

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Minería

SEGURIDAD MINERA

**Tesis para optar el grado de
INGENIERO DE MINAS**

RAUL RAMOS CASTRO



**Lima - Perú
1962**

P R O L O G O

Presento a consideración de mis profesores el presente trabajo que contiene diversos temas de Seguridad aplicables a la Industria Minera, dividido en tres partes: Bases de la Seguridad y Prevención de Accidentes, Organización y Actividades de la Seguridad en la Industria Minera y Prevención de los tipos de accidentes más frecuentes en minas.

No ha sido mi intención hacer un estudio completo del tema, sino más bien, contando con mi experiencia personal en los diferentes trabajos de mina, he tratado de estudiar su aplicabilidad más efectiva en nuestras minas, porque los problemas de Seguridad, no sólo incluyen problemas de Ingeniería, sino también de otras ciencias, como la de Relaciones Humanas, y como tal su sistema de aplicación difiere en sus detalles de acuerdo al personal tanto directivo como subordinado del lugar.

En los capítulos tratados hago notar las recomendaciones que tuvieron buenos resultados y señalo el planeamiento del futuro para el mejor éxito de esta rama de la Ingeniería, que se halla un tanto desatendida entre nosotros a pesar de su gran importancia en la Industria.

Expreso aquí mi más profundo agradecimiento a mis profesores de la Universidad Nacional de Ingeniería, por sus valiosas enseñanzas y también al Departamento de Seguridad e Higiene Industrial de la Cerro de Pasco Corporation por las facilidades que me prestó en la determinación de datos.

PRIMERA PARTE

BASES DE LA SEGURIDAD Y LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

CAPITULO I

SEGURIDAD

A.- CONCEPTOS GENERALES

Mucho hay escrito sobre la materia que hemos de ocuparnos, sin embargo es conveniente aclarar los conceptos que en la actualidad se tiene sobre Seguridad, Conciencia de Seguridad y Accidente, para el objeto de la presente.

1.- ¿Que es Seguridad?

Indudablemente que en nuestra vida diaria tropezamos con una serie de riesgos e incertidumbres, previsibles e imprevisibles, en nuestra persona o en nuestro negocio, a los cuales nos vemos obligados a enfrentarnos, no solo en el trabajo, sino también en la calle, en el hogar, en el campo y donde quiera que nos hallamos; este riesgo ó incertidumbre crea en nosotros la necesidad de estar alerta para protegernos. Esta necesidad que es instintiva aún en la escala más baja de la clasificación zoológica, en el hombre se ha desarrollado tanto que, hoy en día constituye una ciencia, la más humana de las ciencias, porque busca no solo la ausencia del peligro para la conservación de la vida y salud, sino también todas las circunstancias favorables para evitar el sufrimiento humano y proporcionarnos la satisfacción de nuestros más caros anhelos de felicidad y tranquilidad.

La seguridad ha alcanzado un grado de perfección tal, que en su campo incluye problemas de ingeniería, de medicina preventiva y

problemas de orden humanístico-psicológico aplicables a todas las actividades del hombre con el único objeto de disfrutar mejor de la vida, con un mínimo de riesgo y un máximo de progreso.

2.- ¿Que es Conciencia de Seguridad?

Es la actitud mental que permite al individuo desempeñarse con seguridad en todas sus actividades. Esta es una cualidad psíquica natural y como tal inmesurable y de mucho valor en la vida, porque nos permite preveer un riesgo cualquiera y actuar en forma segura. Esta cualidad está poco desarrollada entre nuestros obreros mineros quienes son muchas veces indiferentes al peligro, por falta de experiencia, pues son agricultores que han tomado la ocupación de mineros como una ocupación provisional para equilibrar su presupuesto familiar; otras veces por el exceso de confianza, ó el estado de aletargamiento que les produce la coca que mastican; aunque referente a lo último podemos anotar que, este mal hábito se va borrando debido al progreso social y a la habil supervisión.

3.- ¿Cómo desarrollar la Conciencia de Seguridad?

Tener conciencia de seguridad no es comparable a tener un abrigo el cual podemos ponernos cuando la ocasión se nos ofrece y estamos entonces prevenidos contra el frío; no, la conciencia de seguridad no puede uno ponerse y estar prevenido contra todo riesgo, la conciencia de seguridad debe cultivarse y desarrollarse a fuerza de trabajo, estudio y razonamiento. Nuestro sentido común, nuestra facultad de ver y juzgar las cosas con claridad, juega un papel importante en el desarrollo de nuestra conciencia de seguridad.

B.- IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD

Ningún trabajo puede ser eficiente, si se descuida el bienestar físico, si las instalaciones ofrecen riesgos constantes para la vida, si se descuidan las precauciones sanitarias y se esparcen las enfermedades entre los trabajadores, ó si los trabajadores estan mal alojados, alimentados y vestidos, o si no cuentan con un descanso semanal para sus aspiraciones sociales y recreativas; en

este caso no será extraño que una industria cualquiera produzca un bajo rendimiento.

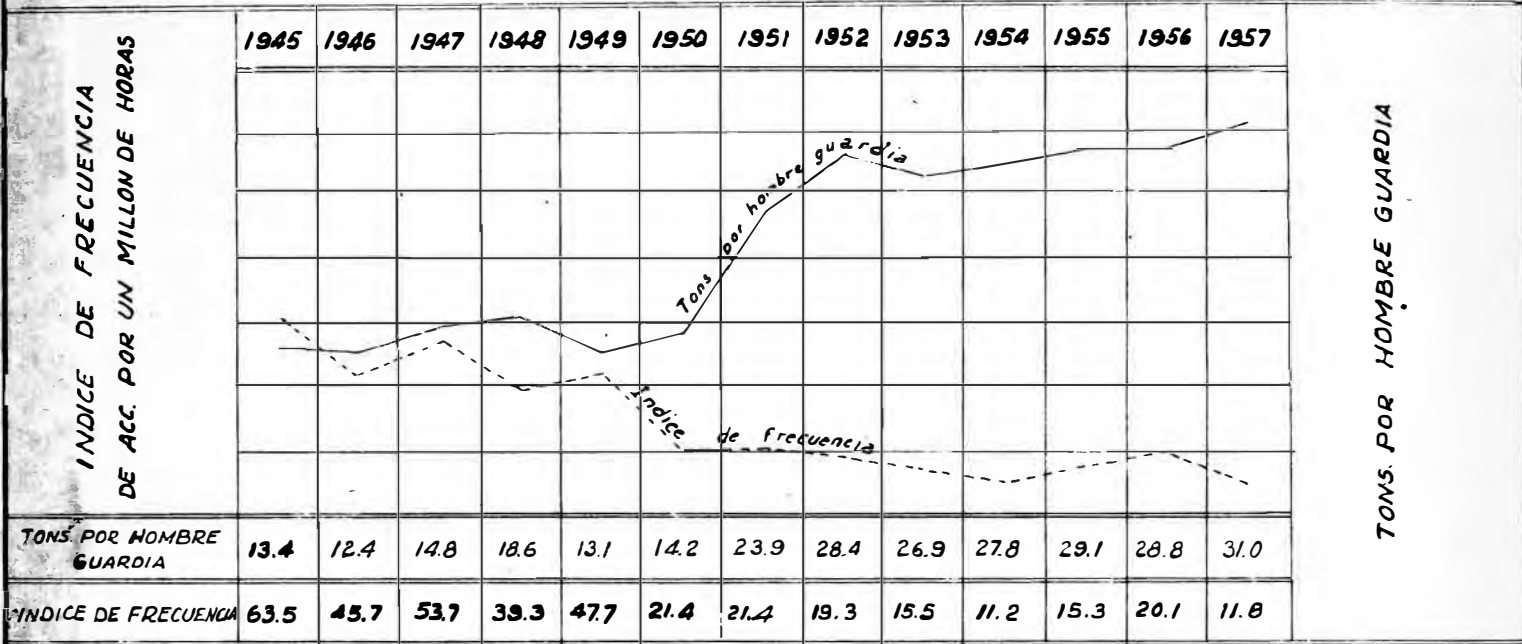
Siendo el trabajo de minas una de las ocupaciones más arriesgadas, es obligación de todo directivo de esta industria, prestar especial atención a las medidas de prevención de accidentes y mejorar las condiciones de vida y salud de sus trabajadores, no solamente por obligación humanitaria, sino también por razones de economía; razones éstas que están ampliamente reconocidas por las personas que se ocupan en este negocio.

En efecto, desde el punto de vista económico, es conocido entre los mineros las frases siguientes: "Mayor producción con Seguridad", "Seguridad significa economía", "Seguridad significa provecho", "La prevención de accidentes paga dividendos", etc. Esto es cierto, porque podemos citar empresas mineras como la Braden Copper Company, que trabaja en las minas El Teniente de Chile, que ha logrado reducir sus accidentes y aumentar su producción como muestra sus cuadros estadísticos (Hoja No. 1), su frecuencia ha disminuido desde 63.5 en 1945 hasta 11.8 en 1957. También la Cerro de Pasco Corporation, está logrando reducir la frecuencia de sus accidentes como se puede ver en su cuadro estadístico (1929-1961) en el que el año 1931 figura una frecuencia muy alta de 77.74 la que se redujo en forma progresiva a 9.61 en 1961. Por otro lado en el cuadro estadístico comperativo de frecuencia de accidentes y producción de la Mina Morococha (Hoja No. 1) se puede apreciar que a bajos índices de frecuencia corresponde una producción más alta.

Desde el punto de vista social y humanitario, no solo trata de evitar el sufrimiento humano, sino que es capaz de cambiar la actitud de los hombres, creando el espíritu de compañerismo y un deseo mutuo de cooperación, aunque en nuestro mundo de hoy en que se debate en guerra fría, hay ciertas dudas; sin embargo cabe hacer hipótesis optimistas, como Emile Herzog, que la humanidad escogería su supervivencia por propia seguridad y quizás llegue a construir un solo mundo con un gobierno planetario.

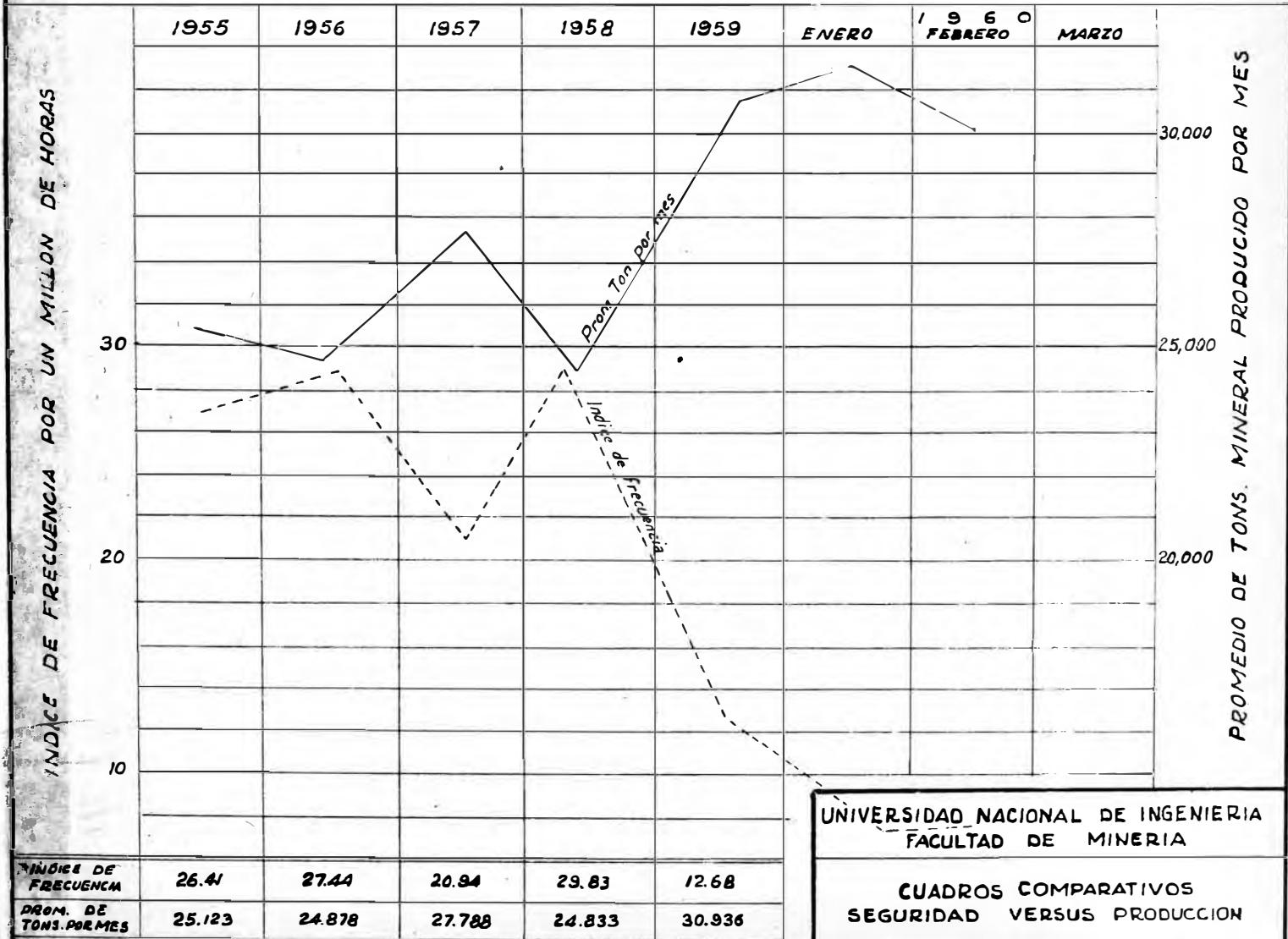
BRADEN COPPER COMPANY
MINING DEPARTMENT

COMPARACION DE TONS. POR HOMBRE GUARDIA VERSUS INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES



CERRO DE PASCO CORPORATION
MOROCOCHA MINE

COMPARACION DE TONS. PRODUCIDAS VERSUS INDICE DE FRECUENCIA

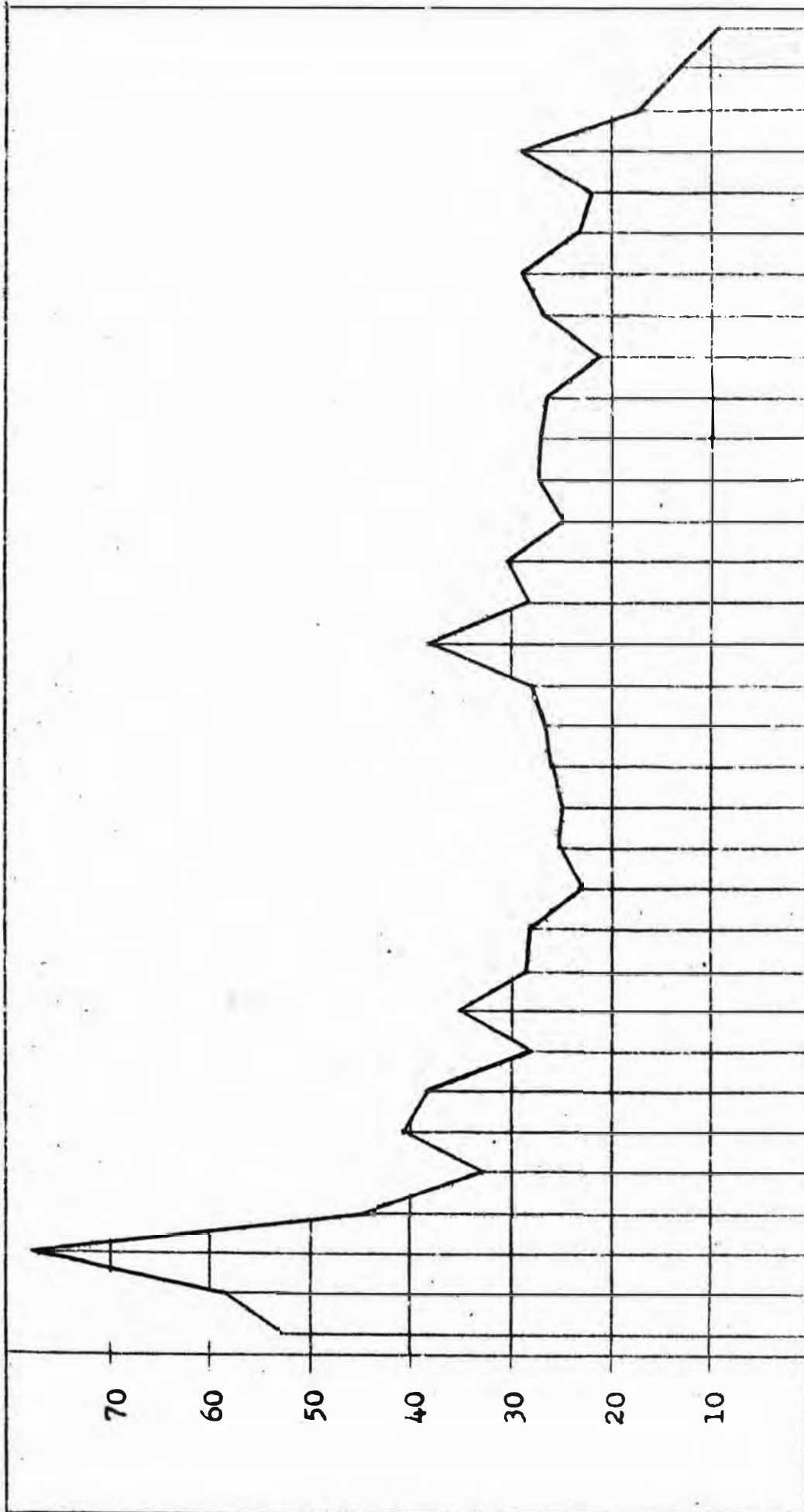


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

**CUADROS COMPARATIVOS
SEGURIDAD VERSUS PRODUCCION**

GRAFICO DE INDICES DE FRECUENCIA

Cerro de Pasco Corporation - División Sierra
Años 1929 - 1961



AÑOS	FRECUENCIA
1961	9.61
'60	13.47
'59	17.51
'58	29.26
'57	22.31
'56	23.32
'55	29.26
'54	27.22
'53	21.28
'52	25.80
'51	27.24
'50	27.45
'49	25.00
'48	30.48
'47	28.64
'46	38.39
'45	28.44
'44	26.91
'43	26.19
'42	25.22
'41	25.53
'40	23.56
'39	28.53
'38	28.94
'37	35.53
'36	28.49
'35	38.43
'34	40.92
'33	33.35
'32	45.07
'31	77.74
'30	59.27
'29	52.98



NIVEL 400 - MINA MOROCOCHA
Se observa a uno de los mineros
con su bolo de coca en la boca

CAPITULO II

A C C I D E N T E

A.- CONCEPTO ACTUAL

Antes se consideraba un accidente como un percance o suceso inesperado en el cual habían danos personales; hoy el concepto es más amplio y se considera "Como una interrupción en el desarrollo normal de un trabajo", ó "Como una ocurrencia imprevista y lamentable que interfiere en el orden progresivo de una actividad"; de acuerdo a esta definición, el accidente no siempre implica una lesión personal pudiendo ser causa de daños materiales solamente.

