216"			05"
1	Vacío			15"		
2	"					
3	"			20"		
4	"					
Ll.	"				242"	05"
1	Lleno	68"				
2	"	70"				
3	"	66"				
4	"	65"				
Ll.	"		214"			05"
1	Vacío			15"		
2	"					
3	"			20"		
4	"					
Ll.	"				238"	05"
TOTAL :		534"	430"	70"	480"	20"
	
		—	—	—	—	—
	
		8	2	8	2	4
		"	"	"	"	"
		57"	215"	9"	240"	5"
Shuteo por carro = 67", los 4 carros		= 268"				
Viaje cargado		= 215"				
Vaciado por carro = 9", los 4 carros		= 36"				
Viaje vacío		= 240"				
Pérdida de tiempo por viaje		= 10"				
Tiempo total por viaje		= 769"				



Minera San Ignacio de Morococha S.A
DISEÑADO: Arturo Perata Quintanilla
1857 | ESCALA: 1/1000
AGOSTO 1974

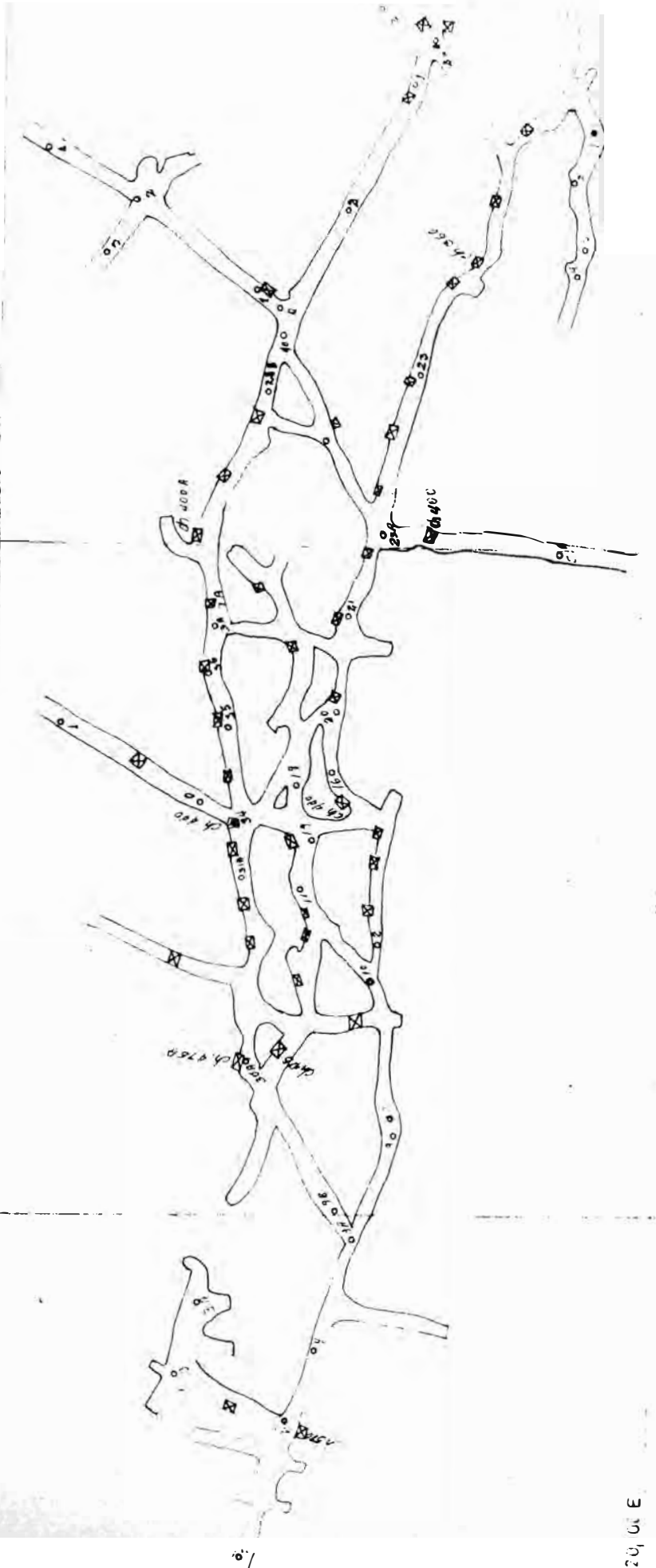
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
Y METALURGIA

NIVEL 1895 Tolva 340 a 570 (Shuteo = cuadrada y rellenada
 (Vaciado = cuadrada y vaciada.

Nº	Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
1	Lleno	125"				
2	"	150"				
3	"	200"				
4	"	130"				
Ll.	"		132"			05"
1	Vacío					
2	"			30"		
3	"			40"		
4	"					
Ll.	"				134"	05"
1	Lleno	140"				
2	"	160"				
3	"	150"				
4	"	160"				
Ll.	"		130"			05"
1	Vacío			28"		
2	"					
3	"			40"		
4	"					
Ll.	"				136"	05"
1	Lleno	130"				
2	"	140"				
3	"	130"				
4	"	140"				
Ll.	"		130"			05"
1	Vacío					
2	"			30"		
3	"			40"		
4	"					
Ll.	"				135"	05"

TOTAL :	1755"	392"	208"	208"	30"
	$\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$	$\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$	$\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$	$\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$	$\frac{\cdot\cdot}{\cdot\cdot}$
	12	3	12	3	6
	"	"	"	"	"
	146"	131"	17"	135"	05"

Shuteo por carro = 146", los 4 carros	=	584"
Viaje cargado	=	131"
Vaciado por carro= 17", los 4 carros	=	68"
Viaje vacío	=	135"
Pérdida de tiempo	=	<u>10"</u>
Tiempo total por viaje		928"