Los accidentes en el que solo hay daños materiales no se registran en las estadísticas como tales, y hasta muchas veces no se conocen su verdadero costo; sin embargo, éstos también deben de estudiarse, haciendo una investigación de sus causas, con el objeto de prevenir otros similares que pudieran causar quizás males mayores.

B.- CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES

En nuestras estadísticas actuales los accidentes se clasifican según la gravedad de la lesión que producen; aunque hay millares de accidentes que produjeron solo lesiones sin importancia ó ninguna habiendo sido capaces potencialmente de causar lesiones de gravedad.

Según esto, nuestra clasificación es la siguiente:

- 1.- Accidente Trivial, cuando la lesión que produce no causa ningún día de inhabilitación y la persona lesionada puede regresar al día siguiente a su trabajo.
- 2.- Accidente Leve, cuando la lesión que produce causa más de un día de inhabilitación, sin hacer peligrar su vida y con gran probabilidad de no sufrir incapacidad permanente de ninguna de sus funciones.

3.- Accidente Grave, cuando la lesión que produce, además de causar días de inhabilitación, hace peligrar la vida ó puede ser causa de incapacidad parcial ó total permanente de una función ó miembro.

4.- Accidente Fatal, cuando produce una lesión mortal, sin considerar el tiempo transcurrido entre la lesión y la muerte.

5.- Se considera Accidente con tiempo perdido los accidentes leve y grave.

Este tipo de clasificación, no puede tomarse como guía de trabajo en la prevención de accidentes porque encausaría mal nuestros esfuerzos, puesto que, lo que se busca no es controlar la gravedad de la lesión que es prácticamente imposible, sino controlar el accidente en sí, sus factores, haciendo un análisis de causas de todos los accidentes producidos sin distinción de gravedad,

C.- RELACION ENTRE LOS ACCIDENTES SEGUN LA GRAVEDAD DE LESION

No conociéndose el número de accidentes sin lesión, se han hecho cálculos probables de su ocurrencia para compararlos numéricamente con las que figuran en las estadísticas.

Heinrich en su investigación de accidentes establece la proporción siguiente: de 330 accidentes de la misma naturaleza, 300 no ocasionan lesiones, 29 causan lesiones leves sin pérdida de tiempo y 1 ocasiona una lesión grave.

En las minas de la Cerro de Pasco Corporation la relación aproximada entre los accidentes con lesiones es la siguiente: de cada 230 accidentes, 200 producen lesiones triviales sin pérdida de tiempo, 29 causan lesiones que lo inhabilitan temporalmente a concurrir a su trabajo habitual y 1 causa una inhabilitación permanente o es fatal.

ACCIDENTES EN LAS MINAS DE LA CERRO DE PASCO CORPORATION
(Tiene un promedio de 6,500 trabajadores)

AÑOS.-	1957	1958	1959	1960	1961
ACCIDENTES:					
Triviales	2,907	2,724	2,283	1,981	1,420
Con Tiempo perdido	307	626	262	212	111
Fatales	22	16	15	13	11
INDICES:					
De Frecuencia	18.00	36.55	16.41	13.11	7.56
De Severidad	9,120	6,830	6,130	5,629	4,853

D.- FACTORES DE UN ACCIDENTE

En un programa de prevención de accidentes se hace necesario un análisis de todos los accidentes que ocurrieron en el lugar, mina ó planta; análisis que debe ser tan minucioso como sea posible para encontrar los verdaderos factores que intervinieron en su ocurrencia para que con éstos conocimientos nos sea posible encontrar las fallas que las causaron, datos con los cuales se puede organizar y orientar una campaña de seguridad.

Haré aquí un estudio de los factores que intervienen en un accidente, señalando las pautas que puedan servir para un análisis completo.

En efecto, en un accidente intervienen una serie de factores que erróneamente a todos ellos los consideramos como causas del accidente. Así en nuestros reportes (Ver reporte interno pag.) se consideran como causas: "La caída de roca", "Los explosivos" siendo estos en realidad fuentes de accidentes. Otros términos como "Acarreando y levantando", "Quemaduras", etc. que no son causas, sino, la primera una actividad y la segunda una lesión son vagos para la finalidad que se persigue.

Para el Ingeniero dedicado a la prevención de accidentes, es importante un análisis más práctico y operante; porque a él no sola-

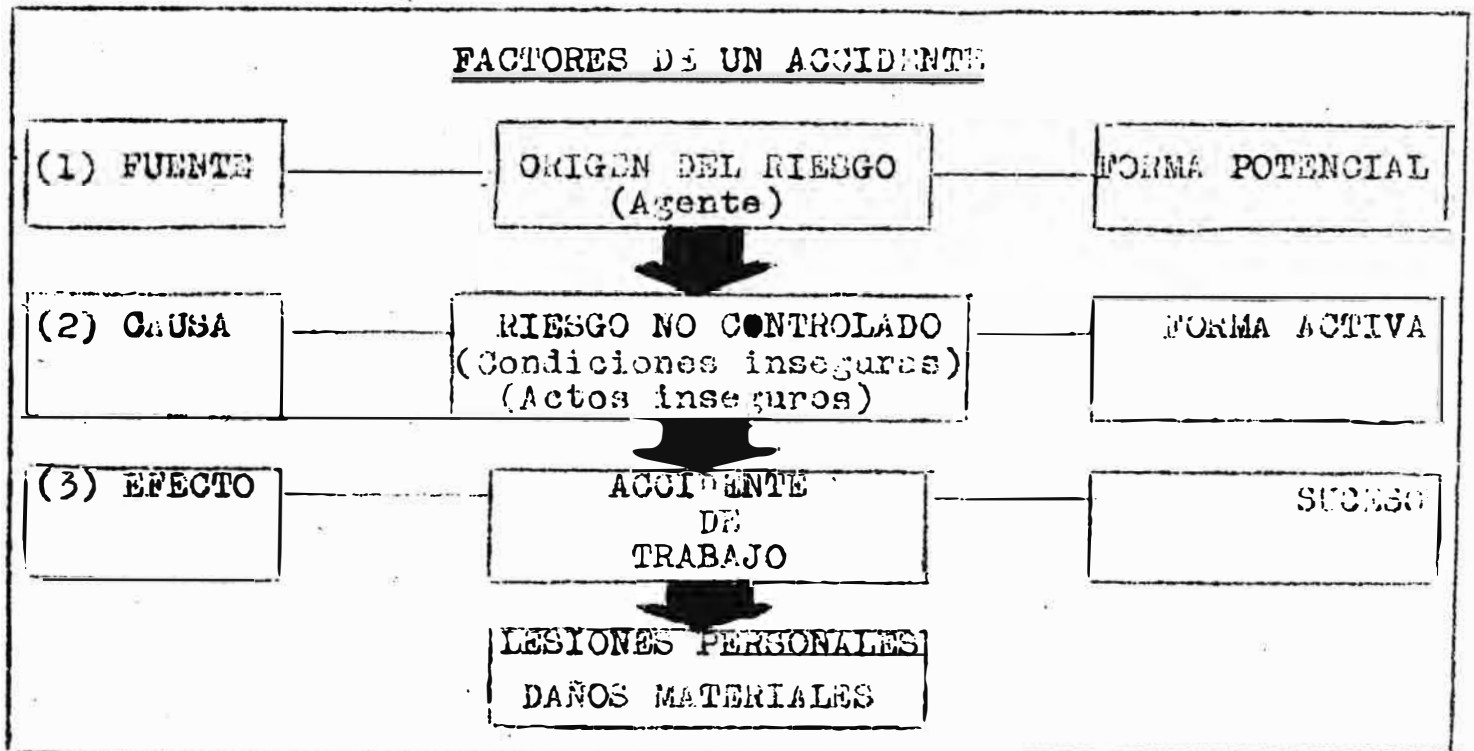
mente le interesará conocer la fuente, la actividad ó la lesión del accidente, sino, más que todo la verdadera causa, que en realidad está en algún defecto de la condición del lugar, ó en alguna acción impropia que debe ser corregido para evitar repetición.

Tres son los factores que debemos prestarles atención al hacer una clasificación estadística operante:

- 1) Fuente
- 2) Causa
- 3) Efecto

La fuente podemos decir que es el agente que produce el riesgo, la causa es la razón del riesgo no controlado que produce el accidente y el efecto es la lesión ó daño producido.

Esquemáticamente podríamos representar en la forma siguiente:



E.- FUENTES DE ACCIDENTES

Hay un sinnúmero de fuentes de accidentes, podríamos hacer una lista larga de ellas, pero para el objeto que nos ocupa hemos de clasificarlas de acuerdo al agente que las produce.

1.- Agentes Mecánicos

La gravedad: que produce los accidentes por caídas: Caída de roca, caída de persona y caída de un objeto cualquiera.

Los gases comprimidos: el aire comprimido, el vapor que son usados muy a menudo en la industria, son en sí fuentes de accidentes.

Las maquinarias en movimiento: Una gran variedad de maquinarias usadas en la industria moderna; como son: motores compresores, bombas, ventiladores; las máquinas herramientas, sierras, taladros perforadoras; transportadores y elevadores: fajas y cadenas transportadoras, grúas; vehículos movidos por motores de combustión, eléctricos, a vapor; transmisores de energía mecánica, ejes, engranajes, poleas, correas, herramientas de mano.

2.- Agentes Químicos

Sustancias corrosivas: líquidos, vapores y gases nocivos.

Sustancias inflamables: líquidos y gaseosos.

Sustancias explosivas: explosivos usados en minas, polvos y gases explosivos.

Sustancias radioactivas: radio, rayos X, ultravioleta.

3.- Agentes Térmicos

Cuerpos calientes: sólidos, líquidos y gaseosos.

4.- Agentes Eléctricos

Aparatos eléctricos: motores y generadores.

Lineas de transmisión: cables de alta tensión, conductores vivos.

5.- Agente animal

Animales domésticos y salvajes, insectos, serpientes.

6.- Medio Ambiente

Ventilación, iluminación, ruidos.

F.- CAUSAS DE ACCIDENTES

La regla "No hay efecto sin causa" rige también en la ocurrencia de accidentes; siendo la causa en este caso, la razón o el motivo por el cual el riesgo existente no fué controlado. Es muy raro (2% del total) que un accidente sea puramente casual é imprevisible, o que tenga su origen en lo que llamamos "Acto de Dios". Si nosotros hacemos un análisis encontraremos que son dos las causas inmediatas:

- 1) Condiciones inseguras del lugar.(fallas mecánicas)
- 2) Actos inseguros del operador. (fallas personales)

1.- Condiciones inseguras del lugar

Las condiciones del lugar son inseguras cuando el agente mecánico, químico, etc., mencionado atrás, productor del riesgo, no está controlado y resguardado, o también cuando hay algún defecto en las mismas condiciones ambientales del lugar; como hay falta de luz, exceso de calor, etc.

Son ejemplos de condiciones inseguras las siguientes:

Falta de sostenimiento adecuado en los trabajos subterráneos,
Falta de resguardos en los equipos mecánicos y eléctricos,
Herramientas o materiales defectuosos,
Indumentaria impropia,
Falta de equipos de seguridad,
Pisos resbalosos, escaleras y caminos defectuosos,
Maquinarias o materiales colocados en forma arriesgada,
Instalaciones defectuosas,
Iluminación deficiente,
Ventilación impropia,
Ruidos molestos,

2.- Actos inseguros del operador

Se ha comprobado que más del 80% de los accidentes se deben a fallas personales; y de nada valdría controlar las condiciones inseguras, resguardar las maquinarias, elaborar métodos de trabajo racionales y dar a los obreros implementos de seguridad y pro-

tección, como: anteojos, cascos, botas, guantes, etc. si no se presta especial atención a la actitud del elemento humano.

Cuando se atribuye la causa del accidente al elemento humano, debe investigarse dos factores que son necesarios para tomar las medidas preventivas de seguridad.

Primero: El acto inseguro que se comete, factor inmediato, y
Segundo: La razón ó el porqué de este acto inseguro, factor mediato.

El acto inseguro, ó es la falla en la misma operación ó es la violación a la regla de seguridad establecida.

Son ejemplos de actos inseguros los siguientes:

- Operar una máquina sin autorización,
- Operar una máquina ó un vehículo a velocidades excesivas,
- Trabajar sobre maquinaria en movimiento,
- Quitar los dispositivos de seguridad,
- Uso incorrecto de los equipos de seguridad,
- Postura ó posición inadecuada para el trabajo,
- Método impropio ó hábito errado,
- Uso incorrecto de las herramientas,
- Distracción y bromas durante el trabajo,
- Apuro,
- Imprudencia premeditada.

Estudios psicológicos sobre los accidentes nos muestran que algunos individuos tienen mayor predisposición a accidentarse que otros y que la razón del acto inseguro obedece a sus características físicas o psíquicas; características que pueden variar considerablemente según el individuo ó según el estado anormal en que se encuentra éste.

Entre los estados físicos anormales podemos citar:

- El sueño,
- La debilidad,
- La fatiga,
- La mala salud,

La edad avanzada (disminución de su agilidad y facultades sensoriales),
estado de bebez y narcóticos,
defectos sensoriales del aparato motor,
lesiones físicas.

Entre los estados psíquicos anormales podemos citar los siguientes:

Preocupaciones extralaborales,
Cólera,
Espíritu de arrogancia,
Descontento,
Falta de interés,
Tiempo de reacción retardada,
Discernimiento erróneo,
Lesiones psíquicas.

Otras veces la razón del acto inseguro se debe a la falta de adaptación ó falta de conocimientos inherentes a su labor, como los trabajadores no familiarizados con su tarea, por falta de entrenamiento y otras a falta de conocimiento del hecho peligroso.

CAPITULO III

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA

A.- RAZONES QUE JUSTIFICAN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

A través de los años y comprendiendo la importancia de la seguridad, las empresas industriales progresistas han incluido en sus actividades de operación la filosofía básica de la prevención de accidentes apoyándose en tres razones principales:

- La humana,
- La económica,
- La legalística.

La primera es la principal y más importante, porque si bien las leyes de compensaciones por accidentes de trabajo garantizan que la persona accidentada siga recibiendo parte de sus ingresos (70 % leyes peruanas) durante el periodo de su incapacidad y se les provea de asistencia médica obligatoria e indemnizaciones por lesiones permanentes, las que deben ser abonadas por los patronos; estas leyes no pueden de modo alguno compensar el sufrimiento humano, la tortura de quedar incapacitado para toda la vida, el sufrimiento de sus familiares, cuyos medios de vida se reducen o anulan cambiando su panorama de vida.

Por otro lado los accidentes graves y fatales afectan la moral de los trabajadores, los amedrenta, baja el rendimiento debido al estado de nerviosismo que puede ser causa, además, de otras lesiones subsecuentes; otras veces les induce a abandonar el empleo por temor.