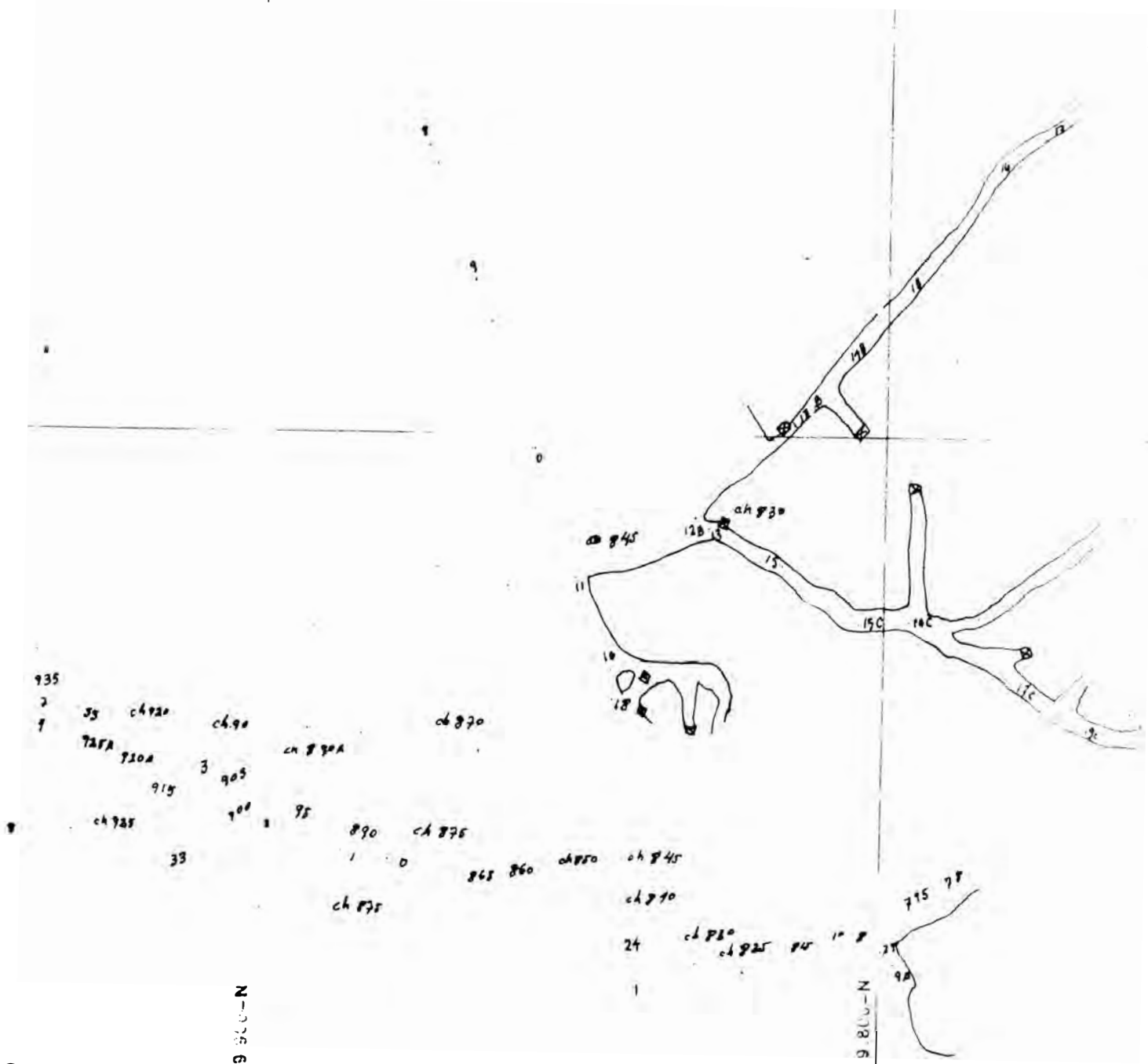
Minera San Ignacio de Morococha S. A
 ADO: Arturo Perata Quintanilla
 1895 | ESCALA: 1/1000
 Agosto 1974

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
 Y METALURGIA

NIVEL 1570			Tolva 915 á 030			
Nº	Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
1	Lleno	140"				
2	"	146"				
3	"	140"				
4	"	150"				
Ll.	"		200"			08"
1	Vacío			15"		
2	"			21"		
3	"			21"		
4	"			21"		
Ll.	"				210"	06"
1	Lleno	155"				
2	"	150"				
3	"	140"				
4	"	145"				
Ll.	"		195"			05"
1	Vacío			18"		
2	"			21"		
3	"			23"		
4	"			22"		
Ll.	"				214"	07"
1	Lleno	140"				
2	"	138"				
3	"	145"				
4	"	148"				
Ll.	"		197"			08"
1	Vacío			16"		
2	"			20"		
3	"			20"		
4	"			21"		
Ll.	"				215"	07"

TOTAL :	1837"	592"	237"	639"	41"
	∴	∴	∴	∴	∴
	—	—	—	—	—
	∴	∴	∴	∴	∴
	12	3	12	3	6
	"	"	"	"	"
	153"	197"	20"	213"	07"

Shuteo por carro = 153, los 4 carros = 612"
Viaje cargado = 197"
Vaciado por carro = 20", los 4 carros = 80"
Viaje vacío = 213"
Tiempo perdido = 14"
Tiempo total por viaje = 1,116"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
 Y METALURGIA

CI	Minera San Ignacio de Morococha S.A	
JADO:	Arturo Perata Quintanilla	
L	1570	ESCALA 1/1000
A	Agosto 1974	

NIVEL 1592 Tolva 040 a Superficie

Nº	Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
1	Lleno	143"				
2	"	145"				
3	"	146"				
4	"	148"				
Ll.	"		118"			06"
1	Vacío			15"		
2	"			21"		
3	"			20"		
4	"			21"		
Ll.	"				132"	07"
1	Lleno	142"				
2	"	143"				
3	"	146"				
4	"	145"				
Ll.	"		120"			06"
1	Vacío			15"		
2	"			19"		
3	"			21"		
4	"			20"		
Ll.	"				130"	06"
1	Lleno	143"				
2	"	146"				
3	"	147"				
4	"	148"				
Ll.	"		118"			07"
1	Vacío			14"		
2	"			21"		
3	"			19"		
4	"			19"		
Ll.	"				130"	07"

NIVEL 1592 Tolva 040 a Superficie

Nº	Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo Perdido
1	Lleno	143"				
2	"	145"				
3	"	146"				
4	"	148"				
Ll.	"		118"			06"
1	Vacío			15"		
2	"			21"		
3	"			20"		
4	"			21"		
Ll.	"				132"	07"
1	Lleno	142"				
2	"	143"				
3	"	146"				
4	"	145"				
Ll.	"		120"			06"
1	Vacío			15"		
2	"			19"		
3	"			21"		
4	"			20"		
Ll.	"				130"	06"
1	Lleno	143"				
2	"	146"				
3	"	147"				
4	"	148"				
Ll.	"		118"			07"
1	Vacío			14"		
2	"			21"		
3	"			19"		
4	"			19"		
Ll.	"				130"	07"

TOTAL :	1,742"	356"	225"	392"	39"
	∴	∴	∴	∴	∴
	—	—	—	—	—
	∴	∴	∴	∴	∴
	12	3	12	3	6
	"	"	"	"	"
	145"	119"	19"	131"	7"

Shuteo por carro = 145", los 4 carros = 580"
 Viaje cargado = 119"
 Vaciado por carro= 19", los 4 carros = 76"
 Viaje Vacío = 131"
 Tiempo perdido = 18"
 Tiempo total por viaje = 920"

NIVEL 1592 Tolva 215 a Superficie

Nº	Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Tiempo. Perdido
1	Lleno	62"				
2	"	70"				
3	"	71"				
4	"	69"				
Ll.	"		170"			05"
1	Vacío			17"		
2	"			22"		
3	"			21"		
4	"			23"		
Ll.	"				184"	05"
1	Lleno	64"				
2	"	73"				
3	"	71"				
4	"	70"				
Ll.	"		172"			06"
1	Vacío			16"		
2	"			21"		
3	"			20"		
4	"			22"		
Ll.	"				184"	05"
1	Lleno	63"				
2	"	71"				
3	"	73"				
4	"	74"				
Ll.	"		172"			06"
1	Vacío			18"		
2	"			23"		
3	"			22"		
4	"			20"		
Ll.	"				186"	06"

TOTAL :	831"	514"	245"	554"	34"
	∴	∴	∴	∴	∴
	—	—	—	—	—
	∴	∴	∴	∴	∴
	12	3	12	3	6
	"	"	"	"	"
	69"	171"	21"	185"	6"

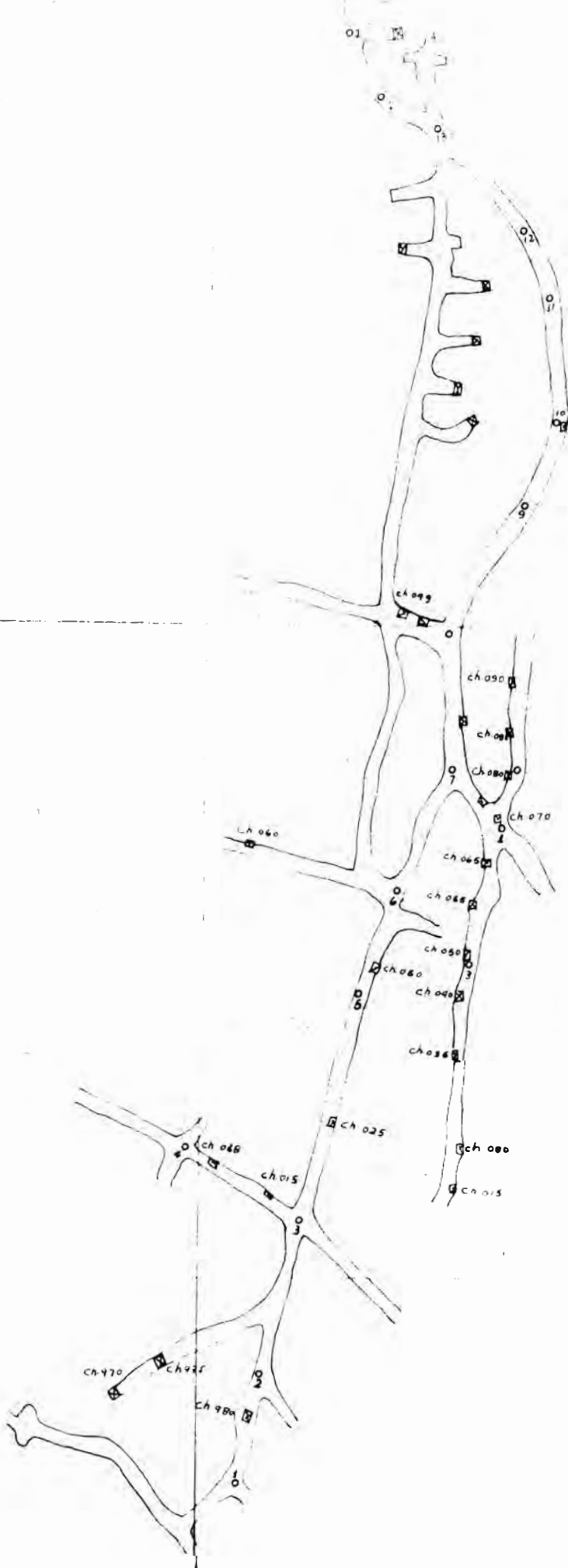
Shuteo por carro = 69", los 4 carros = 276"
Viaje cargado = 171"
Vaciado por carro = 21", los 4 carros = 84"
Viaje vacío = 185"
Pérdida de tiempo = 12"
Tiempo total por viaje = 728"

NIVEL 1592 Tolva 245 a Superficie.

Nº	Carros	Shuteo	Viaje Cargado	Vaciado	Viaje Vacío	Pérdida Tiempo
1	Lleno	72"				
2	"	70"				
3	"	69"				
4	"	71"				
Ll.	"		189"			07"
1	Vaciado			30"		
2	"			28"		
3	"			32"		
4	"			33"		
Ll.	"				207"	08"
1	Lleno	68"				
2	"	68"				
3	"	70"				
4	"	71"				
Ll.	"		190"			07"
1	Vaciado			31"		
2	"			30"		
3	"			33"		
4	"			33"		
Ll.	Vacío				208"	07"
1	Lleno.	72"				
2	"	70"				
3	"	71"				
4	"	70"				
Ll.	"		189"			06"
1	Vaciado			28"		
2	"			29"		
3	"			31"		
4	"			30"		
Ll.	Vacío				208"	08"

TOTAL :	842"	568"	368"	623"	43"
	∴	∴	∴	∴	∴
	—	—	—	—	—
	∴	∴	∴	∴	∴
	12"	3"	12"	3"	56"
	"	"	"	"	"
	70"	189"	31"	208"	7"

Shuteo por carro = 70", los 4 carros = 280"
Viaje cargado = 189"
Vaciado por carro = 31", los 4 carros = 208"
Pérdida de tiempo = 14"
Tiempo total por viaje = 815"



Minera San Ignacio de Morococha S A
 JABO: Arturo Perata Quintanilla
 L 1592 ESCALA 1/1000
 A Agosto 1974

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MINAS GEOLOGIA
 Y METALURGIA

C A P I T U L O V

C O S T O S

- Perforación
- Explosivos
- Transporte Interior Mina.

COSTOS EN PERFORACION. (Nota.- Atlas mejor por controles independientes por el agua que cae de la Perforación).

CONDICIONES DE TRABAJO.-

Pérdida de tiempo

Guardia	Ingresos	Recep. de lám paras y tarjetas.	Acceso de las	Prepar. inicial	Almorz. Ant.	Término Des. mi-no de Gdia.	TOT.
1ra.	7 am. a 12 m. 1 pm. a 4 pm.	30 min.	30 min.	30 min.	30'	30'	3 h.
2da.	7 pm. a 3 am.	30 min.	30 min	30 min.	-	-	30' 2 h.

Guardia	Horas fectivas de trabajo
1ra.	5 h.
2da.	6 h.

CONTROL DE TIEMPOS DE PERFORACION

Barrenos:	Parcial	4	4	4	4	4	4	TOTAL
	Total	4	8	12	16	20	24	24'
Tiempo de perforac.		160"	205"	260"	235"	250"	230"	1,340"
Puesta de Barrenos y comienzo de perforación.		35"	35"	40"	40"	35"	-. -	185"
Sacada de barrenos		90"	180"	165"	140"	115"	70"	760"

SUB-TOTAL TIEMPO EFECTI

VO DE PERFORACION.	285"	420"	465"	415"	400"	300"	2285"
TIEMPO DE RECUPERACION DE BARRENOS :							
Acople	--	75"	75"	60"	40"	40"	290"
Subida de barrenos	45"	60"	45"	60"	30"	15"	255"
Desacople y sacada de barrenos.	45"	45"	45"	20"	45"	15"	215"
Sub-Total	90"	180"	165"	140"	115"	70"	760"
TIEMPO TOTAL.....	375"	600"	630"	555"	515"	370"	3045"

Promedio por pies perforados efectivos: $\frac{2285}{24} = 96"$

Promedio por pies de Recup. de barrenos: $\frac{760}{24} = 32"$

Promedio total por pie perforado : $\frac{3045}{24} = 127"$

(Dos hombres)

<u>TIPO DE MOVIMIENTOS</u>	<u>PERSONAL</u>	<u>TIEMPO</u>
Orientación del taladro	2	180"
Cambio de máquina de izquierda a derecha o viceversa	2	1,800"
Desarmado completo	2	5,400"
Armado completo.	3	10,800"

PERFORACION CON MAQUINAS DE EXTENSION

Control	Pies Perforados	Total tiempo efectivo de perforac.	Personal	Presión aire Lbrs./Pulg.
1	132	37,800"	2	60
2	180	39,600"	2	65
3	132	32,400"	2	65
4	196	36,000"	2	50"
TOTAL.	610	184,500"	10	305

Promedio total normal por pies perforados: $\frac{184,500}{810} = 228''$ mínimo

En 8 horas de trabajo: 5 h. efectivas = 79' mínimo
Mínimo x pie 228 seg. 6 h. efectivas = 95' mínimo

En 8 horas de trabajo : 5 h. efectivas = 142' máximo
Máx. por pies 127 seg. 6 h. efectivas = 170' máximo

En 8 h. de trabajo
máximo x pie 127",
suponiendo que se
pierde como Máx. lh.
en orientación de
taladro y cambio -
de Máq. de Izq. a
Der. o Viciversa.

5 h. efectivas = 114' máximo
6 h. efectivas = 142' máximo

Por supuesto que como toda perforación depende del terreno y del perforista.

Actualmente están en un rendimiento de 100' en 8 h. de trabajo con 2 hombres.

En condiciones mínimas:

Por tarea $\frac{174}{4} = 44$ pies

En condiciones máximas:

Por tarea $\frac{256}{4} = 64$ pies mínimo

Por tarea $\frac{312}{4} = 78$ pies máximo.