La segunda no menos importante, por razones obvias de economía, porque estos constituyen un injustificable despilfarro de riqueza como veremos al ocuparnos de los costos.

La tercera, la legalística, que establece la obligación de los patronos de cumplir con las normas de Seguridad e Higiene dadas, con el objeto de proteger la vida y salud de los trabajadores. En nuestro país, para la industria Minera y Metalúrgica, estas leyes están dadas en los Reglamentos del Código de Minería, en lo referente a Seguridad e Higiene en 427 artículos y 10 anexos.

B.- COSTOS DE LOS ACCIDENTES

Cuidadosos análisis de los costos de accidentes nos llevan a dividir estos en dos: Costos directos ó tangibles y Costos indirectos ó incidentales, llamados también "Costos ocultos"

Entre los costos directos podemos enumerar los siguientes:

- Asistencia médica y hospitalización,
- Indemnización por incapacidad,
- Compensación salarial por el periodo de tiempo de su inhabilitación,
- Gastos legales, como honorarios a jueces ó inspectores, avisos y denuncias a autoridades, etc.

La mayor parte de las veces, estos costos son pagados por una Compañía de Seguros, a quienes el patrono les abona una "Prima de Seguro".

Los costos indirectos son muchos y más variados, podemos mencionar los siguientes:

- Tiempo perdido por el trabajador lesionado,
- Tiempo perdido por otros trabajadores que suspenden sus labores para auxiliar a su compañero lesionado, ó simplemente por curiosidad o simpatía, ó por otras razones,
- Tiempo perdido por el supervisor o jefe en:
 - Asistir al trabajador lesionado,
 - Investigar el accidente,
 - Disponer que la labor del lesionado sea proseguida por otro trabajador,
 - Seleccionar y entrenar al trabajador nuevo,
 - Preparar el reporte para las autoridades,
- Costo debido al daño de maquinarias ó herramientas, ó debido al desperdicio de material,

Pérdida de la producción debido a reparaciones de maquinaria dañada,

Pérdida de producción debido al nerviosismo, comentarios ó pérdida de interés de los trabajadores después del accidente,

Pérdida de producción debido a la falta de habilidad del obrero reemplazante, mientras adquiriera la destreza necesaria,

Costo para el patron derivado del pago del jornal concedido al obrero lesionado en trabajos de rehabilitación en donde su trabajo no representa su valor normal,

Pérdida de tiempo de los empleados testigos durante la declaración.

Según investigaciones promovidas por la Sociedad Americana de Ingenieros de Seguridad y el Consejo Nacional de Seguridad, los costos indirectos de los accidentes industriales llegan a ser hasta más de cuatro veces el costo directo.

Tres de estos estudios probablemente representan la relación de estos costos:

1.- Taller de ferreteria con 19 lesionados

Total de costos directos	\$	66.00
Total de costos indirectos		275.00
Relación 4.2 : 1		

En detalle los costos indirectos fueron:

Jornales y material perdido a causa de la cancelación de la orden	\$	107.00
-------------------------------------------------------------------	----	--------

Tiempo perdido por los empleados lesionados		36.00
---------------------------------------------	--	-------

Tiempo perdido por sus compañeros de trabajo		34.00
----------------------------------------------	--	-------

Reparación de las matrices		33.00
----------------------------	--	-------

Salario improductivo pagado a los empleados lesionados		38.00
--------------------------------------------------------	--	-------

Tiempo perdido por el ejecutivo		<u>27.00</u>
---------------------------------	--	--------------

275.00

2.- Taller de enmaderado con 36 lesionados

Total de costos directos	\$	59.00
Total de costos indirectos		262.00
Relación 4.4 : 1		

En detalle los costos indirectos fueron:

Tiempo perdido por los empleados lesionados	\$ 48.00
Tiempo perdido por otros empleados	116.00
Tiempo perdido por el ejecutivo	79.00
Daños al material	11.40
Daños a las herramientas	<u>7.60</u>

262.00

3.- Fundición -un año de experiencia- 97 casos enviados al hospital

Total del costo asegurado	\$ 610.00
Total del costo no asegurado	1,965.00

En detalle los costos no asegurados fueron:

Tiempo perdido por los empleados lesionados	\$ 193.00
Tiempo perdido por sus compañeros	365.00
Tiempo perdido por los supervisores	210.00
Pérdida de producción	315.00
Daños a la maquinaria y equipo	347.00
Deterioros	215.00
Examen de testigos antes de dar la compensación (incluido servicios legales)	<u>320.00</u>

1,965.00

Se agregan a estos 97 casos enviados al hospital, 214 casos que recibieron primera cura en la misma planta por un empleado entrenado, no por una enfermera.

G.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Por todas las razones expuestas en párrafos anteriores, como son: la conservación de la vida humana, previsión de las pérdidas económicas, interferencia en la producción etc., se ha hecho necesario sustituir los métodos convencionales de prevención de accidentes por un esfuerzo planeado, apoyado en principios meditados cuidadosamente y de aplicación sencilla y práctica.

H. W. Heinrich en su libro "Prevención de Accidentes Industriales", señala tres principios básicos:

- 1) Creación y conservación del interés activo en la seguridad,
- 2) Investigación de hechos,
- 3) Acción correctiva basada en hechos.

Estos principios están dirigidos especialmente a los patronos, gerentes y jefes de seguridad, porque ellos deben ser los iniciadores y gestores de los programas de seguridad.

1.- Creación y conservación del interés en la seguridad

Es indudable que para desarrollar cualquier trabajo se necesita antes tener interés en lo que se va hacer y en materia de prevención de accidentes con mayor razón aún, interés que, se aplica tanto a los patronos como a los trabajadores.

Siendo característica del ser humano que el interés de las personas puede estimularse de varias maneras, apelando a factores psicológicos propios de cada individuo ó grupo de individuos, los métodos para crearlo y mantenerlo a todo un grupo de personas que compone una organización industrial serán un poco diferentes según la clasificación siguiente:

- a) Directores,
- b) Supervisores.
- c) Trabajadores,

que se hace con el objeto de confrontar las características psicológicas predominantes en cada grupo a quienes tratamos de interesar un determinado plan de seguridad.

El jefe de seguridad es la persona encargada de confrontar este problema, empezando con el personal de la plana mayor, hasta el personal de trabajadores. Los supervisores que han adquirido este interés y están convencidos del valor de la prevención de accidentes tienen la mejor oportunidad para ayudar al jefe de seguridad.

2.- Investigación de hechos

Una vez que se ha creado el interés, el segundo paso en nuestro problema será la acumulación de datos que serán obtenidos de

la investigación, inspección y supervisión de todas las condiciones físicas o mecánicas y de métodos de trabajo que tengan probabilidades de producir accidentes; de igual manera se hará un registro de experiencias de accidentes, con análisis completos de fuentes, tipos y causas, con el objeto de atacar el problema en orden a su gravedad y seleccionar los remedios más eficaces para cada caso.

3.- Acción correctiva basada en hechos

Este tercer principio, podemos decir, es la integración de nuestro problema y lógicamente de esta fase final esperaremos resultados satisfactorios.

El conocimiento cabal y la determinación balanceada de todos los datos acumulados nos permite ver el problema desde todos sus ángulos, inclusive desde el punto de vista de su importancia, la que nos señalará el área más urgente de donde empezar el ataque, ya que sería imposible y menos consistente si quisieramos resolverlo todo en forma global.

La acción correctiva debe ser práctica y factible dentro de las posibilidades reales y de acuerdo a los medios disponibles, porque de nada valdría dar soluciones brillantes si en la práctica son irrealizables.

Para que la acción correctiva que se implante sea efectiva, es necesario el control de las recomendaciones dadas de acuerdo a los principios mencionados y la combinación de esfuerzos de dirigidos y dirigidos. No es suficiente dictar medidas y exigir resultados; no basta la buena voluntad y las promesas de apoyo; es imperativo que las medidas dictadas se pongan en vigor con procedimientos subsecuentes, que la voluntad se sostenga y las promesas sean cumplidas.

D.- RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA EN LOS PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Debe reconocerse que la prevención de accidentes es de responsabilidad de la Gerencia y que, ésta responsabilidad es no solo de

orden económico, sino también de orden legal y moral, porque su indiferencia trae como consecuencia la irresponsabilidad y relajación moral de los trabajadores, a más de causar una impresión desfavorable para la sociedad.

A la gerencia incumbe el control de las condiciones físicas y mecánicas de seguridad en los lugares de trabajo, por ser la propietaria y en última instancia la única autoridad responsable con respecto a la operación y mantenimiento de la propiedad, por ser ella quien paga las cuentas, cuando por resultado de un accidente el equipo se destruye, los operarios se lesionan y disminuye la eficiencia.

A la gerencia incumbe igualmente el control de los actos inseguros de sus obreros, porque la gerencia puede si lo desea, seleccionar a individuos experimentados, con capacidad y buena voluntad para realizar el trabajo con seguridad y eficiencia. La gerencia puede también instruir y entrenar a sus trabajadores, familiarizándolos con los métodos seguros y por medio de sus representantes, los supervisores, dar el ejemplo y hacer cumplir las normas de seguridad establecidas.

Una gerencia hábil tendrá la mejor oportunidad de aprovechar de los programas de prevención de accidentes para crear y desarrollar las mejores relaciones con sus trabajadores, contribuyendo de manera sincera en favor de su bienestar.

S E G U N D A P A R T E

ORGANIZACION Y ACTIVIDADES DE LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA MINERA

CAPITULO IV

O R G A N I Z A C I O N

De conformidad con las normas administrativas más eficientes en cualquier empresa minera, grande ó pequeña, deberá existir una organización que procure evitar los accidentes de trabajo y consiga las condiciones seguras e higiénicas para sus trabajadores.

En muchas minas pequeñas no se puede contar con un Departamento de Seguridad con personal propio y a tiempo completo; sin embargo es siempre posible asignar responsabilidades a las unidades de dirección existentes para el planeamiento, ejecución y revisión de las actividades de seguridad.

A.- SEGURIDAD ORGANIZADA

La Seguridad Organizada data de época reciente y en la actualidad tiende a ser planeada científicamente con aplicación del método del ingeniero a fin de obtener el éxito que persigue.

En nuestro país podemos decir desde no hace mucho, el año 1929 fecha en que se crea por Resolución Suprema el Reglamento de Policía Minera, se ha comenzado a dar cierta importancia a la seguridad en esta industria, basada solamente en argumentos legalísticos; pero a partir de 1950 con la promulgación y reglamentación del Código de Minería se ha dado un paso decisivo para la seguri-

dad en las operaciones mineras. Más aún en nuestros días en que la minería peruana se debate en crisis, provocada por la baja del precio de los metales de plomo i zinc, la empresas mineras se han visto obligadas a aumentar su productividad aumentando la eficiencia y haciendo economías en todas sus formas; y siendo los accidentes un despilfarro de riqueza, ocupa preferente atención en las campañas de economía planificada.

Con una organización bien planeada, con hombres que rotan, vigilan e inspeccionan cada cierto tiempo, con hombres que instruyen y hablan de seguridad, se logra introducir en el personal, el entusiasmo, el interés y la responsabilidad en la prevención de accidentes; se logra también crear en ellos la iniciativa y un nuevo vigor que rompe la inercia e indiferencia hacia los problemas de seguridad que muchas veces existe debido a la monotonía y apresuramiento en el trabajo.

Una organización de este tipo tiene pues por objeto avivar la responsabilidad del personal de producción mediante la asistencia y ayuda constante, en forma especial a los jefes, para que esta responsabilidad sea compartida entre supervisores, trabajadores y todo el conjunto en general.

B.- TIPOS DE ORGANIZACION DE SEGURIDAD

El tipo de organización de seguridad depende indudablemente del tamaño de la empresa y de la importancia que la gerencia presta a esta organización. La gerencia que considera la cuestión humana como factor principal y asuma toda la responsabilidad, seguramente establecerá un organismo altamente capacitado y con autoridad suficiente para vencer los obstáculos que pudieran presentarse en la campaña de prevención de accidentes.

Los tipos de organización que las diferentes empresas mineras tienen pueden ser clasificadas en los tres siguientes:

- 1) Organización lineal, sin personal propio a tiempo completo.
- 2) Organización lineal, asesorado por uno o varios Comites de

Seguridad.

3) Organización funcional, con un Director de Seguridad y personal propio a tiempo completo.

En el primer tipo de organización enumerado, la dirección y ejecución de los trabajos de seguridad son llevados a cabo a través de los organismos de producción.

La parte débil de este tipo de organización está en que, el personal directivo responsable está más ocupado en sus problemas de producción y descuidan los problemas de seguridad. Además no todos tienen la experiencia y conocimientos de un especialista en seguridad ni tienen el tiempo suficiente como para hacer análisis ni estadísticas bastante útiles en la prevención de accidentes; sin embargo ofrece la ventaja de que teniendo la responsabilidad directa pueden atender los problemas de seguridad en forma inmediata, así como atienden y cuidan de obtener la mayor cantidad y calidad del producto.

Aunque este tipo de organización no es usado por las empresas grandes, hay algunas que las tienen, y para ser asesorados contratan los servicios de un Ingeniero de Seguridad a tiempo completo alcanzando en este caso resultados satisfactorios.

El segundo tipo de organización lineal, asesorado por uno ó varios comites de seguridad, se encuentra generalmente en firmas pequeñas, en donde la contratación de un Ingeniero ó un Director de Seguridad no es posible y la gerencia prefiere encomendar este trabajo directamente a su personal supervisor organizándoles en Comites.

Este tipo de organización tiene sus desventajas, dos de las principales son las siguientes:

- a) Las decisiones deben ser previamente deliberadas entre sus miembros, lo cual trae muchas veces retrasos e indecisiones.
- b) Las reuniones tienen que consumir necesariamente el tiempo de muchas personas.

Para que esta organización sea efectiva, se requiere:

- a) Que tenga un amplio apoyo de la gerencia
- b) Que sus miembros tengan un buen conocimiento de las condiciones de trabajo en las diferentes secciones y sepan los métodos y prácticas que se usan.
- c) Que el número de miembros del comité no sea de muchas personas.
- d) Que los puntos a decidirse por el comité sean pocos y consistentes, evitar en lo posible debates largos.
- e) Que su esfera de autoridad en cada una de las actividades sea bien definida.
- f) Que sus reuniones sean periódicas, con fecha y lugar previamente determinados.
- g) Que el "problema" principal a tratarse sea conocido previamente y expuesto con claridad en una agenda.

Las ventajas de este tipo de organización están en que:

- a) Sus decisiones se miran desde los varios puntos de vista de sus miembros.
- b) Da participación activa a mayor número de personas.

Los comités de seguridad se organizan muchas veces para asesorar a los directivos. Prestan valiosos servicios y con buenos resultados como auxiliares en la campaña de prevención de accidentes.

Los tipos de comité más usados son:

Los comités directivos

Los comités de trabajadores

Los comités técnicos y

Los comités para propósitos especiales.

El tercer tipo, la organización funcional con un Director de Seguridad, es el usado por el mayor número de firmas industriales por ser la más eficiente.

Esta organización dispone de personal propio quienes conforman una sección, departamento ó división como quiera llamársele y se ocupan solo y exclusivamente en las actividades de seguridad.

Su efectividad depende de dos cosas primordiales:

- a) De la actitud de cooperación que ofrezca la gerencia y
- b) De la competencia y habilidad del Director de Seguridad.

Una actitud voluntaria y un interés sincero de apoyo de parte de la gerencia es condición fundamental para obtener éxito en un programa de seguridad.

Desde que, la función del Director de Seguridad es la de asesorar a la alta gerencia en los problemas que le compete, sin interferir en las funciones de otros miembros, y desde que su autoridad emana directamente de la alta gerencia; gran parte de su éxito dependerá de su habilidad para ganarse la confianza y respeto de todos y cada uno de los miembros del ejecutivo, desde el gerente hasta los supervisores de categoría inferior.

La capacidad del Director de Seguridad será tal que tenga conocimiento de las ciencias básicas, gran iniciativa para organizar su Departamento y sobre todo un sincero deseo para con los trabajadores.

Además de los tres tipos de organización descritos, podemos agregar un cuarto, que es la combinación de los tres anteriores. Este es muy usado por las firmas grandes, donde es el mismo Departamento de Seguridad el encargado de organizar diferentes tipos de comités y en diferentes secciones con la cooperación de los Jefes de Sección y supervisores.

C.- PARTICIPACION DE LOS SUPERVISORES Y TRABAJADORES EN LA SEGURIDAD

En muchas firmas, las labores de prevención de accidentes se centralizan demasiado en el Departamento de Seguridad, es decir muchos Jefes de Departamento, Sobrestantes y Capataces consideran que ellos no tienen responsabilidad en la prevención de accidentes por el hecho de que hay un Departamento destinado específicamente a tales actividades ; esto dá como resultado un Departamento de Seguridad puramente teórico sin contacto real y efectivo con los trabajadores.

Este modo de pensar crea una barrera entre el Departamento de Seguridad y el de Producción, llegando muchas veces hasta un antagonismo tal que algunos jefes y sobrestantes consideran al Departamento de Seguridad como un obstáculo para obtener el mayor rendimiento. Este error conduce así a una completa indiferencia y crea también una resistencia pasiva hacia el cumplimiento de las reglas de seguridad, la que llega a perder su valor. Esto baja la moral de los trabajadores, aumenta la frecuencia de accidentes y a la postre el rendimiento es pobre.

La única manera de corregir esta situación es incorporando a los supervisores y trabajadores a la seguridad, pero de una manera real y directa, haciéndoles partícipes de las campañas de prevención de accidentes y dándoles responsabilidad directa. Los comités de seguridad con supervisores ó con trabajadores son muy eficaces para lograr la máxima colaboración entre el Departamento de Seguridad y el de Producción. (Ver cuadro de organización de un comité de seguridad en una planta en Oroya, pag. 25)

D.- ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD EN LA CERRO DE PASCO CORPORATION

La compañía minera Cerro de Pasco Corporation, tiene el tercer tipo de organización para su Departamento de Seguridad, o sea es del tipo funcional, con un Director de Seguridad. La oficina principal de este Departamento se encuentra en Oroya.

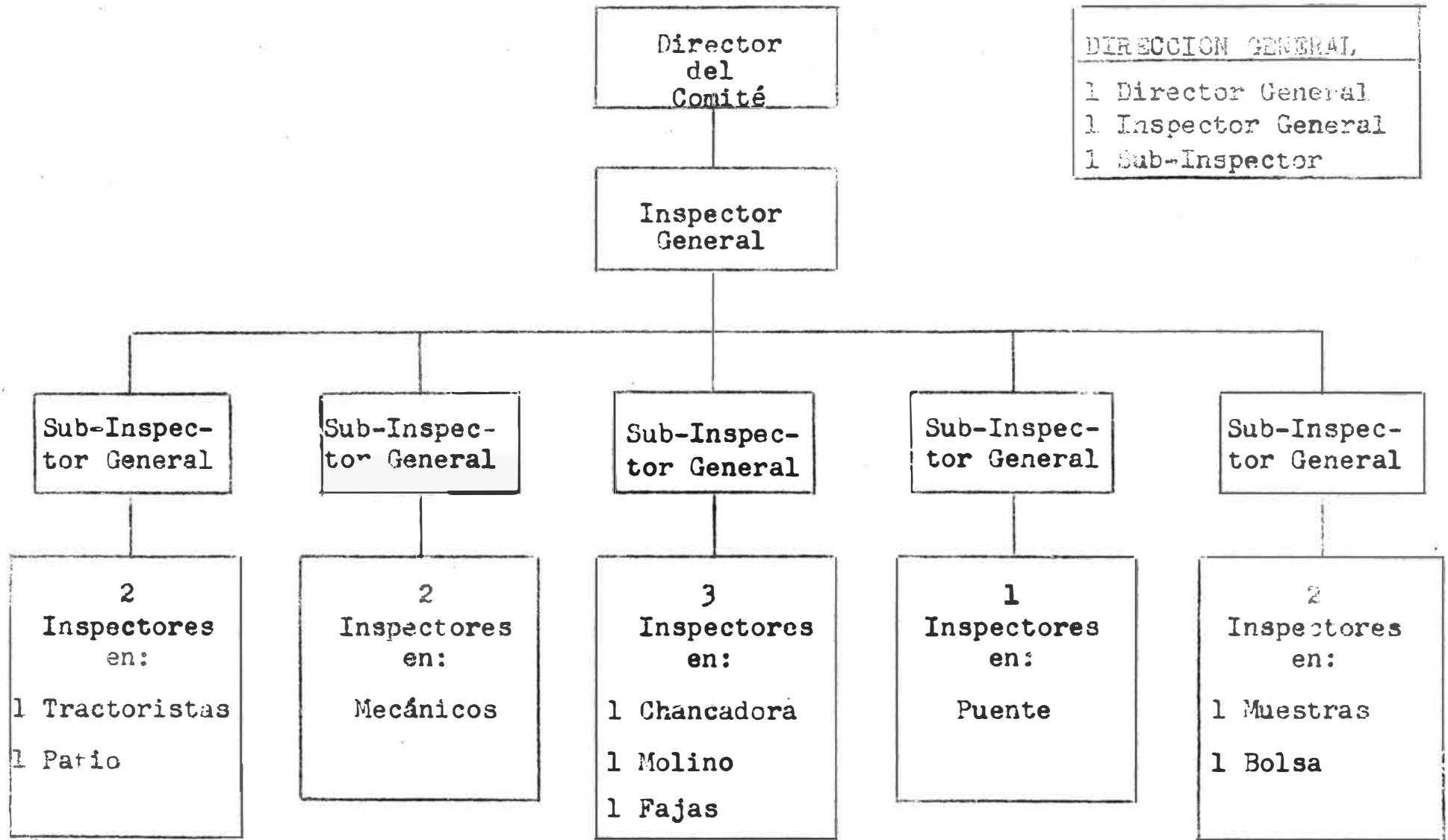
El Departamento se divide en tres Secciones con sus respectivos jefes, estas secciones son:

Seguridad

Ventilación é

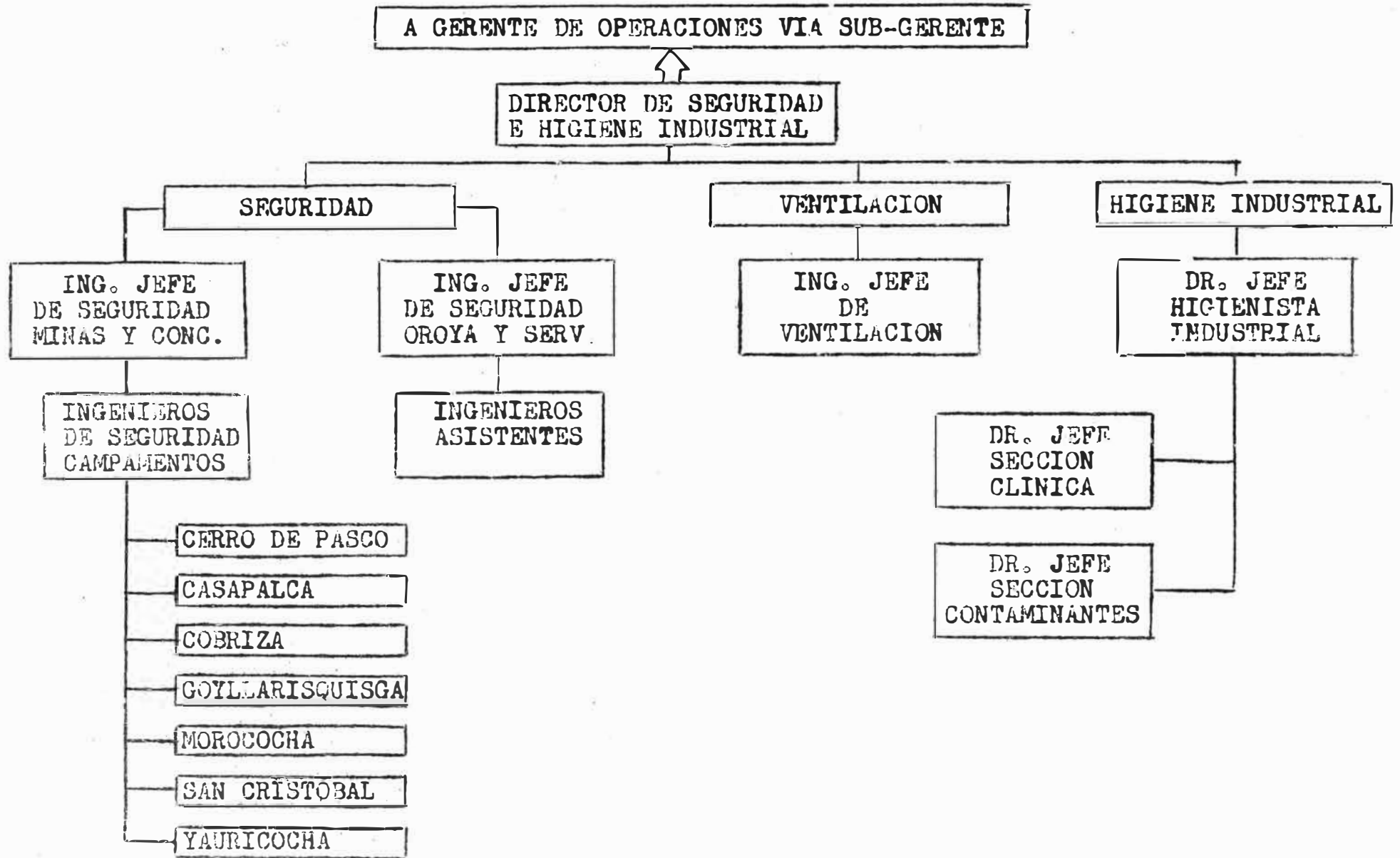
Higiene Industrial

En los campamentos mineros tiene un Ingeniero Jefe de Seguridad residente, quién está encargado de organizar y llevar a cabo todas las actividades de seguridad en el campamento. (Ver cuadros de organización en las páginas siguientes: 26, 27 y 28)

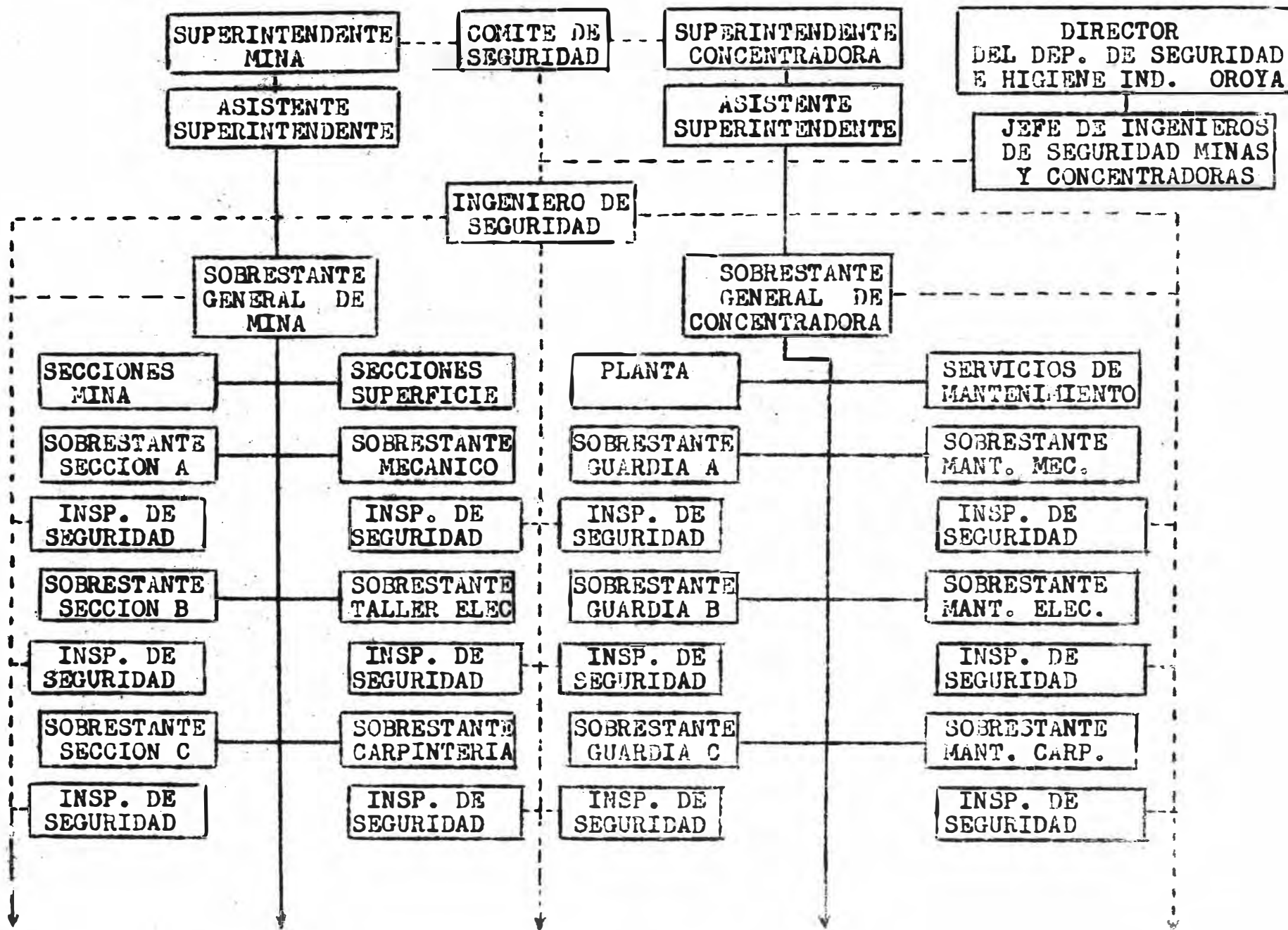


El presente Cuadro de Organización de un Comité de Seguridad de Planta presenta 2 Supervisores y 15 hombres por 240 hombres que trabajan solamente en la guardia diurna. Lo cual indica 1 Inspector para cada 14 hombres

ESQUEMA DE ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
CERRO DE PASCO CORPORATION



**ESQUEMA DE ORGANIZACION ADMINISTRATIVA Y FUNCIONAL DEL
DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD EN LOS CAMPAMENTOS MINEROS DE LA
CERRO DE PASCO CORPORATION**



E.- ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD

Dado que, la Seguridad abarca un campo muy amplio, pues no solo se aplica a las personas, sino también a los negocios, a las maquinarias, etc. ; ayuda a los gerentes a prevenir la destrucción de los medios de producción y a librarse de las pérdidas económicas; ayuda al país adoptando medidas tendientes a conservar el capital humano; tiene muchas actividades dedicadas al fin que persigue. Estas actividades podemos agruparlas en las tres siguientes:

1.- Actividades de carácter técnico:

- a) Planeamiento y control de las condiciones de seguridad en la mina y planta,
- b) Planeamiento de las inspecciones de mantenimiento, operación y especiales,
- c) Análisis de registros, y accidentes ocurridos,
- d) Confrontación de planos y órdenes de compra,
- e) Eliminación de riesgos y mejora de procedimientos,
- f) Instalaciones de guardas y equipos de protección,
- g) Análisis de trabajos,
- h) Aplicación de normas,
- i) Utilización de servicios ó recomendaciones de organizaciones de seguridad, compañías de seguros y otras entidades similares.

2.- Actividades de carácter educativo:

- a) Enseñanza de las normas de seguridad,
- b) Entrenamiento de operarios nuevos y especializados,
- c) Entrenamiento de supervisores,
- d) Considerar el trabajo con relación a la prevención de accidentes,
- e) Selección de trabajadores según sus características individuales,
- f) Organización y entrenamiento de equipos de rescate,
- g) Enseñanza de primeros auxilios,
- h) Preparación y selección de boletines y afiches.
- i) Organización de la propaganda usando los medios disponibles.

3.- Actividades de supervisión y control:

- a) Crear y conservar el interés en la seguridad,
- b) Organizar los comités de seguridad,
- c) Organizar competencias de seguridad entre secciones,
- d) Establecer la disciplina para imponer las reglas de seguridad,
- e) Aumentar la vigilancia,
- f) Hacer inspecciones sistemáticas a la mina,
- g) Controlar el buen uso de los equipos de seguridad,
- h) Investigar los accidentes.

F.- LA HIGIENE INDUSTRIAL COMO PARTE DE LA SEGURIDAD

La Higiene Industrial es en realidad parte de la Seguridad Industrial, desde que, su finalidad es prevenir las enfermedades ocupacionales y crear las condiciones favorables para la salud de los trabajadores, los que vienen a ser partes de los objetivos de la seguridad en general.

La seguridad como la Higiene Industrial, se sirven de la Medicina, de la Ingeniería y de otras ciencias con el mismo objeto, el de conservar la vida con un mínimo de riesgos y un máximo de comodidad. La diferencia entre la Ingeniería de Seguridad y la Higiene Industrial está solamente en la especialidad; mientras que el Ingeniero de Seguridad necesita tener más conocimientos de resistencia de materiales, de equipos, y calidad de productos; el Higienista Industrial debe tener más conocimientos de procesos industriales, contaminantes, fuentes de enfermedades ocupacionales, métodos de ventilación, etc. ; en ambos campos se requiere la competencia profesional.

G.- ACTIVIDADES DE LA HIGIENE INDUSTRIAL

En vista del amplio campo de la Higiene Industrial, no haré más que exponer en forma sumaria sus múltiples actividades. Estas son de dos caracteres:

1.- La preventiva, que constituye la Medicina Laboral Preventiva propiamente dicha, cuya razón de su existencia es la eliminación general y particular de todos los riesgos del oficio ó ocupación que pudieran producir daños personales; o por lo menos procurar la sensible disminución de tales riesgos para la salud, estableciendo una científica y cuidadosa regulación de las actividades de la producción y condiciones de trabajo.