En condiciones normales:

Por tarea $\frac{200}{4} = 50$ pies.

Nota.-	1 Barreno. de 1 1/2" x 4'	cuesta \$	1,211.04
	1 Broca de 3.1/2"	" "	2,982.92
	1 " " 2.1/2"	" "	1,740.00
	1 Manguito de reducción acople	" "	1,299.00
	1 Manguito de acoplamiento de barrenos	" "	705.83

Estos precios son al mes de Agosto de 1,974.-

EXPLCSIVOS

Condiciones de trabajo en la cargada de anillos

Guardia	Ingresos	Recepc. de lám- paras y tarjetas	Acceso de las labores	Preparac. inicial.	Almorzar		Por térmi- no de guar- dia.	TOTAL	
					Antes	Después		Perd.	Efecti.
1ra.	7 am. a 12 m. 1 pm. a 4 pm.	30 min.	30min.	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	3 h.	5 h.
2da.	7 pm. a 3 am.	30 min.	30 min.	30 min.	--	--	30 min.	2 h.	6.h.

Generalmente se carga 1/2 anillo en 8 horas o sea en una guardia siempre y cuando no hubiera problemas. Con 3 h. 2 cargando y uno proporcionándole los materiales y ayudando después.

Tajeos	T.M.H.	Pies. Perforad.	Librs.de Dinamita	Pies/ T.M.H.	T.M.H./ Pies	Lbrs/ T.M.H.	T.M.H./ Lbrs.
205	9,309.733	6,009	6,754.233	0.645	1.549	0.726	1.378
135	27,939.231	20,810	13,490.696	0.745	1.343	0.483	2.071
195	16,047.712	10,086	7,174.158	0.629	1.591	0.447	2.237
765	21,875.184	7,979	10,893.606	0.365	2.742	0.498	2.008
TOTAL	75,171.860	44,884	38,312.693	0.597	1.675	0.510	1.963

NOTA.-

- 1 Dinamita de 7/8 de: 45% = \$ 3.28 0.185 lbs.
- 65% = " 3.53 0.185 "
- 1 Caja de dinamita de 45% y de 2" x 8" \$. 695.10 (22.700 Kg.)
- 1 Dinamita de 45% de 2" x 8" \$ 13.37 ... " 0.963 lbs.

<u>Fulminantes Eléctricos</u>	<u>\$/ en Miliseg.</u>	<u>\$/ en 1/2 Seg.</u>
Nº 1	13.50	13.02
Nº 2	16.57	12.88
Nº 3	14.48	12.88
Nº 4	16.80	12.88
Nº 5	13.00	12.88
Nº 6	17.04	12.88
Nº 7	13.98	13.47
Nº 8	17.74	12.88
Nº 9	-	12.88
Nº 10	17.50	16.00

Tajeo 205 Nivel 1642 N. Sub-Nivel 1648

<u>Meses</u>	<u>T.M.H.</u>	<u>Pies Perforad.</u>	<u>Lbrs. Dinamita</u>	<u>Pie/ T.M.H.</u>	<u>T.M.H./ Pie</u>	<u>Lbs./ T.M.H.</u>	<u>T.M.H./ Lbs.</u>
May. 73	206.490	4,699	1,234.985			5,981	0.167
Jun. 73	3,186.739	1,310	3,052.036			0.958	1.044
Jul. 73	3,078.538	-	1,456.815			0.473	2.113
Agost. 73	2,837.966	-	1,010.397			0.356	2.809
TOTAL	9,309.733	6,009	6,754.233	0.645	1.549	0.726	1.378

150

Tajeo 135 Nivel 1592 N. Sub-Nivel 1598 y 1628

Meses	T.M.H.	Pies	Lbrs.	Pies/	T.M.H./	Lbrs./	T.M.H./
		Perforad.	Dinamita	T.M.H.	Pies.	T.M.H.	Lbrs.
Enero 73	5,207.317	--	3,464.492	--	--	0.665	1.503
Feb. 73	5,909.722	--	2,350.495	--	--	0.3977	2.514
Marz. 73	2,976.951	--	1,622.420	--	--	0.545	1.835
Abril 73	--	--	--	--	--	--	--
Mayo 73	111.534	--	286.974	--	--	2.488	0.389
Jun. 73	1,155.926	--	20.350	--	--	0.018	56.802
Julio 73	367.179	--	--	--	--	--	--
Agosto 73	323.484	--	5.920	--	--	0.018	54.642
TOTAL :	16,052.109	--	7,750.651	--	--	0.483	2.071

NOTA.- No se tiene los datos del año 1972.

Tajeo 195 Nivel 1592 N. Sub-Nivel 1598 y 1628

MESES	T.M.H.	Pies	Lbrs.	Pies/	Pies/	Lbrs./	T.M.H./
		Perforad.	Dinamita	T.M.H.	T.M.H.	T.M.H.	Pies.
Marzo 73	3,690.314	--	1,665.838	--	--	0.451	2.215
Abril 73	6,860.137	--	4,424.395	--	--	0.645	1.551
Mayo 73	4,574.431	--	1,083.925	--	--	0.237	4.220
Junio 73	541.996	--	--	--	--	--	--
Julio 73	380.834	--	--	--	--	--	--
TOTAL :	16,047.712	10.086	7,174.158	0.629	1.591	0.447	2.237

En el tajeo 135 del nivel 1592 N. Sub Nivel 1598 y 1628 No se tiene los datos mensuales del año correspondiente a 1972 pero si el acumulado de dicho año o sea hasta Diciembre inclusive de dicho año, que es de:

T.M.H. = 11,887.122

Pies Perf. 20,810

Lbs. de Dinamita = 5,740.045

Estos datos sumado a los del año 1973 se tiene el cuadro de resumen de dicho tajeo.

Tajeo 765 Nivel 1570 S. Sub-Nivel 1580 y 1608

<u>Meses</u>	<u>T.M.H.</u>	<u>Pies Perforad.</u>	<u>Lbros. Dinamita.</u>	<u>Pies/ T.M.H.</u>	<u>T.M.H./ Pies.</u>	<u>Lbros./ T.M.H.</u>	<u>T.M.H./ Lbros.</u>
Set. 73	3,083.545	--	2,037.500	--	--	--	--
Oct. 73	4,481.259	--	2,747.014	--	--	--	--
Nov. 73	2,956.188	--	1,182.564	--	--	--	--
Dic. 73	3,464.218	--	2,291.820	--	--	--	--
Enero 74	3,646.312	--	558.480	--	--	--	--
Febr. 74	4,023.969	--	1,475.316	--	--	--	--
Marzo 74	4,219.693	--	600.912	--	--	--	--
TOTAL :	21,875.184	7,979	10,893.606	0.365	2.742	0.498	2.008

EXTRACCION PARA LOS NIVELES 1592 y 1570

P E R D I D A		D E F I C I E N C I A S							T O T A L E S	
Guardias	Ingresos	Recepción de Lámparas y tarjetas.	Acceso de las labores.	Preparación Inicial.	Almorzar Antes	Almorzar Después	Por término de Guardia.	Perdidas	Efectivos.	
1ra.	7 am. a 12 am	30 min.	15 min.	30 min.	15 min.	15 min.	30 min.	2h15min.	5h45min.	
2da.	1 pm. a 4 pm									
	7 pm. a 3 am	30 min.	15 min.	30 min.	-- --	-- --	30 min.	1h45min.	6h15min.	

En el Nivel 1592.

Paleada por carro y cuadrada = 131 seg.

Paleada de los 4 carros - 131 x 4 = 524 seg.

Tiempo total por viaje con 4 carros - 920 seg. - 580 seg. + 524 seg. - Utilizando 3 hombres

1 Palero, 1 Motorista y 1 ayudant. Motorista. = 864 seg.

5h45 min. + 6h15 min. = 12h = 43,200 seg. Que es el total de seg. efectivos de trabajo en las 2 guardias.

T.M.H. producidas en las 2 guardias = 864 6 T.M.H. $X = 43,200 \times 6 / 864 = 300$ T.M.H. -
43,200 seg.

Rendimiento por Tarea = T.M.H./Tarea = 300/6 = 50

NOTA:- También se trabajo que el Palero Hacia de ayud. Motorista. Luego se tiene que el Rendimiento es de:

$$300/4 = 75$$

En el Nivel 1570.

Paleada por carro y cuadrada = 90 seg.

Paleada de los 4 carros = (90 x 4 = 360 seg.

Tiempo total por viaje con 4 carros = 1116 seg.- 612 seg.

+ 360 seg. = 864 seg. Utilizando 4 hombres:

1 Palero, 1 Motorista, 1 Ayut. Motorista y 1 Parrillero.

En los 43,200 seg. efectivos de trabajo se tiene:

T.M.H. producidas en las 2 guardias:

864 seg. 6 T.M.H.

43,200 seg. X $X = 43,200 \times 6 / 864 = 300$ T.M.H.

Rendimiento por Tarea.- $T.M.H./Tarea = 300/8 = 37$

Nota.- Aqui se trabaja que el Palero hacia de Ayt. Motorista.

Luego se tiene el rendimiento de:

$300/6 = 50$.

Como dicho nivel la locomotora puede jalar o trabajar con 6 carros se tiene 864 seg. + 90 x 2 por paleada + 20 x 2 por vaciada = 864 + 180 + 40 = 1084 seg. por viaje de 6 carros de 1.5 T.M.H.

T.M.H. producida en las 2 guardias =

1084 seg. 9 T.M.H

43,200 seg. X $X = 43,200 \times 9 / 1084 = 358$ T.M.H.

Rendimiento.- $T.M.H./Tarea = 358 / 8 = 44$ Cuando se trabaja con 4 hombres por guardia.

Cuando se trabaja con 3 hombres por guardia se tiene:

$358 / 6 = 59$.



C A P I T U L O VI

MODIFICACIONES ADAPTABLES AL METODO DE EXPLOTACION

Como se ha visto hasta el momento el 1er. Sub-Nivel se encuentra a 4 m. verticales contados del Techo de la Galería a piso del Sub-Nivel.

Este Sub-Nivel se puede hacer a los 20 m. verticales - haciendo una galería a la altura del Nivel, lo cual se ahorraría el puente de 4 m. Con este sistema ha sido trabajado en la mina de Hierro Acarí.

Uniformizar el puente debajo del Nivel a 10 m. por cuanto es el alcance de la Máquina de Extensión Actualmente.

Los tajeos se tendría que rellenar con relleno hidráulico para la recuperación de los puentes y pilares.

Se experimentó de cargar los anillos con ANFO dando buenos resultados lo cual equivaldría una baja de costo con respecto a los explosivos, y sin auxilio de ventilación adicional - si se dispara únicamente el sábado en la guardia de noche u domingo en la tra. guardia.

Disparar únicamente con fulminantes Miliseg. por cuanto se tiene mejor fragmentación o ruptura.

C A P I T U L O VII

Comparación en costo con el Método de Explotación de Acumulamiento Provisional.

En Perforación.- Se tiene el siguiente cuadro:

TAREAS	T A J E O S	
	ACUMULAMIENTO PROVISIONAL 3,158	SUBNIVELES Y PERFORACIONES LARGAS 1,622
Lbs. Din.	17,685.459	38,312.693
Pie/T.M.H.	b 3.015	0.597
T.M.H./Pie	0.332	1.675
Lbs. Din./T.M.H.	0.639	0.510
T.M.H./Lbs. Din.	1.565	1.963
T.M.H./Tarea	8.764	46.345
Pies/ Tarea	26	28
Fulm. \$/T.M.H.	3.32	0.95
Din. \$ /T.M.H.	11.32	7.08
Tareas \$ /T.M.H.	14.82	3.08
Tareas/T.M.H.	0.114	0.022
T.M.H.	27,677.325	75,171.860
Pies Perforados	83,455	44,884

- * El promedio de un jornal de las tareas en el método de explotación por subniveles y perforaciones largas es aproximadamente de \$/ 140 (160 jornal de perforista y 120 del ayudante) y en el Acumulamiento Provisional es de \$/130 (\$/140 del perforista y 120 del ayudante.)

En el tajeo por Sub Niveles y perforaciones largas se ha observado que 3 tareas rompen 450 TMH como mínimo luego;

$$\begin{array}{l} 3 \quad 450 \text{ TMH} \\ \times \quad 75,171.860 \end{array} \quad x = \frac{75.171.860 \times 3}{450} = 501 \text{ Tareas.}$$

Suponiendo que en un mes se elabora 25 días se tiene:
 $501/25 = 20$ meses 1 día.

Como cada mes tiene un promedio de 4 domingos se tiene:

20 x 4 = 80 tareas dominicales.

Sub total tareas por ruptura de mineral = 501 + 80 = 581.

Por Perforación... 44,884/50 = 898 Tareas.

898/25 = 35 Meses 23 Días.

35 x 4 = 140 + 3 = 143 Tareas Dominicales.

Sub total tareas por perforación = 898 + 143 = 1,041

Total Tareas = 581 + 1,041 = 1,622

Del anterior capítulo se tiene: Para el Método de Sub-Niveles y Perforaciones legales.

Un Fulminantes .- 0.79 S./T.M.H.

100 m. de alambre eléctrico Nº 16 cuesta S/ 35.00

Una cinta aisladora cuesta ----- S/ 35.00

TOTAL ----- S/ 70.00

Para 450 T.M.H. se necesita S/. 70.00

1 T.M.H. ----- X

$$x = \frac{70.00}{450} = 0.16$$

Total = 0.79 + 0.16 = S/. 0.95.

Para el Método de Almacenamiento Provisional se tiene:

Un fulminantes.- 16,691 x 1.30 = S/. 21,698.30

Un pies de guías 100,146 x 0.70 = S/. 70,102.20

TOTAL: ----- S/. 91,800.50 Para los

27,677.325 T.M.H.

Luego :

S/ 91,800.50 ----- 27,677.325 T.M.H.

X ----- 1 T.M.H.

$$x = 91,800.50 / 27,677.325 = \$/ 3.32.$$

Por lo general se tiene que cada 5 pies de perforación se usa 1 fulminante y que por cada fulminante se usa 6 pies de guía.

En Dinamita.- Un cartucho cuesta \$/ 3.28 y pesa 0.185 lbs.