También es misión de la Medicina Laboral Preventiva, el conocimiento facultativo de cada trabajador con el objeto de descubrir deficiencias ó secuelas orgánicas permanentes o pasajeras que pueden ser peligrosas para su ocupación o la de sus compañeros, o también descubrir enfermedades transmisibles susceptibles de contagio.

Entre las varias actividades que se realiza en este campo podemos enumerar las siguientes:

- a) Control de los procesos industriales,
- b) Controles de iluminación y ventilación,
- c) Control de sustancias contaminantes, gases, concentraciones de polvo en el medio ambiente,
- d) Protección específica,
- e) Exámenes médicos a trabajadores nuevos,
- f) Control periódico de la salud,
- g) Control periódico de las enfermedades ocupacionales,
- h) Control de los medios para evitar la fatiga y cansancio,
- i) Enseñanza de las normas de higiene y salud,
- j) Enseñanza de Primeros Auxilios y mantenimiento de botiquines para el efecto.

Para cumplir con esta misión necesita de la cooperación de las demás especialidades de la Medicina y de otras profesiones y actividades que a primera vista parecen no tener vinculación con la Medicina Laboral como la Ingeniería y Arquitectura sanitarias que gran aporte están prestando hoy día.

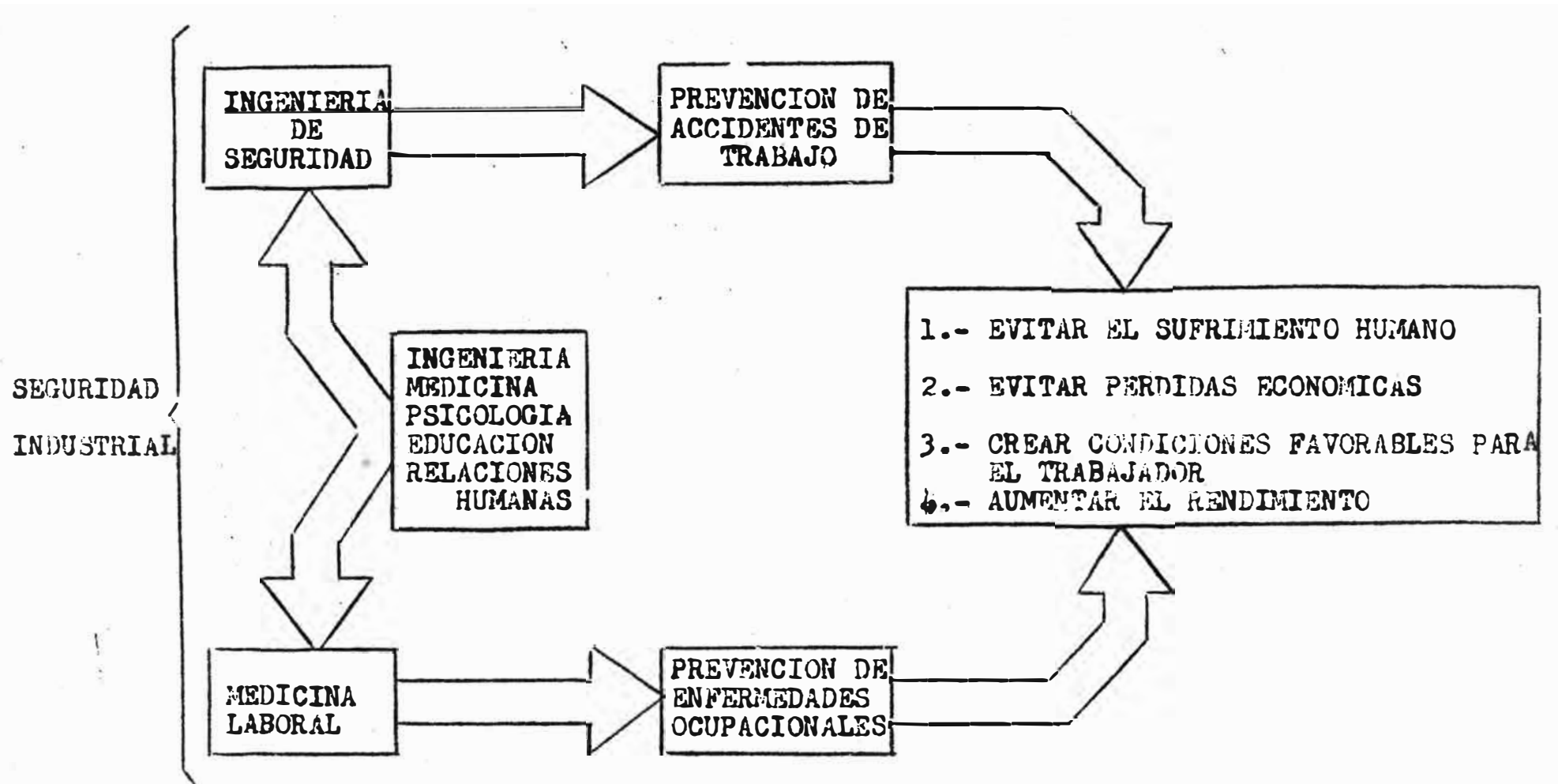
2.- La curativa, cuando las medidas de carácter preventivo que se adoptaron no han logrado evitar que el obrero se accidente

o enferme a causa de su ocupación, viene entonces la segunda etapa de la Medicina, la curativa, que trata de la asistencia clínica y facultativa a la víctima, según las reglas del arte y de la ciencia médicas, hasta conseguir si es posible su completa rehabilitación para su trabajo normal; si a pesar de todo el esfuerzo que se hizo no ha sido posible su rehabilitación completa y ha quedado limitada en sus aptitudes se busca su readaptación en trabajos adecuados para que pueda ganarse la vida dignamente sin demasiadas amarguras.

Por último en los casos de invalidez interviene la Medicina Legal del Trabajo que debe determinar el grado de incapacidad, precisando la cantidad y calidad del daño sufrido para el establecimiento del monto de indemnización que tiene que percibir la víctima conforme al principio del Derecho Universal y según las leyes del país.

¿ QUE PERSIGUE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL ? y

¿ DE QUE CIENCIAS SE VALE ?



CAPITULO V

I N S P E C C I O N E S

A.- PROPOSITOS DE LAS INSPECCIONES

Una de las técnicas más usadas en la prevención de accidentes es la Inspección de Seguridad, la que se propone:

- a) Descubrir las condiciones inseguras, físicas o mecánicas en el lugar de trabajo y en las instalaciones,
- b) Descubrir los actos inseguros de los trabajadores, a fin de que estos sean corregidos o controlados antes de que ocurra un accidente.

B.- PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION

Para que la Inspección de Seguridad sea efectiva, debe ajustarse a un sistema previamente planeado para que ningún riesgo quede inadvertido.

Un plan sistemático comprende los siguientes pasos:

- a) El planeamiento, o sea el estudio previo del lugar, tipo y fecha de la inspección.
- b) La ejecución, en la que se determina quien ó quienes deberán ejecutar y supervigilar la inspección, que tiempo deberá durar y como hacer esta inspección.
- c) Preparación del informe correspondiente, donde se especificará los datos de los riesgos encontrados y las recomendaciones o sugerencias para eliminar estos riesgos.
- d) El cuarto y último paso es el control de la ejecución de las correcciones recomendadas.

C.- TIPOS DE INSPECCIONES

Según su naturaleza y por comodidad consideramos tres tipos de inspecciones:

- a) De mantenimiento
- b) De operación
- c) Especiales

Las de mantenimiento tratan de la revisión y comprobación del buen funcionamiento de las instalaciones equipos y herramientas. Tratan igualmente de descubrir los riesgos físicos y mecánicos potenciales, defectos, desgaste, falta de guardas de protección etc., en las instalaciones.

Las inspecciones de operación tratan de descubrir riesgos en los métodos de trabajo, los actos inseguros ó los malos hábitos de trabajo.

Las inspecciones especiales, como su nombre lo indica, son las que tratan de inspecciones particulares, como las inspecciones de instalaciones nuevas, las inspecciones de nuevos métodos de trabajo, y las inspecciones de cuidado especial como en el caso de los incendios.

Según su frecuencia las inspecciones pueden clasificarse en las siguientes:

- a) Periódicas
- b) Intermitentes
- c) Continuas
- d) Determinadas

Las inspecciones periódicas son las que se efectúa a intervalos regulares, cada año, cada mes, cada semana. Estos deberán ser programados de antemano, señalando si es posible la fecha y hora de su ejecución

Las inspecciones intermitentes son las que se ejecutan en lapsos de tiempo irregulares y no están sujetas a horario fijo.

Las inspecciones continuas son las que se realizan a diario, y son las que ponen alerta al trabajador en todo momento, como en muchas de las inspecciones de operación.

Por último las inspecciones determinadas son las que tratan de hacerse en cualquier tiempo y en forma especial por su magnitud o particularidad.

D.- INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO

Toda instalación debe ser inspeccionada en algún grado y dentro de un determinado período de tiempo. Hay programas de mantenimiento que señalan uno o varios días de reparación ó revisión completa de maquinaria después de un período largo de trabajo, cada 6 ó 12 meses, aún cuando no muestra signos de estar malograda. Estas revisiones son muy acertadas desde el punto de vista de la seguridad, porque muchas veces es difícil notar una falla en el interior de la maquinaria que puede ser precisamente la causa de algún accidente; permiten además alargar la vida de la maquinaria o instalación y aseguran un servicio eficiente.

Los procedimientos de este tipo de inspecciones deben ser discutidos de antemano en un Comité de Seguridad, con el objeto de sistematizarlo y señalar responsabilidades.

Los principales puntos a considerarse en un procedimiento de inspección de mantenimiento son:

- a) Que partes deben inspeccionarse,
- b) Con que frecuencia,
- c) Quien o quienes deben inspeccionar,
- d) Quien o quienes son los responsables de esta inspección,
- e) Que reportes escritos son necesarios,
- f) Que disposiciones deben tomarse en caso de encontrar deficiencias.
- g) Quienes son responsables de las reparaciones o acciones correctivas.

Un procedimiento para la inspección de winches y cables fué sugerido por el suscrito (Ver apéndice III), el que se está usando en la actualidad en varias minas de la Cerro de Pasco Corporation.

Entre las muchas inspecciones de mantenimiento que deben hacerse en una mina de importancia figuran las siguientes:

- a) Equipos de izaje: Winches y cables
- b) Equipos de transporte: Motores de tracción, carros mineros y aparatos de carga y descarga

- c) Vías de tráfico subterráneo: piques, escaleras, galerías.
- d) Vías de tráfico superficial: carreteras, puentes, pasos a nivel etc.
- e) Instalaciones eléctricas: condición de las líneas de alta tensión, transformadores, motores, etc.
- f) Instalaciones mecánicas: compresoras, calderos etc.
- g) Máquinas herramientas: en la mina: palas, winches, perforadoras etc.; en los talleres: sierras, tornos, cepilladoras, etc.
- h) Herramientas de mano: barretillas, martillos, picos, lamas, hachas, corbinas, etc.
- i) Contra incendio: extinguidores y grifos contra incendio.
- j) Equipos de seguridad: correas de seguridad, respiradores, anteojos, etc.
- k) Polvorines: depósitos de dinamita y fulminantes.
- l) Equipos de rescate minero: máscaras contra gases, herramientas de rescate minero, implementos de primeros auxilios, etc.

Es recomendable redactar "Guías" de inspecciones de cada tipo de equipos o instalaciones arriba enumerados, de acuerdo a la importancia relativa desde el punto de vista de seguridad y según sus características, para que ningún detalle por inspeccionar pase por alto. Estas guías que seguramente han de ser diferentes en sus detalles, de una mina a otra y de una instalación a otra, deberán estar basadas en los principios del procedimiento general de inspecciones.

Reportes

Para las inspecciones de mantenimiento generalmente se usan como reportes los formularios impresos ó tarjetas de inspección, que muchas veces se exhiben en forma permanente en el mismo lugar de inspección para información de todos los interesados.

Copias de estos reportes deben enviarse a las personas responsables de la supervisión de mantenimiento y a las personas que deben ejecutar las reparaciones que se recomiendan.

En páginas siguientes se pueden ver algunas formas para este tipo de inspecciones.

PRUEBA DE LOS EQUIPOS
DESPUES DE REALIZADA LAS INSPECCIONES



WINCHES DEL PIQUE CENTRAL DE MINA MOROCOCHA



WINCHE PARA TRANSPORTE DE MATERIALES
EN LA SECCION DE SAN MIGUEL DE MINA MOROCOCHA

INSPECCION MENSUAL DE VINCHES, JAULAS Y CABLES

UE: _____

FECHAS: _____

INCHES		Bien	OBSERVACIONES	
SISTEMA DE FRENOS:	Zapatatas			
	Pistón de aceite			
	Palancas de mando			
SISTEMA DE TRANSMISION:	Chumaceras			
	Engranajes			
	Ejes			
	Embregues			
	Palancas de mando			
SISTEMA DE LUBRICACION:	Bomba de aceite			
SISTEMA DE SEÑALES: ..	Luz			
	Timbres			
CONTROL DE SEGURIDAD (Lilly	Flecha indicadora y Accs.			
	(Limitador de altura			
	(Limitador de velocidad			
	Limitador en el castillo			
	Freno del motor			
	Timbres de alarma			
	Timbre de emergencia			
	Fijación de palancas			
	EQUIPO ELECTRICO:	Tablero		
		Caja de control		
Motor				
POLEA:	Chumaceras			
	Ranura de la polea			
JAULA Y SKIP:	Pines de unión			
	Grampas			
	Leonas y accesorios			
	Techo y paredes			
	Puertas			
	Zapatatas			
	Pines y rodillos del skip			
	Guías de descarga			
	Balde del skip			
	Tolvas del pique			
CABLES:	Alambres achatados :			
	Rotos por cada paso :			
	Rotos total :			
	Adelgazamiento :			
	Lubricación :			

RECOMENDACIONES: _____

Capataz de Wincheros

Electricista

Ing. de Seguridad

Superintendente
 Of. de Minas
 Capataz de Wincheros
 Of. de Seguridad

REPORTE DE LA INSPECCION DE PIQUESLEYENDA

PIQUE: _____

C = Cambiar
F = Faltan
R = Reclavar

Morococho, ___ de _____ de 196_

COMPARTIMIENTO N° 1

N I V E L E S	Tirafo- nes	Guias	Postes	Longa- rinas	Sombre- ros	Centros	Enta- blados	Angulos	Dimens. Pique	Esta- ciones	Linea Emerg.	Lim- pieza
Superficie a 50												
50 á 222												
222 á 300												
300 á 400												
400 á 500												
500 á 600												
600 á 750												
750 á 1000												
1000 á 1200												
1200 á 1450												
1450 á 1700												

COMPARTIMIENTO N° 2

Superficie á 50												
50 á 222												
222 á 300												
300 á 400												
400 á 500												
500 á 600												
600 á 750												
750 á 1000												
1000 á 1200												
1200 á 1450												
1450 á 1700												

OBSERVACIONES:cc: Of. de Minas
Dpto. Seg. Oroya
Jefe de Sección

Libro de Seguridad

Jefe de Sección_____
Ing. de Seguridad

CERRO DE PASCO CORPORATION - MOROCOCHA
Incorporated in Delaware

Correspondencia Interdepartamental

Fecha: Diciembre 18 de 1959

A: M. Carrizales, Sobrestante General de Minas

De: Raúl Ramos Castro, Ingeniero de Seguridad

Materia: INSPECCION DEL CAMINO DE ESCALERAS DEL PIQUE CENTRAL

Superficie al 50 - En Buenas condiciones.
50 al 222 - Segunda escalera suelta. Clavarla.
222 al 400 - En buenas condiciones. Limpiar los descansos.
400 al 750 - Hay tubos viejos y madera usada en los descansos. Necesita limpieza.
750 al 1000 - Descansos sucios.
1000 al 1200 - Primera escalera suelta. Descansos sucios.
1200 al 1450 - Cuarta escalera abajo suelta, Clavarla.
- Sexta escalera abajo falta un peldaño.
- Cinco escaleras abajo de la tolva falta un peldaño.
- Cerca al nivel 1450 hay una escalera que le falta un peldaño.
- Necesita limpieza en los descansos.
1450 al 1700 - La 2da., 4ta. y 5ta. escalera hacia abajo están sueltas. Clavarlas.
- Necesita limpieza en los descansos.

- RECOMENDACIONES: 1) Se recomienda una limpieza general del camino de escaleras.
2) Como las aguas que hay en el pique son ácidas, se recomienda ir cambiando por otras especiales para pique con peldaños sin clavos.