Luego se tiene:

$$0.185 \text{ Lbs. } \quad \$/ 3.28$$

$$1 \text{ Lbs. } \quad \$/ \quad x \quad x = 3.28 / 0.185 = \$/ 17.73$$

Por lo tanto:

$$1 \text{ Lbs. } \text{-----} \quad \$/ 17.73$$

$$0.639 \text{ Lbs./TMH} \quad x$$

$$x = 0.639 \times 17.73 = 11.32 \text{ \$/ / T.M.H.}$$

---oOo---

Tajeos por Acumulamiento	M ³	T.M.H.	Pies Perforados	Lbs. de Dinamita	Pie/TMH	TMH/Pie	Lbs/TMH	TMH/Lbs.	Tareas
065	523.00	2,646.588	5,100	1,270.057	1.927	0.519	0.480	2.034	377
070	3,019.90	6,068.915	21,927	3,931.753	3.613	0.277	0.648	1.544	602
050 030 040	2,739.72	4,827.596	9,725	2,649.570	2.014	0.496	0.549	1.822	670
855	3,065.10	12,220.550	39,915	8,412.184	3.266	0.306	0.688	1.453	1,161
900	999.52	1,913.676	6,788	1,421.895	3.547	0.282	0.743	1.346	348
TOTAL	10,947.24	27,677.325	83,455.417	17,685.459	3.015	0.332	0.639	1.565	3,158

Tajeo 855 Nivel 1570

Meses	M ³	T.M.H.	Pies Perforados	Lbs. de Dinamita	Pie/TMH	TMH/Pie	Lbs/TMH	TMH/lbs	Tareas
Enero - 74	821.00	1,434.072	4,200	1,295.380	2.929	0.341	0.903	1.107	289
Febrero-74	507.00	1,684.084	3,505	900.065	2.081	0.480	0.534	1.871	145
Marzo -74	614.80	2,435.216	9,080	1,829.465	3.729	0.268	0.751	1.331	242
Abril -74	368.90	1,894.026	7,679	1,445.633	4.054	0.247	0.763	1.310	246
Mayo -74	543.40	1,719.206	9,162	1,785.620	5.329	0.187	1.039	0.963	184
Junio -74	174.00	2,911.977	6,169	1,091.991	2.118	0.472	0.505	2.665	53
Julio -74	36.00	141.969	120	64.030	0.845	1.183	0.451	2.217	2
TOTAL	3,065.10	12,220.550	39,915	8,412.184	3.266	0.306	0.688	1.453	1,161

Tajeo 900 Nivel 1570 Zona Sur.

Meses	M ³	T.M.H	Pies Perforados	Lbs. de Dinamita	Pies/TMH	TMH/pie	Lbs/TMH	TMH/ lbs.	Tareas.
Abril - 74	196.40	749.805	2,130	467.680	2.841	0.352	0.624	1.603	105
Mayo - 74	570.00	1,078.821	4,480	921.485	4.152	0.241	0.854	1.202	190
Junio - 74	233.12	85.050	178	32.730	2.018	0.472	0.375	2.565	53
TOTAL.....	999.52	1,913.676	6,788	1,421.895	3.547	0.282	0.743	1.346	348

Tajeo 065 Nivel 1642 Zona Norte.

Meses	M ³	T.M.H.	Pies Perforados	Lbs. de Dinamita.	Pies/TMH	TMH/pie	Lbs/TMH	TMH/lbs.	Tareas.
Enero - 74	215.90	903.763	805	175.010	0.891	1.123	0.194	5.164	144
Febrer- 74	167.20	1,223.535	2,365	494.135	1.933	0.517	0.404	2.476	176
Marzo - 74	139.90	519.290	1,930	600.912	3.716	0.269	0.492	0.364	60
TOTAL	523.00	2,646.588	5,100	1,270.057	1.927	0.539	0.400	2.384	377

Tajeo 070 Nivel 1592 Zona Norte.

Meses	M ³	T.M.H.	Pies Perforados	Lbs. de Dinamita.	Pies/TMH	TMH/pie	Lbs/TMH	TMH/lbs.	Tareas
Mayo - 74	900.20	1,792.799	6,164	1,130.350	3.909	0.255	0.717	1.395	180
Junio - 74	1,776.10	2,506.643	8,638	1,543.069	3.446	0.290	0.616	1.524	229
Julio - 74	943.60	1,769.473	7,125	1,258.334	4.027	0.248	0.711	1.406	193
TOTALES...	3,619.90	6,068.915	21,927	3,931.753	3.613	0.277	0.648	1.544	602.

Tajeo 030, 040 y 050 Nivel 1592 Zona Norte.

Meses	M ³	T.M.H.	Pies Perforados	Lbs. de Dinamita.	Pie/TMH	TMH/pie	Lbs/TMH	TMH/lbs.	Tareas.
Octubre -74	1,043.72	209.644	2,890	737.965	13.785	0.073	3.043	0.284	224
Noviembre74	1,032.00	1,356.334	3,765	930.735	2.776	0.360	0.686	1.457	210
Diciemb -74	482.00	2,639.722	1,705	575.535	0.646	1.548	0.218	4.587	140
Enero -74	182.00	590.182	1,365	405.335	2.313	0.432	0.687	1.456	96
Febrero -74	-----	112.714	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---
TOTAL	2,739.72	4,827.596	9,725	2,649.570	2.014	0.496	0.549	1.822	670

EXTRACCION

Condiciones de Trabajo.- Para los Niveles 1857 y 1895 de la Zona Sur Alto

P E R D I D A D E T I E M P O

Guardia	Ingresos y Tarjetas	Recepción	Acceso de las labores	Prepara-	Almorzar		Por Término	TOTALES	
		de Lámparas		ción	Antes	Después	de Guardia	Pérdidas Efectivas.	
1ra.	7 a.m. 12 a.m. 1 p.m. 4 p.m.	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	3 Horas	5 Horas.
2da.	7 p.m. 3 a.m.	30 min.	30 min.	30 min.	-----	-----	30 min.	2 Horas	6 Horas.

Para los Niveles 1623 y 1744 de la Zona Sur Bajo

P E R D I D A D E T I E M P O

Guardia	Ingresos	Recepción	Acceso de las Labores	Almorzar		Por Término	TOTALES	
		de Lámparas y Tarjetas		Antes	Después	de Guardia	Pérdida Efect.	
1ra.	7 a.m. a 12 p.m. 12.30 p.m a 3 p.m.	30 min. 15 min	30 min	15min.	15min.	30min.	2.15 h.	5.15 h.
2da.	3 p.m. a 7 p.m. 7.30 p.m a 11 p.m.	30 min 15 min	30 min	15min.	15min.	30min.	2.15 h.	5.15 h.
3ra.	11 p.m a 3 a.m. 3 a.m. a 7 a.m.	30 min 15 min	30 min	----	----	30min.	1.15 h.	6.15 hs.

- 65 -

Para los Niveles 1592 y 1570 de la Zona Norte y Sur.

PERDIDA DE TIEMPO

Recepción

Guardia	Ingresos	De Lamparas y Tarjetas	Acceso de las Labores	Preparación Inicial	Almorzar		Por Término Después de Guardia	TOTALES Pérdida Efectiva.
					Antes	Después		
1ra.	7 a.m. a 12 a.m. 1 p.m. a 4 p.m.	30 min.	15 min.	30 min.	15min	15min.	30min.	2h15min. 5h15min.
2da.	7 p.m. a 3 a.m.	30 min.	15 min.	30 min.	-----	-----	30min.	1h45min. 6h15min.

CUADRO DE RENDIMIENTO EN GENERAL T.M.H/ TAREA

Zona	Nivel	Tolvas	En Condiciones		En Condiciones		Observaciones
			Calculadas	Extracción Normal	Máxima	Mínima	
Sur Bajo	1570	915 a 030	39	25	44	---	Con Tolvas, de Acumulamiento Provicio.
Sur Bajo	1570	765 a 030	37	50	59	44	Extracción con Galería Lateral.
Sur Bajo	1623	725 a 875	81	77	---	---	-----
Sur Bajo	1744	665 a 715	93	---	104	---	-----
Sur Bajo	1744	570 a 715	62	---	73	---	-----
Sur Bajo	1744	En General	---	88	---	---	-----
Sur Alto	1857	490 a 570	172	---	---	---	De Acumulamiento Prov. con Tolvas
Sur Alto	1857	350 a 570	51	---	---	---	" " " "
Sur Alto	1857	En General	---	50	---	---	" " " "
Sur Alto	1895	340 a 570	42	---	---	---	" " " "
Norte	1592	040 a Superficie	62	---	---	---	" " " "
Norte	1592	135 a Sup.	50	75	---	---	Extr. con Gal. Lateral. " "
Norte	1592	215 a Sup.	89	---	---	---	-----
Norte	1592	245 a Sup.	80	---	---	---	-----
Norte	1592	En General	---	75	---	---	-----

Nivel 1570.- Se emplea 3 hombres ; un locomotorista, un ayudante y un parrillero por guardia.