Ing. de Seguridad

cc: C. G. Hanna
Jefe Sección Ombla
Archivo

E.- INSPECCIONES DE OPERACION

Esta es una de las inspecciones más importantes para la prevención de accidentes, porque es en la operación en donde interviene el elemento humano quien la realiza y se expone al riesgo.

Esta inspección debe ser tan minuciosa como sea posible de manera que ningún elemento que interviene en la operación escape a la vista del inspector. Una inspección deficiente ha sido muchas veces la causa de un accidente y sus disculpas fueron "No lo ví", "No lo pensé" ó "Quien iba a saberlo".

En esta inspección todos tienen cierto grado de responsabilidad, desde el minero quien hace el trabajo, todos los supervisores, hasta el personal directivo, quienes son responsables en última instancia de todo el trabajo.

Debemos anotar si, que el supervisor tiene la mejor oportunidad de hacer esta inspección en forma completa, y por tanto ser el primero en cargar con la responsabilidad, ya que por estar más cerca de sus obreros puede ver y corregir la forma como trabajan. No debemos pensar que sea el Ingeniero de Seguridad ó el Director, quien debe hacer en forma obligada esta inspección diaria, porque sería imposible estar en todas partes; ni tampoco podríamos patrullar a cada hombre con un Inspector, porque estaríamos fuera de la razón; pero sí, es obligación del Ingeniero organizar este sistema de inspecciones, proponer ideas y dar consejos para que los resultados que se buscan sean efectivos. Para el efecto puede tenerse Inspectores de zona, como en el caso de los designados por los Comités de Seguridad, quienes en forma periódica hagan una inspección comprobatoria de que las condiciones y actos inseguros fueron corregidos. Puede ser también que el mismo Ingeniero haga esta inspección comprobatoria, en este caso hará un reporte escrito indicando las fallas encontradas y las recomendaciones que fueren menester.

1.- Sistema recomendado para hacer una Inspección de Operación

Para hacer una inspección completa sin que ningún detalle quede inadvertido, debemos prestar constante atención a tres tipos de elementos:

- a) Elementos estáticos, o sea las condiciones físicas relativamente estáticas del lugar de trabajo como son:

Terreno,
Enmaderado,
Espacios abiertos,
Ventilación e iluminación,
Orden y limpieza,

- b) Elementos dinámicos, o sea los equipos mecánicos y las herramientas como son:

Perforadoras,
Winches,
Palas mecánicas,
Locomotoras,
Herramientas de mano,
Explosivos,

- c) Elemento humano, o sea el trabajador, sus métodos y prácticas de trabajo:

Experiencia,
Grado de interés,
Estado físico,
Equipos de seguridad que debe usar.

Esta clasificación un tanto arbitraria la hice con la única finalidad de que, nuestros supervisores, los sobrestantes y capataces de mina, tengan en mente durante la inspección todos los agentes y factores que deben ser controlados para evitar accidentes. Este método ha dado buenos resultados en la mina Cerro de Pasco donde se ha dictado un curso de este tipo para supervisores. (Ver apéndice VI, Método y experiencia para prevenir accidentes, instrucción para supervisores de mina).

Después de realizada la inspección, el Supervisor debe decidir la orden de trabajo con firmeza de conocimiento y sin vacilaciones. Las órdenes a dar según las circunstancias podrán ser:

La corrección de todas las condiciones inseguras,
Trabajos previos de seguridad con explicación y enseñanza de la forma correcta de hacerlo,

Si las condiciones son de inminente peligro, deberá retirar al personal y ordenar otro trabajo fuera del lugar,

Si el personal no está capacitado para hacer el trabajo que se le encomienda, deberá cambiarlo por otro de más experiencia

El Supervisor está en la obligación de vigilar en forma constante el trabajo que a su parecer ofrece mayores riesgos.

2.- Formularios usados para hacer este tipo de inspección

Para el control de estas inspecciones se ha ideado dos formularios como resultado del curso "Método y experiencia para prevenir accidentes", mencionado en página anterior. Estos formularios son: "Hoja de Control Diario" y "Hoja de Inspección de Seguridad"

El formulario "Hoja de Control Diario" es para el uso del Capataz de mina, quien anota en éste las condiciones de seguridad encontradas en el lugar de trabajo, con las palabras "Bien" ó "Mal" solamente, en la casilla correspondiente al día y a la guardia. Este formulario se exhibe sobre unos pequeños soportes de madera cerca del lugar de trabajo de manera que sea visto por el grupo de mineros que trabajan en ese lugar y por todos los supervisores quienes también anotan sus observaciones si los hay

Con este formulario se ha obtenido buenos resultados en el control de las condiciones de seguridad, pues el Capataz ha quedado obligado a visitar todos los lugares en trabajo que le corresponde y a hacer en cada uno de ellos una inspección completa; además el minero, viendo en forma constante el control de su trabajo, ha quedado obligado igualmente a cumplir con todas las reglas de seguridad referentes a las cosas que se indican en el formulario.

En los formularios se indican solamente algunas cosas que más atención requieren, según el lugar de trabajo, estas son por ejemplo: Escaleras, Orden y Limpieza, Destado de rocas, etc., las que van acompañadas de pequeños dibujos para mayor comprensión de nuestros mineros.

El formulario "Hoja de Inspección de Seguridad" lo usa el Inspector de Seguridad para su control periódico e informe por intermedio del Ingeniero de Seguridad al Jefe de Sección.

3.- Informes de Inspección

Cumpliendo con el Artículo 22 de los Reglamentos del Código de Minería, sobre Seguridad e Higiene para la Industria Minera, el Ingeniero de Seguridad está en la obligación de llevar un "Libro de Seguridad" donde debe anotar sus recomendaciones y observaciones, y como estas deben ser comunicadas por escrito a las personas responsables de las correcciones y a la Superintendencia quien ordena, se ha ideado también para esto dos tipos de informe, uno en forma de carta y otro usando un formulario "Recomendación de Seguridad" para el control del cumplimiento de las correcciones recomendadas. (Ver estos informes en páginas siguientes).

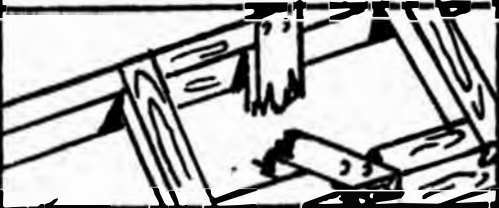

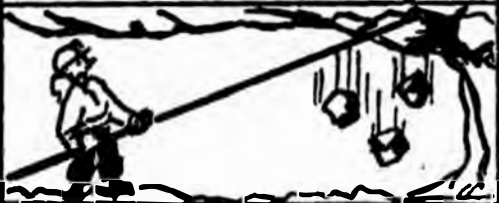


Como la única finalidad de estos informes es hacer de que las condiciones inseguras ú actos inseguros sean corregidos, tan pronto como sea posible, por las personas encargadas de hacerlo, los Supervisores, se debe considerar la idea de ellos a quienes se dirige el informe, acerca no solo del problema en sí, sino también a la forma de presentación del informe, a fin de encontrar en ellos mejor disposición y aceptación de nuestras recomendaciones; por esta razón estos informes deben reunir dos requisitos importantes:

a) Concisión

b) Claridad

Los datos consignados en estos informes, deben ser por tanto cuidadosamente seleccionados y las recomendaciones practicables y apoyadas en hechos y nunca en simples opiniones.

METODO DE CHEQUEO

LABOR Piso	SEMANA DEL AL DE												
	DIA	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO	
	GUARDIA	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
	CONDICION ESCALERA												
	ORDEN Y LIMPIEZA												
	DESATADO												
	PUNTALES Y CUÑAS												
	BLOCKS Y CUÑAS												

OBSERVACIONES.....

HOJA DE INSPECCION DE SEGURIDAD

FECHA: _____

MINA

GALERIAS DE TRAFICO

LUGARES DE EXTRACCION

SECCION No. _____

CHINESEAS

TAJEROS

INSPECTOR _____

Desatado

Enmaderado

Trolley

Tuberia

Rieles

Cambios

Echaderos

Limpieza

Camino

Desatado

Enmaderado

Escaleras

Plataformas

Esrejados

Limpieza

Ventilacion

Desatado

Chadros

Puntales

Blocks

Cribbings

Espacios Abiertos

Ventilacion

Orden y Limpieza

Equipo Mecanico

Equipo Seguridad

LEYENDA:

M - Malo

B - Bueno

LUGARES

OBSERVACIONES

NOTAS:

Anotar aquí los riesgos que requieren atención inmediata y prácticas inseguras.

CERRO DE PASCO CORPORATION - MOROCOCHA

Correspondencia Interdepartamental

Fecha: Enero 28 de 1960

A: L. R. Brown, Asistente Superintendente

De: Raúl Ramos Castro, Ingeniero de Seguridad

Materia: OPERACIONES EN EL TRANSPORTE DE CARROS BALANCINES GRANDES
POR EL PIQUE CENTRAL

De vez en cuando se suben o bajan por el Pique Central algunos carros balancines; éstos se transportan colgados debajo de la jaula, por partes separadas, la carreta y el cajón.

Como esta operación es riesgosa durante la carga y descarga, se recomienda:

- 1) Que el personal que realiza esta operación, tenga experiencia en el trabajo; en su defecto enseñarles la operación de antemano.
- 2) Que para evitar posibles caídas dentro del pique, usen correas de seguridad con ganchos especiales que hay en la Oficina de Seguridad.
- 3) Que para engancharse en la puerta del pique y en las estaciones, se mande poner a ambos lados de las puertas unos pernos de ojo de 1/2" x 12".



Ing. de Seguridad

cc: Jefe de Sección Ombra
Jefe de Sección Maestranza
Archivo

CERRO DE PASCO CORPORATION - GOYLLARISQUISGA
Correspondencia Interdepartamental

Fecha: Junio 20 de 1961.

A: C. J. Bullen, Capitan General de Mina

De: R. Ramos C., Ingeniero de Seguridad

Asunto: INSPECCION DE SEGURIDAD EN EL DISTRITO DE PIQUE CENTRAL

El día de ayer se inspeccionó cada uno de los lugares de trabajo del distrito de Pique Central, y se ha notado lo siguiente:

- 1.- Hay mejor orden y limpieza en las galerías y caminos de entrada.
- 2.- En la galería 8-S, hay varios cuadros rotos. Estos han sido marcados con tiza.
- 3.- La madera para sostenimiento escasea en los lugares de explotación.
- 4.- En la Tolva No. 2 hay tablas rotas que dejan pasar el carbón hacia el camino de escaleras.

RECOMENDACIONES:

1.- Si bien es cierto que se está poniendo atención a los trabajos de reparaciones del 8-S y tolva No. 2, es conveniente acelerar con estas reparaciones, para evitar obstrucciones en estas vías de entrada de personal y ventilación.

2.- Se recomienda también poner mayor atención a la provisión de madera para sostenimiento para todos los lugares de trabajo que la requieran.

cc: **KRF**
Jefe de Sección
Libro de Seguridad

RECOMENDACION DE SEGURIDAD

A: Jefe de Sección

FECHA: Enero 16 de 1960

SECCION: Mina Natividad Bajo

LUGAR DE TRABAJO	FALLA ENCONTRADA	RECOMENDACIONES
Nivel 400		
172 y 163 Raíces	No desatan la roca suelta y falta orden y limpieza en el camino de escaleras.	Instruir a su personal sobre el desatado de rocas y exigir su cumplimiento. Más limpieza en los caminos.
180 Raice	Faltan escaleras.	Las escaleras deben ser colocadas inmediatamente. Avise por escrito de las dificultades que se presenten a este respecto.

NOTA.- Sírvase atender a la presente y devolver a la Oficina de Seguridad tan pronto como se haya dado cumplimiento.



Firma

cc: Of. de Minas

CONTROL DE LAS GUIAS DE CHISPA PARA LA SEGURIDAD DE LOS DISPAROS

- VELOCIDAD DE COMBUSTION -

FECHA: Enero 15 de 1950 TIPO DE GUIA: Blanca Mecha 10.0000
 FABRICANTE : Imperial
 Inds.

Longitud de las Guías Quemadas	Tiempo Promedio Tardado		Promedio de velocidad por pie	
	Minutos	Segundos	Minutos	Segundos
Tres Pies	2	30	0	20
Cinco "	4	10	0	50
Seis "	5	00	0	50
Siete "	5	50	0	50
Ocho "	6	40	0	30
Diez "	8	20	0	30
Longitud de los Encendedores				
Siete Pulgadas	-	-	-	-
Doce "	2	45	-	-
Mecha Especial	-	-	-	-
Igniter Cord 10 pies	1	55	0	-

PROMEDIO GENERAL DE VELOCIDAD DE QUEMADO POR PIE -

Jefe Bodega de Minas

Ing. de Seguridad

F.- INSPECCIONES ESPECIALES

Estas inspecciones son realizadas cuando se trata de prever riesgos que, por ser desconocidos todavía ó por su magnitud ofrecen una importancia particular.

Son motivos de inspecciones de este tipo, por ejemplo, las de prevención de:

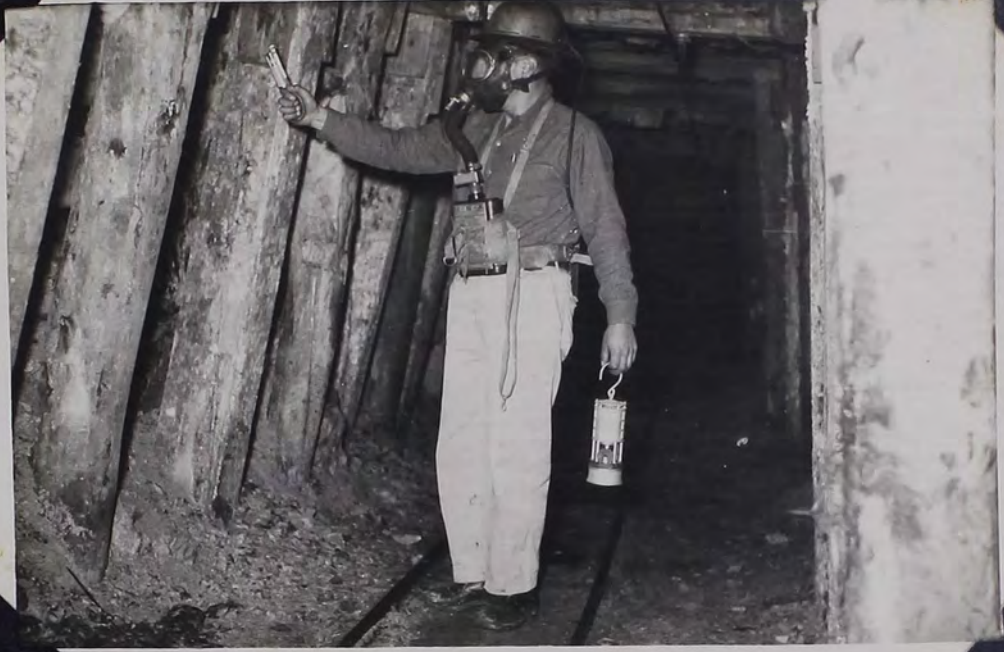
- a) Incendios de magnitud en minas,
- b) Explosiones de gases,
- c) Deslizamientos de grandes porciones de tierra,
- d) Inundaciones de proporciones considerables.

En cada caso particular se hacen diferentes tipos de controles, como en los incendios de las minas de Cerro de Pasco, Goyllarisquisga y Yauricocha, donde se hacen controles cuantitativos de gases y temperaturas. En los casos de deslizamientos de tierra se hacen estudios geológicos de fallas en la zona, se miden presiones etc., y en casos de posibles inundaciones se hacen sondajes de exploración y se controlan los gastos de agua.

Todas las zonas que ofrecen estos riesgos son protegidas con instalaciones adecuadas, las que se mantienen a prueba en todo tiempo y son inspeccionadas en forma periódica.

Se construyen tapones de aislamiento y puertas de control para aislar las zonas incendiadas, las que en la actualidad se extinguen con la aplicación del relleno hidráulico posterior. En los casos de posibles inundaciones se construyen diques y puertas de presión para evitar que el agua se extienda a otras zonas. En todos los casos se construyen vías de escape seguros para poner a salvo al personal.

Finalmente serán motivos de inspecciones especiales, la construcción de una nueva instalación, la investigación de un accidente de cierta magnitud, el inicio de un nuevo método de trabajo, el uso de un nuevo equipo, etc.



DETECCION DE MONOXIDO DE CARBONO, USANDO MASCARA
ALL SERVICE EN DOS GALERIAS DEL NIVEL 500 DE MINA
CERRO DE PASCO

G.- PROGRAMAS DE INSPECCIONES

En una empresa minera de importancia, como es la Cerro de Pasco Corporation, hay un gran número de equipos e instalaciones que deben ser inspeccionados en forma periódica, en cada guardia, semanal, mensual ó anualmente; y como no todo se puede inspeccionar a la vez por las limitaciones de tiempo e importancia relativa de la materia a inspeccionarse, es necesario hacer un programa de inspecciones, donde se indique las fechas aproximadas de su ejecución, las personas responsables de la inspección y el control de las correcciones.

Para el efecto he sugerido dos programas: uno mensual aplicable a la mina de Goyllarisquisga y otro semestral aplicable a todas las minas de la corporación en general. Estos programas han comenzado a usarse en forma parcial.

Es recomendable que este tipo de programas se exhiban en un lugar visible, a fin de ver en forma panorámica el orden de las inspecciones y otras actividades de seguridad programadas, en especial cuando estos son para largos periodos de tiempo.

**PROGRAMA DE INSPECCION DE
MANTENIMIENTO
1962**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1.- INSTALACIONES ELECTRICAS:							
Transformadores				X			
Líneas de Alta Tensión				X			
Instalación de Alumbrado				X			
Líneas de Tierra Pararrayos				X			
2.- INSTALACIONES MECANICAS:							
Compresoras		X		X		X	
Tuberías de Distribución		X		X		X	
de Aire			X		X		X
de Agua		X		X		X	
Bombas	X		X		X		X
Ventiladores	X		X		X		X
Winches y Cables	X	X	X	X	X	X	X
3.- VIAS DE TRAFICO SUBTERRANEO:							
Piques	X	X	X	X	X	X	X
Inclinados	X	X	X	X	X	X	X
Galerías	X	X	X	X	X	X	X
Escapes de Emergencia	X		X		X		X
4.- EQUIPO MECANICO MINERO:							
Motores de Trole y Batería	X		X		X		X
Pales Mecánicas		X		X		X	
Scrappers	X		X		X		X
Carros Mineros		X		X		X	
Plataformas	X		X		X		X
5.- EQUIPO DE SEGURIDAD:							
Sogas de Manila	X	X	X	X	X	X	X
Correas de Seguridad	X	X	X	X	X	X	X
Cajones de Primeros Auxilios	X	X	X	X	X	X	X
6.- POLVORINES:							
Polvorín Principal			X				X
Polvorines Auxiliares			X				X
Depósito de Mechas			X				X
Encapsulado de Fulminantes		X		X		X	
7.- DEPÓSITO DE MATERIALES INFLAMABLES:							
Gasolina		X			X		
Kerosene		X			X		
Petróleo		X			X		
Aceites		X			X		
Pinturas		X			X		
Carburo de Calcio		X			X		
8.- EQUIPO CONTRA INCENDIO:							
Extintores	X	X	X	X	X	X	X
Grifos	X	X	X	X	X	X	X
9.- TALLERES:							
Aparatos de Protección Guardas	X			X			X
Orden y Limpieza	X	X	X	X	X	X	X

PROGRAMA DE INSPECCIONES DE
OPERACION
1962

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1.- DESARROLLO:							
Frontones	X		X	X	X	X	X
Cármenes	X	X	X	X	X	X	X
Picnas	X		X	X	X	X	X
2.- EXPLOICION: (Por Niveles)							
Talijos, Corte y Relleno	X		X	X	X	X	X
Almacenamiento	X	X	X	X	X	X	X
Con Cuadros	X	X	X	X	X	X	X
Caminos y Telvas	X	X	X	X	X	X	X
Cambios en los Métodos de Explotación							
3.- VIDA A - EXTRACCION Y RELENDO:							
Schacheros de Mineral		X		X		X	
de Bellano	X		X		X		X
Telvas de Almacenamiento de Mineral		X		X		X	

PROGRAMA DE INSPECCIONES
ESPECIALES
1962

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1.- INCENDIOS:							
Control Temperaturas y Gases	X	X	X	X	X	X	X
Tapones de Aislamiento	X	X	X	X	X	X	X
Puertas	X	X	X	X	X	X	X
2.- DERRUMBES:							
Control de Deslizamiento de Tierras			X			X	
Muros y Tapones de Contención			X			X	
3.- GOLPES DE AGUA, INUNDACIONES:							
Filtración de Agua		X			X		
Presiones		X			X		
Diques	X	X	X	X	X	X	X
Puertas de Seguridad	X	X	X	X		X	

PROGRAMA DE INSTRUCCIONES

1962

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1.- INSTRUCCIONES A:							
a) Supervisores	X	X					
b) Monoclastas		X	X				
c) Wincheros			X	X			
d) Fisureros				X	X		
e) Diagramadores					X	X	
f) Amaderadores						X	X
g) Operarios de Lanza							X
2.- INSTRUMENTOS GENERALES:							
a) Primeros Auxilios	X	X					
b) De Higiene		X	X				
c) Reglas Generales de Seguridad			X	X			
d) Reglamento Interno				X	X		

PROGRAMA DE REUNIONES Y PROPAGANDA

1962

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1.- REUNIONES:							
a) Comité de Seguridad	X	X	X	X	X	X	X
b) Meeting con Sobres- tantes	X	X	X	X	X	X	X
c) Rescate Minero	X	X	X	X	X	X	X
2.- PROPAGANDA: (VISUAL)							
a) Afiches	X	X	X	X	X	X	X
b) Placardón de Propaganda	X		X		X		X
c) Fotografías		X			X		
3.- PROPAGANDA: (HABLADA)							
a) Grabos 10 Minutos Sobre Seguridad en los Comedores de Mina	X	X	X	X	X	X	X
b) Instrucciones Sobre Temas Especiales	X	X	X	X	X	X	X
4.- PROPAGANDA: (ESCRITA)							
a) Folletos	X		X		X		X
b) Tarjetas		X		X		X	
c) Inscripciones			X		X		X

CAPITULO VI

INVESTIGACION, REGISTRO Y ANALISIS DE ACCIDENTES

A.- INVESTIGACION

Para los fines descritos en el presente capítulo, consideramos sólo los accidentes que producen lesiones personales, ya que en la actualidad en nuestras estadísticas sólo se registran este tipo de accidentes. Entendiéndose como accidente todo el conjunto de hechos y fenómenos que producen una lesión ó alteración orgánica en el trabajador.

1.- Objeto de la Investigación

Un paso importante para establecer un programa de prevención de accidentes es la Investigación, Registro y Análisis de accidentes ocurridos, cuya finalidad no es precisamente encontrar culpables, sino descubrir y poner en relieve las causas que lo produjeron, para que a base de este conocimiento se deduzcan las medidas correctivas encaminadas a evitar su repetición.

La investigación de hechos que se relacionan directamente con las causas, es entonces de primordial interes para que los informes y registros que se hagan tengan la utilidad que se les quiere dar.

Cuando se trata de averiguar la causa de un fenómeno, la ciencia efectua el método de la experimentación, y si el fenómeno no es posible reproducirlo a voluntad, se efectua el estudio de los fenómenos que espontaneamente se presentan. En materia del estudio de los accidentes, ocurre una cosa similar, no es posible aplicar el método de la experimentación, por ser el

hombre el sujeto del fenómeno, lo que nos limita solamente al estudio de los accidentes ocurridos, que en todo caso nos ofrece un amplio campo de experiencias, las que deben ser aprovechadas lo más posible por ser caras y lamentables.

2.- Determinación de datos

Basándonos en el principio de la filosofía de prevención de accidentes que dice: "Los accidentes no son casuales, son causados", debemos indagar la causa y encontraremos que en la mayor parte de los accidentes no existe una causa única, sino muchas y quizás unas independientes de otras que en alguna forma obraron en su accedimiento, aunque en grado diferente.

Las causas inmediatas siempre podemos encontrarlas dentro de una de las dos categorías o la combinación de las dos: una CONDICION INSEGURA, ó un ACTO INSEGURO ó ambos, clasificación ésta que hemos mencionado en el capítulo II, página 9.

Las causas mediatas o indirectas, llamadas con propiedad "Sub-causas", son de orden y grado diferente y se refieren a otros factores concomitantes de las primeras, como el factor personal inseguro, falla específica de la persona ó falla de supervisión ó a factores sociales existentes fuera del trabajo etc.

La investigación de causas deberá ser tan minuciosa como sea posible y no bastará con determinar la condición mecánica ó física insegura ó descubrir el acto inseguro cometido por el operador; será necesario descubrir aún más, la razón de la existencia de esa condición insegura ó el por qué de ese acto inseguro. La técnica de la investigación interroga a cada hecho ó fenómeno el "Por qué", pregunta que, dirigida diplomática e inteligentemente por el investigador pone a luz muchas razones ocultas que justifican la razón de la existencia de la condición insegura o el por qué del acto inseguro.

El obrero pudo haber sido física y mentalmente inadaptado ó pudo no conocer la instrucciones previas para el trabajo que realizaba, el capataz pudo haber fallado en su revisión, el jefe de

la plana mayor pudo haber fallado en comprobar que se estaban haciendo las revisiones, el gerente pudo no haber aprobado los gastos para los medios de protección, el fabricante pudo haberse equivocado en el diseño del equipo, en fin, el descubrimiento de todas estas sub-causas son de interés vital para nuestros análisis.

Los datos obtenidos de la investigación serán consignados en orden cronológico para la preparación del informe.

Los pasos a seguir en la investigación son invariablemente los siguientes:

- a) Averiguar las circunstancias
- b) Determinar las causas

3.- Averiguar las circunstancias

Lo primero que debemos hacer para averiguar las circunstancias es trasladarnos al lugar de los hechos tan pronto como sea posible, antes de que las evidencias físicas de lo ocurrido sean removidos o destruidos, intencional o inconscientemente; hablar con las personas que pudieran informar, elegir entre ellos a los que juzgue en mejores condiciones de dar una idea objetiva y cla-

Los datos que debemos inquirir se pueden resumir a los siguientes:

- a) Donde y cuando ocurrió el accidente (Lugar preciso, fecha y hora).
- b) Cual era el trabajo que hacía el accidentado en el momento del accidente
- c) Que objeto o agente ocasionó la lesión (Objeto íntimamente relacionado con el accidente, tomese medidas)
- d) Quienes vieron el accidente (Testigos presenciales)
- e) Quienes lo transportaron y le prestaron los primeros auxilios.
- f) Conversar con el accidentado, si no se pudo preguntar que decía antes y después del accidente

4.- Determinar causas

La determinación de causas debe ser orientada en el sentido

de la prevención. Esta comprende el reconocimiento de la zona, el examen del lugar, instalaciones, mecanismos, materiales, herramientas etc. relacionados con el hecho.

Las preguntas serán:

- a) ¿ Que condiciones inseguras había en el lugar y por qué? (Ver ejemplos de condiciones inseguras en la página 9).
- b) ¿ Que acto ó practica insegura cometió el accidentado ú otra persona y por qué? (Ver ejemplos de actos inseguros en la página 10).
- c) ¿ Pudo el accidente prevenirse usando algún equipo de seguridad? ¿ Estuvo usando la víctima?.
- d) ¿ Que sub-causas hubieron y por qué?

5. - Personas que debe realizar la investigación y hacer el informe

Como todos los accidentes deben ser investigados en algún grado, porque es indudable que de cualquiera de ellos pueda deducirse útiles enseñanzas, la investigación y estudio deben ser hechos por el propio personal de empresa, por ser ellos los más interesados en el asunto. Es recomendable si, que estas investigaciones sean hechas por personas capacitadas, con conocimiento de la materia, máquinas, instalaciones, ó metodos de trabajo donde ocurrió el accidente. Estas personas pueden ser: un sobrestante supervisor, ó un miembro del comité de seguridad, ó un inspector técnico de la misma empresa, ó el mismo ingeniero de seguridad, dependiendo esto de la naturaleza del accidente y de los conocimientos técnicos y quizás científicos que se requieran en algunos casos particulares.

En muchos casos será conveniente que la inspección sea realizada por un técnico ajeno a la empresa, con el objeto de hacer un estudio imparcial, porque como humanos que somos en estas cuestiones pueden intervenir elementos subjetivos que influyan sobre el investigador que aún inconscientemente conduzcan a deformar el resultado, como la lógica tendencia de suavizar la responsabilidad de algún trabajador ó disimular el defecto de la instalación ó el método de trabajo que se usa. En estos casos, en que el estudio

ha de ser realizado por una persona ajena a la empresa, es necesario efectuar una selección de accidentes, ante la evidente imposibilidad de atender a todos los que ocurran. La selección deberá hacerse con el criterio de elegir aquellos que ofrecen mayor interés con fines de estudio generales. No quiere decir esto que los elementos de la propia empresa abandonen su investigación y no hagan los reportes de accidente, pues tienen la obligación de hacerlo.

6.- Informes de investigación

Los informes de investigación no necesariamente deben ser tan extensos y contener todo el historial minucioso de lo ocurrido, todo lo contrario deben ser concisos y claros como todo buen informe. Los datos deben estar orientados al objeto de la prevención, eso sí, si las causas necesitan ser aclaradas, pueden acompañarse croquis, planos, fotografías, cálculos y análisis. Mostrar siempre las partes que más interesan a la gerencia.

Los datos que deben contener se resumen a los siguientes:

- a) Datos de identificación de la víctima,
- b) Descripción de las circunstancias del accidente,
- c) Descripción de las causas a las que se atribuye,
- d) Medidas de prevención que se sugieren o estiman necesarias para prevenir casos análogos.

Convendrá a veces hacer anexos con las declaraciones de testigos y de la misma víctima, con los resultados de los análisis y reconocimientos y con todos aquellos elementos que hayan servido de base para el informe.

En páginas siguientes adjunto algunos informes presentados por el suscrito en la mina de Morocoche.

CERRO DE PASCO CORPORATION - MOROCOCHA
Incorporated in Delaware

Correspondencia Interdepartamental

Fecha: Enero 25 de 1960

A: C. G. Hanna, Superintendente

De: Raúl Ramos C., Ingeniero de Seguridad

Materia: ACCIDENTE FATAL DEL OBRERO DON CELSO VIVAR SOVERO DEL
CONTRATISTA "CONTRACTOR ENGINEERS S. A." OCURRIDO EN
LA MINA SAN PABLO. NIVEL B. 273, EL 23 DE ENERO DE 1960,
A HORAS 1:30 P. M.

CIRCUNSTANCIAS:

La víctima se encontraba picando en el frente del Drift para poner un puntal donde debían colocar la roldana y su ayudante Arcadio Antonio Carhuacusma No. 715, que se encontraba cerca de él, estaba rompiendo los trozos de mineral con el martillo, cuando se desprendió del techo una porción de mineral deleznable de aproximadamente una tonelada de peso que lo enterró. El ayudante, a quien le cayó solo en los pies, salió asustado del lugar y fué a llamar a sus compañeros: Evaristo Egoavil Obregón No. 731 y Celestino Cáceres Curazma No. 719, quienes estaban trabajando en el Stope 250, cerca del lugar del accidente; también se presentaron en ese lugar: Octavio Palomino Castañeda No. 744 y Estanislao Cochachi Case No. 711, quienes estaban acarreando mineral en un carro del Stope 284 y echando a la Chimenea 251.

Estos después de vacilar un momento entraron a rescatar a la víctima y Estanislao Cochachi fué a llamar al encargado Víctor Naupari Rosales No. 702, quien se encontraba en el nivel inferior, piso 22.

Cuando ya Naupari y los obreros arriba mencionados estaban sacando a la víctima, llegaron los Capataces Máximo Atanacio Villagaray Julián Rojas Cipriano, quienes le aplicaron respiración artificial.

La víctima fué conducido al Hospital en la Ambulancia donde el Dr. F. Pérez no hizo mas que constatar la muerte por asfixia por enterramiento.

Más tarde, a las 3:00 p. m. el lugar fué inspeccionado por los señores: L. R. Brown, Asistente Superintendente; J. Ukos, Jefe de Sección; R. Ramos, Ingeniero de Seguridad y los Capataces M. Atanacio y J. Rojas.

CONDICIONES DEL LUGAR Y DESARROLLO DEL TRABAJO:

La veta en éste lugar es de material deleznable con fragmentos de mineral y arcilla; en las cajas se encuentran con frecuencia, espejo de falla, lo que hace que el material se desplome con facilidad.

El trabajo que estaban haciendo en éste Drift era la de extracción de mineral, sacando solamente la veta y con pico, sin hacer uso de explosivos, ya que el material es deleznable. Este mineral así derribado es halado por un rastrillo. En esta forma se poseía avanzar una distancia de 100 pies para después ensanchar la galería a sus dimensiones normales y enmaderarla.

CAUSAS DEL ACCIDENTE:

- 1) Supervisión deficiente, pues éste lugar no había sido visitado durante la mañana por ninguno de los Capataces. Solo el encargado Víctor Naupari dice haber ordenado se pongan puntales.
- 2) Falta de experiencia de la víctima en trabajos de mina, pues hacía nada más que un mes que había empezado a trabajar; y no usaba barretilla para examinar y desatar el terreno.
- 3) Reacción tardía de sus compañeros de trabajo para efectuar su rescate inmediato.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD:

Dado la causa que ocasionó el accidente, se recomienda una supervisión más continua e instrucción al personal.

Que el Contratista dé instrucciones básicas sobre seguridad a su personal nuevo ingresante a mina.