Tiempo total empleado por viaje con 4 carros = 1,116 seg.

1ra. guardia trabaja 5h45min efectivas = 20,700 seg.

2da. guardia trabaja 1h15min. efectivas = 22,500 seg.

1ra. Guardia:

Nº de viajes = $20,770 / 1,116 = 19$ viajes x 4 =

76 carros mineros de aproximadamente de 1.5 T.M.H. = 114 T.M.H

2da. Guardia:

Nº de viajes = $22,500 / 1,116 = 20$ viajes x 4 = 80

carros mineros de aproximadamente de 1.5 T.M.H. = 120 T.M.H.

T.M.H. Tarcas = $(114 + 120) / 6 = 314 / 6 = 39$ En condiciones mínima.

Nota.- Pero en dicho nivel la locomotora puede jalar hasta 6 -
carros.

Tiempo total empleado por viaje con 6 carros:

1,116 seg. + 153 x 2 (por shutco) + 20 x 2 (por vaciado)

= 1,116 seg. + 306 seg + 40 seg. = 1,462 seg.

1ra. Guardia.-

Nº de viajes = $20,700 / 1,462 = 14$ x 6 = 84 x 1.5 =

126 T.M.H.

2da. Guardia.-

Nº de viajes = $22,500 / 1,462 = 15$ x 6 = 90 x 1.5

= 135 T.M.H.

T.M.H./Tarca = $(126 + 135) / 6 = 261 / 6 = 44$ En condiciones Máx.

En condiciones normales se esta sacando 150 T.M.H. Luego:

$$T.M.H./ Tarea = 150 / 6 = 25.$$

Esto es debido al retraso por el shuteo ya que salen bancos grandes y por el continuo plasteo.

Todas éstas condiciones pueden mejorar si se pusiera compuerta de fierro en vez de la compuerta de madera ya que la compuerta de fierro son más fáciles y rápidas para el cargado de los carros mineros.

Nivel 1623.- Se emplean 3 hombres; Un motorista, un ayudante y un parrillero por guardia.

Tiempo total empleado por viaje con 4 carros = 494 seg.

1ra. guardia trabaja 5h15min. efectivas = 18,900 seg.

2da. guardia trabaja 5h15min. efectivas = 18,900 seg.

3ra. guardia trabaja 6h15min. efectivas = 22,500 seg.

1ra. y 2da. Guardia.-

$$\begin{aligned} \text{Nº de viajes} &= 18,900/494 = 38 \times 4 = 152 \times 1.5 = \dots \\ &288 \text{ T.M.H.} \end{aligned}$$

3ra. Guardia.-

$$\begin{aligned} \text{Nº de viajes} &= 22,500/494 = 46 \times 4 = 184 \times 1.5 = \\ &276 \text{ T.M.H.} \quad T.M.H./Tareas = (228+228+276)/9 = 732/9 \\ &= 81. \end{aligned}$$

En condiciones Normales se esta extrayendo 700 T.M.H. en las 3 guardias $T.M.H./Tarea = 700/9 = 77$.

Nivel 1744.-Se emplean 3 hombres por guardia ; Un motorista, un ayudante y un parrillero o shutero.

Tiempo total empleado por viaje con 4 carros desde las tolvas:

665 al echadero 715 = 427 seg.

570 al echadero 715 = 641 seg.

1ra. y 2da. guardia trabajan 5h15min. efectivas = 18,900 seg.

3ra. guardia trabajan 6h15min. efectivas = 22,500 seg.

1ra. y 2da. Guardia.-

Desde la tolva 665 al echadero 715

Nº de viajes = $18,900/427 = 44 \times 4 = 176 \times 1.5 = 264 -$

T.M.H.

3ra. guardia.-

Desde la tolva 665 al echadero 715

Nº de viajes = $22,500/427 = 52 \times 4 = 208 \times 1.5 = 312 -$

T.M.H. T.M.H./Tareas = $(264 + 264 + 312)/9 = 840/9 = 93$

En condiciones Mínima. En dicho nivel la locomotora puede jalar hasta 6 carros mineros Luego:

Tiempo total empleado = 427 seg. + 60 x 2 (por shuteo) + 17 x 2 (por vaciado) = 427 + 120 + 34 = 581 seg.

1ra. y 2da. Guardia.-

Nº de viaje = $18,900/581 = 33 \times 6 = 198 \times 1.5 = 297$

T.M.H.

3ra. Guardia.-

Nº de viajes = $22,500/581 = 38 \times 6 = 228 \times 1.5 = 342 =$

T.M.H. T.M.H./Tarea = $(297 + 297 + 342)/9 = 396/9 = 104$ En condiciones Máxima.

1ra. y 2da. Guardia.- Desde la tolva 570 al echadero 715:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de viajes} = 18,900/641 = 29 \times 4 = 116 \times 1.5 = 174$$

T.M.H.

3ra. Guardia.-

Desde la tolva 570 al echadero 715:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de viajes} = 22,500/641 = 35 \times 4 = 140 \times 1.5 = 210$$

T.M.H. T.M.H./Tarea = $(174 + 174 + 210)/9 = 558/9 = 62$ En condic₁ ciones Mínima.

En Condiciones Máxima.- Tiempo total empleado = $641 + 46 \times 2$

$$(\text{por shuteo}) + 44 \times 2 (\text{por vaciado}) = 321 - \text{segundos.}$$

1ra. y 2da. Guardia.-

$$\text{N}^{\circ} \text{ de viajes} = 18,900/821 = 23 \times 6 = 138 \times 1.5 = 207 -$$

T.M.H.

3ra. Guardia.-

$$\text{N}^{\circ} \text{ de viajes} = 22,500/821 = 27 \times 6 = 162 \times 1.5 = 243 -$$

T.M.H. T.M.H./Tarea = $(207 + 207 + 243)/9 = 657/9 = 73.$

Pero Normalmente se extrae 800 T.M.H. Luego se tiene :

$$\text{T.M.H. /Tarea} = 800/9 = 88.$$

Nota.- En las condiciones Mínima y Máxima se pueden mejorar ya - que los tiempos tomados tanto para el cargado y el vaciado de los carros no han sido normales, puesto que en esos días llovía y el agua de superficie se introducía por la Tolva 570.

Nivel 1857.- Se emplean 3 hombres por guardia; Un motorista, un ayudante y un parrillero.

Tiempo total empleado por viaje con 4 carros desde las tolvas :

490 al echadero 570 = 321 seg.

350 al echadero 570 = 769 seg.

1ra. guardia trabaja 5h efectivas = 18,000 seg.

2da. guardia trabaja 6h efectivas = 21,600 seg.

Desde la tolva 490 al echadero 570.

1ra. Guardia.-

Nº de viajes = $18,000/231 = 78 \times 4 = 312 \times 1.5 = 468 -$

T.M.H.

2da. Guardia.-

Nº de viajes = $21,600/231 = 94 \times 4 = 376 \times 1.5 = 564 -$

T.M.H. T.M.H./Tarea = $(468 + 564)/6 = 1,032/6 = 172.$

Desde la tolva 350 al echadero 570 :

1ra. Guardia.-

Nº de viajes = $18,000/769 = 23 \times 4 = 92 \times 1.5 = 138 -$

T.M.H.

2da. Guardia.-

Nº de viajes = $21,600/769 = 28 \times 4 = 112 \times 1.5 = 168 -$

T.M.H. T.M.H./Tarea = $(138 + 168)/6 = 306/6 = 51.$

Pero normalmente se extrae desde las dos tolvas 300 -

T.M.H. Luego se tiene: T.M.H./Tarea = $300/6 = 50$

En dicho nivel se puede mejorar en algo los rendimientos utilizando compuerta de fierro en vez de las compuertas de madera.

Nivel 1895.- Se emplean 3 hombres por guardia; Un motorista, un ayudante y un parrillero.

Tiempo total empleado por viaje con 4 carros - 928 seg.

1ra. guardia trabaja 5h efectivas = 18,000 seg.

2da. guardia trabaja 6h efectivas = 21,600 seg.

1ra. Guardia.-

$$\text{Nº de viajes} = 18,000/928 = 19 \times 4 = 76 \times 1,5 = 114 -$$

T.M.H.

2da. Guardia.-

$$\text{Nº de viajes} = 21,600/928 = 23 \times 4 = 92 \times 1.5 = 138 -$$

$$\text{T.M.H.}, \quad \text{T.M.H./Tarea} = (114 + 138)/6 = 252/6 = 42.$$

En dicho nivel se puede mejorar los rendimientos si se utiliza compuerta de fierro en vez de compuerta de madera.

Nivel 1592.- Se emplean 2 hombres por guardia; Un motorista, y un ayudante.

Tiempo total empleado por viaje con 4 carros, desde las tolvas :

$$040 \text{ a superficie} = 920 \text{ seg.}$$

$$215 \text{ a " } = 728 \text{ seg.}$$

$$245 \text{ a " } = 815 \text{ seg.}$$

1ra. guardia trabaja 5h45min. efectivas = 20,700 seg.

2da. guardia trabaja 6h15min. efectivas = 22,500 seg.

Desde la tolva 040 a la superficie:

1ra. Guardia.-

$$\text{Nº de viajes} = 20,700/920 = 23 \times 4 = 92 \times 1.5 = 138 -$$

T.M.H.

2da. Guardia.-

$$\text{N}^\circ \text{ de viajes} = 22,500/920 = 25 \times 4 = 100 \times 1.5 = 150 -$$

$$\text{T.M.H.} \quad \text{T.M.H./Tarea} = (138 + 150)/4 = 288/4 = 62$$

Desde la tolva 215 a la superficie.

1ra. Guardia.-

$$\text{N}^\circ \text{ de viajes} = 20,700/728 = 28 \times 4 = 112 \times 1.5 = 168 -$$

T.M.H.

2da. Guardia.-

$$\text{N}^\circ \text{ de viajes} = 22,500/728 = 31 \times 4 = 124 \times 1.5 = 186 -$$

$$\text{T.M.H.} \quad \text{T.M.H./Tarea} = (168 + 186)/4 = 354/4 = 89.$$

Desde la tolva 245 a la superficie.

1ra. Guardia.-

$$\text{N}^\circ \text{ de viajes} = 20,700/815 = 25 \times 4 = 100 \times 1.5 = 150 -$$

T.M.H.

2da. Guardia.-

$$\text{N}^\circ \text{ de viajes} = 22,500/815 = 28 \times 4 = 112 \times 1.5 = 168 -$$

$$\text{T.M.H.} \quad \text{T.M.H./Tarea} = (150 + 168)/4 = 318/4 = 80.$$

Pero el rendimiento normal es de 300 T.M.H., Luego se

$$\text{tiene:} \quad \text{T.M.H./Tarea} = 300/4 = 75.$$

En dicho nivel se puede mejorar los rendimientos ya que en la tolva 040 se tuvo compuerta de madera y salían muchos bancos de mineral.

Y en las tolvas 215, 245 el inconveniente es de que tienen agua lo que origina un poco de retraso en el shuteo y en el vaciado.

C A P I T U L O VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1a.- Con los fulminantes milisegundos se tiene un me jo r fr actur am ie nto de l mi ne ra l.

2a.- Mientras no se use relleno en los tajeos, éstos tajeos deberán medir 40 metros de largo por 50 metros de alto contados de piso a piso, con pilares de 10 metros ubicados en la chimeneas camino, para que su recuperación sea más fácil, y con un puente de 10 metros debajo de las galerías, siempre y cuando se ubique el primer subnivel a los 4 metros sobre la galería.

3a.- La chimenea de salida hacerla de preferencia en la cajapiso o en la caja techo por la facilidad en la perforación; por cuanto en éstas condiciones se hacen las perforaciones desde una sola estación.

4a.- El anillo de salida sur y el anillo de salida nor te se ubican a 1 metro del anillo de salida centro.

5a.- Los anillos sur y norte se ubican a 2 metros del anillo de salida sur y del anillo de salida norte respectivamente y los restantes anillos distan 2 metros uno de otro. Con estas ubicaciones de los anillos hemos conseguido excelentes resultados en el fracturamiento del mineral. (empleado en la Mina San Vicente)

6a.- Cuando se usa el primer subnivel a los 4 metros sobre la galería, los subniveles deberán planificarse de la siguiente manera:

El primer subnivel a los 4 metros sobre la galería; el segundo subnivel a los 22 metros del primer subnivel, contados de piso a piso, por cuanto el alcance de perforación es de 17 metros como máximo, con las máquinas perforadoras que dispone la compañía. (Atlas Buffalo BBC 120 y Garden Denver DH 123).

7a.- La influencia circular de la dinamita en los taladros es de 0.80 metros de radio como máximo y 0.30 metros de radio como mínimo. Habiéndose obtenido resultados satisfactorios en la práctica.

8a.- Los subniveles deben ser de 3 metros de ancho por 2 metros de alto para facilitar así el manipuleo y operación de la máquina perforada.

9a.- Se ha verificado en la práctica que la extracción con Galerías Laterales con Cruceros y Palas Mecánicas se obtiene un mayor tonelaje de extracción de mineral con respecto a la extracción por medio de Tolva de Madera en el Método de Explotación de Subniveles y perforaciones largas.

10a.- El Método de Subniveles y Perforaciones Largas aplicadas en la Mina San Vicente ha demostrado en la práctica ser

mucho más eficiente que el método de explotación de Acumulamiento Provisional. Debido a que con los subniveles y perforaciones largas las TMH por Tarea es 46.345 superior a 8.764 obtenida con acumulamiento provisional; y además por el costo en \$/ de Dinamita por TMH es de 7.08 contra 11.32; y el costo en \$/ de fulminantes por TMH es de 0.95 contra 3.32; habiéndose encontrado además que el costo en \$/ Tarea por TMH Rota es de 3.08 contra 14.82.

11a.- Realizar estudios técnicos y económicos para definir la extracción del puente del primer subnivel (que es de 4 metros.)

12a.- Hacer el estudio de ventilación y determinar los implementos necesarios para la aplicación del explosivo AN-FO, -por ser éste mucho más económico que cualquier otro explosivo.- En la Mina San Vicente con las practicas realizadas con el explosivo AN-FO se ha obtenido excelentes resultados en lo que se refiere al cargado y rötura del mineral.

13a.- En casos de no usar el explosivo AN-FO se recomienda iniciar o realizar pruebas con dinamita al 65%; puesto que la dinamita empleada en el presente estudio ha sido solo de 45%.

14a.- Se deberá usar el relleno hidráulico o cualquier otro tipo de relleno que permita una explotación sin puentes ni pilares, e igualmente la recuperación de estos.