DATOS DE LA VICTIMA:

Nombre: Celso Vivar Sovero
Ficha No.: 735 en Planilla del Contratista
Salario: S/.26.00
Ocupación: Minero de 2da.
Estado Civil: Casado
Edad: 24 años
Tiempo de trabajo: Un mes.

SUPERVISORES:

De la Cerro de Pasco: Jhon Ukos, Jefe de Sección y Máximo Atanacio Villagaray, Capataz de Sección.

De "Contractor Engineers S. A.": Vittorio Quero, Contratista, Julián Rojas Cipriano, Capataz de Sección

cc: Of. de Minas
Jefe de Sección
Of. de Seguridad - Oroya
Archivo

Ing. de Seguridad

CERRO DE PASCO CORPORATION - MOROCOCCHA
Incorporated in Delaware

Correspondencia Interdepartamental

Fecha: Febrero 12 de 1960

A: C. G. Hanna, Superintendente

De: Raúl Ramos C., Ingeniero de Seguridad

Materia: ACCIDENTE LEVE DEL CBRERO SILVERIO POVIS OSORIO No. 106214
OCURRIDO EN LA MINA SAN MIGUEL BAJO, NIVEL 400, STOPE 374,
EL DIA 11 DE FEBRERO DE 1960, A HORAS 3:00 A. M.,

CIRCUNSTANCIAS:

Cuando Povis estaba haciendo una patilla para colocar una so-
lera, se desprendió un pedazo de roca de la caja techo del Stope,
que le cayó sobre la pierna izquierda.

LESION.- Fractura doble tercio medio pierna izquierda.

CONDICIONES DEL LUGAR DE TRABAJO:

Debido a un derrumbe anterior, éste Stope se está trabajando
por el método "Underhand Stopping", con cuadros. Las cajas de la veta
son deleznable (monzonita alterada), si se les deja sin sosteni-
miento inmediato, o sin enrejado, las cajas se dislocan y hay posi-
bilidades de desprendimiento de roca. La presión que soportan los
cuadros, es mayor de las cajas de veta que del techo.

CAUSAS DEL ACCIDENTE:

- 1) La roca suelta que había tras del tirante, no fué observa-
da por la víctima, ni por el encargado J. Porras.
- 2) El desatajo de roca, lo hicieron solamente una vez a la en-
trada de la guardia y soismente con el pico.
- 3) Los Supervisores pasaron a las 10:30 p. m., aproximademen-
te, no dieron órdenes precisas de sostenimiento.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD:

- 1) Para evitar accidentes en el futuro, similares al ocurrido,
debe usarse un puntal de seguridad con plantilla, mientras
se prepara el "campo" para el cuadro.
- 2) Usar ángulos apropiados para el sostenimiento del cuadro
superior.

SUPERVISORES:

Sobrestante: Jesús Ortiz
Capataz: Silverio Martínez.

cc: Of. de Minas
Jefe de Sección
Of. de Seguridad - Oroya
Archivo

Ing. de Seguridad

CERRO DE PASCO CORPORATION - MOROCOCHA
Incorporated in Delaware

Correspondencia Interdepartamental

Fecha: Marzo 12 de 1960

A: L. R. Brown, Asistente Superintendente

De: Raúl Ramos C., Ingeniero de Seguridad

Materia: ACCIDENTE LEVE DEL OBRERO COSME CAÑARI ROBLADILLO No.151016

Informo a Ud. el accidente leve en referencia ocurrido el día 11 de Marzo de 1960, a horas 7:40 a. m. en el Taller de Aserrado de Madera de la Sección Carpintería.

CIRCUNSTANCIAS:

Estaban volteando un tronco de 26" de diámetro por 10' de largo, entre varias personas, 2 de los cuales usaban pedazos de tubo como palanca, y las otras empujaban a mano; cuando resbaló el tronco y apretó el dedo índice derecho de Cañari. Parte del pulpojo y una del dedo quedó dentro de los guantes y apretado debajo del tronco.

CAUSAS:

- Práctica insegura de los obreros en éste trabajo.
- Falta de palancas apropiadas.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD:

- 1) Usar siempre la grua para trasladar los troncos grandes.
- 2) Para traslados cortos o volteo, usar palancas apropiadas, barretillas de acero sólido o de tubo.
- 3) Dar instrucciones de seguridad a los obreros que realizan éste trabajo.
- 4) Mantener la grua en condiciones de trabajo. El operador de grua deberá hacer un reporte semanal de éstas condiciones.

Ing. de Seguridad

cc: Superintendente
Jefe de Sección
Archivo



ACCIDENTE DEL OBRERO COSME CAÑARI
DESCRITO EN PAGINA ANTERIOR

CERRO DE PASCO CORPORATION - MOROCOGHA
Incorporated in Delaware

Correspondencia Interdepartamental

Fecha: Junio 3 de 1960

A: G. G. Hanna, Superintendente

De: Raúl Ramos Castro, Ingeniero de Seguridad

Materia: ACCIDENTE FATAL DEL OBRERO LEON UNOCO GUTIERREZ N° 105700,
OCURRIDO EN LA MINA SAN MIGUEL BAJO, NIVEL 400, CHIMENEA
392, PISO 4, EL DIA 1° DE JUNIO DE 1960 A HORAS 9:55 P. M.

Informo a Ud. el accidente fatal en referencia para su conocimiento.

TRABAJO EN EJECUCION Y ORDENES DADAS:

Era la reparación del enmaderado de la Chimenea 392. Esta Chimenea se usa como tolva de extracción de mineral de los Stopes 393, 394, 396, 397, 413 y Chimenea 403.

En una inspección hecha por el Jefe de Sección Ing°. Carlos Blossiers, encontró que ésta estaba en pésimo estado por lo que ordenó su reparación urgente. En los pisos 2, 3 y 4 se descubrió un espacio abierto grande, por lo que ordenó armar cuadros 101 en los pisos 2 y 3, y cuadros especiales en los siguientes, para sostener el techo. Este trabajo se empezó el día Lunes en la noche.

En la guardia del accidente las órdenes fueron de seguir con los trabajos de reparación en el piso 4 y terminar de armar el cuadro que había empezado la guardia de día.

De acuerdo a las declaraciones prestadas por el Encargado Víctor Quispe García, el Capataz de nivel Emilio González López, pasó por éste lugar a horas 9:30 p. m. aproximadamente, ordenándoles que completara armar el cuadro y que antes chequeara el techo, por lo que éste agarró la barretilla y en presencia de él desató la parte del techo y paredes del piso 4, y no las del piso 5 y 6 porque aparentemente se mostraba duro.

CIRCUNSTANCIAS:

Cuando levantaban el sombrero para terminar de armar un cuadro, se desprendió una porción de roca de la caja techo, de 80 libras de

peso aproximado, cayendo sobre la víctima desde una altura de 9 a 10 pies; la que le causó la muerte minutos después cuando era trasladado al Hospital.

CAUSAS:

La caja del techo de la veta San Miguel presenta en ese lugar fisuras rellenas con arcilla que facilitan el desplome de porciones de roca; ni el Capataz ni el Encargado se dieron cuenta de éste peligro y confiaron en la dureza aparente del terreno, por lo que no chequearon el piso 5 y 6. Los Supervisores de la Sección tampoco se dieron cuenta, por lo que no hicieron una inspección minuciosa en guardia anterior y confiaron en la inspección efectuada por el Encargado; razones por las que no tuvieron en mente hacer un sostenimiento provisional o poner guardacabezas.

RECOMENDACIONES:

- 1) Insistir en el desatado de roca de toda la zona en trabajo.
- 2) Sancionar a los mineros reincidentes que no cumplen con desatar las rocas sueltas.
- 3) Que los Supervisores hagan una mejor inspección en las zonas que ofrecen peligro (trabajos de reparaciones), y que en éstas se use un sostenimiento provisional, aún cuando en forma aparente la roca no ofrezca peligro de desplome inmediato.

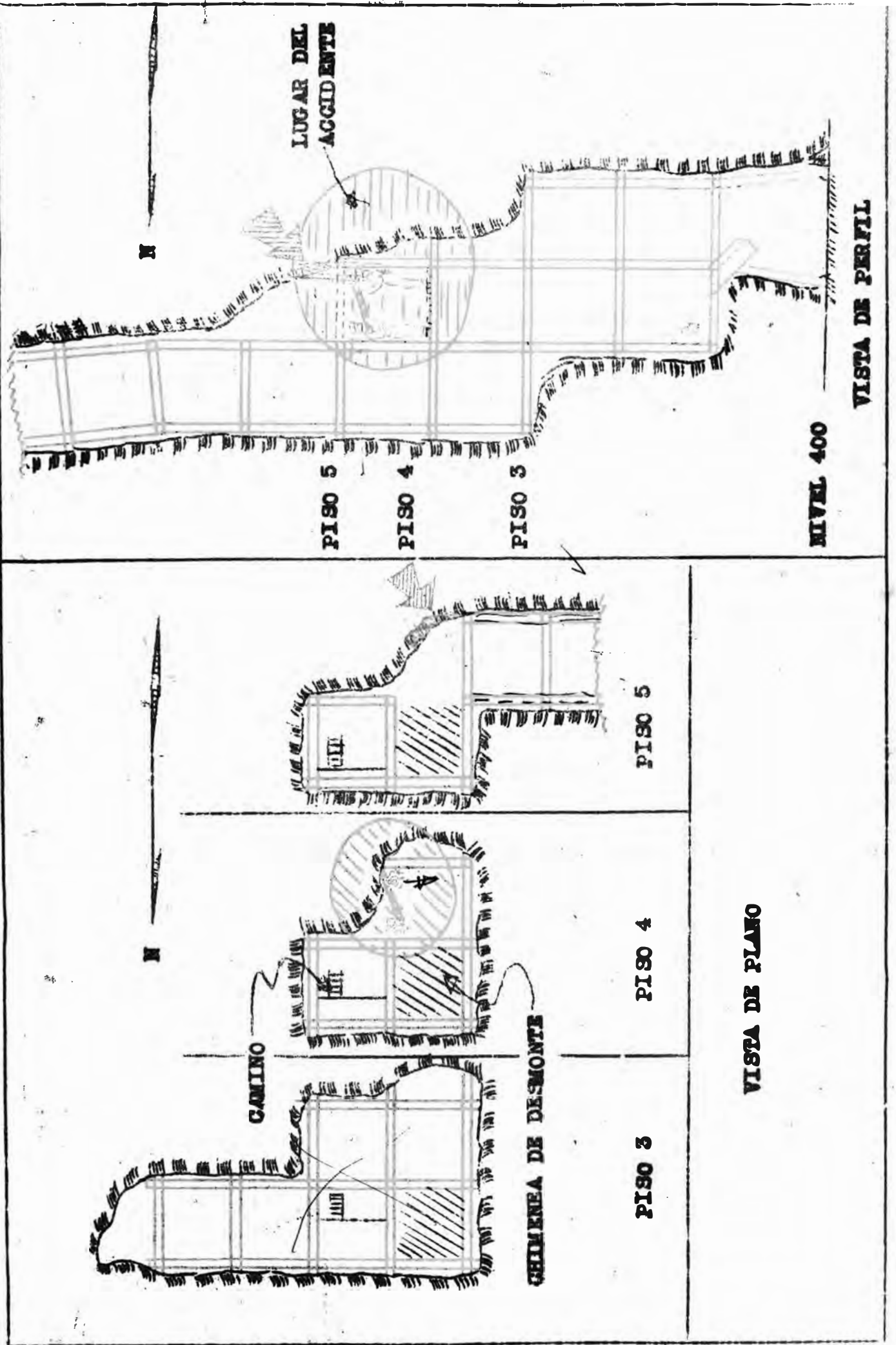
DATOS DE LA VICTIMA:

Nombre:	León Unoc Gutierrez
N° de Ficha:	105700
Edad:	28 años
Ocupación:	Oficial
Salario:	S/.30.60
Fecha de Ingreso:	Junio 22 de 1959
Tiempo que ejercía su última ocupación:	desde Marzo 7 de 1960


Ing^o. de Seguridad

E. Gauthier
Jefe de Sección
Of. de Seguridad, Oroya
Ingenieros de Seguridad
Archivo

Nº 109700 OCURRIDO EN LA NIÑA SAN MIGUEL BOSCO, NIVEL 400,
PISO 4, EL DIA 1º DE JUNIO DE 1960 A HORAS 9:55 P. M.



B.- REGISTRO Y ESTADISTICAS DE ACCIDENTES

1.- Registros

Aun cuando en la actualidad nuestros registros adolecen todavía de algunas deficiencias, nos prestan gran utilidad porque en ellos están recopilados todos los datos de la investigación, reportes e informes de accidentes, tratamiento médico dado al paciente, pagos de compensación salarial, etc. (ver hoja de registros de accidentes, Accident Ledger Sheet, en página siguiente y Manual de reporte y control de accidentes en el anexo V)

Una de estas deficiencias es la clasificación de causas de accidentes. La que no es satisfactoria, pues figuran como causas otros factores de accidentes que en realidad no son causas. Así los términos "Caída de objeto", "Caída de persona", "Caída de roca" indican tipos de accidente y no causas; en los cuales el agente que los produce es la fuerza de la gravedad. Otros términos como "Partículas en el aire", "Clavo ó borde filoso", "Herramientas de mano", "Maquinaria", "Equipo en movimiento", "Sustancia química" y "Explosivos", son verdaderos agentes que, cuando no están controlados o resguardados pueden producir un accidente; y por último los términos "Quemadura" y "Shock eléctrico" son en realidad lesiones y no causas.

Es conveniente entonces hacer una codificación de causas de accidentes que facilite la labor de información y permita una mejor utilización de nuestros registros.

Ahora que, como muchas organizaciones grandes, la Cerro de Pasco Corporation, dispone de máquinas calculadoras IBM en las que el método de registro es por medio de tarjetas perforadas, en las que se puede recopilar todos los datos por muy numerosos y complejos que fueran y poner en juego todos ellos para hacer cualquier tipo de análisis, es posible hacer un registro completo.

Quizás en nuestro medio haya dificultades en el personal que hace la clasificación, pero esto puede ser subsanado con la instrucción preventiva para no incurrir en errores de criterio.

En todos los casos de accidente grave y fatal Ud. debe telefonar al Departamento de Seguridad Oroya: de día al 109 - de noche 206
 ntos, para casos fatales llamar al Ingeniero de Seguridad local, si no hay Ingeniero al Superintendente o Administrador.

PARTE LESIONADA

DERECHA

IZQUIERDA

Datos del accidentado

Nombre Paterno Materno

Ficha N° Salario por Día Mes

Edad Título u Ocupación

Años

con la Cía Residencia

Lib. Militar Lib. Electoral

División

Sección (COMO: CERRO DE PASCO, MOROCOCHA, OROYA, ET

(COMO: PLANTA, TALLER, PARTE DE MINA U OTROS)

Quando sufrió el Accidente:

Estaba efectuando su trabajo habitual?

o una ocupación provisional? Cual?.....

preciso

Guardia

Hora

Fecha

SAS (Már-
ese según el
caso).

- 1. Caída de objeto
- 2. Caída de persona
- 3. Caída de roca
- 4. Partículas en el aire
- 5. Clavo o borde filudo
- 16. Otros indique

- 6. Herramienta de mano
- 7. Maquinaria
- 8. Acarreando o levantando
- 9. Transporte mecánico
- 10. Equipo en movimiento

- 11. Quemadura
- 12. Shock eléctrico
- 13. Sofocación
- 14. Sustancia química
- 15. Explosivos

circunstancia

estigo: _____

Ficha N° _____
 Ficha N° _____

DOMICILIO SI NO ES TRABAJADOR

¿Pudo el accidente ser evitado mediante el uso del equipo de Seguridad? si no

¿Estuvo el accidentado usando dicho equipo? si no

Este hombre fué enviado: A SU TRABAJO BOTIQUIN A SU CASA AL HOSPITAL

OTRO SITIO (indique) _____

He chequeado personalmente la información dada aquí y aseguro que está correcta.

Fecha _____

FIRMA DEL JEFE DE LA SECCION

Nombre del firmante _____

(NOMBRE ESCRITO A MAQUINA O EN LETRAS DE IMPRENTA)

o necesario su comentario respecto al trabajador y condiciones de trabajo, use para ello el reverso de esta forma.

CCIONES PARA EL JEFE.-Las primeras copias deben enviarse a la Oficina de Seguridad local dentro de las 24 horas de ocurrido
 accidente, Si no hay Oficina de Seguridad remítase a la Oficina de Administración.

CCIONES PARA LA OFICINA DE SEGURIDAD.-La primera copia debe enviarse luego a la Sección Estadística del Departamen-
 de Seguridad e Higiene Industrial de la Cerro de Pasco Corporation-La Oroya.

PARA EL DEPARTAMENTO MEDICO

Ficha _____ Fecha _____ Hora a.m. p.m.

Nº 000775

del Depto. de _____

para obtener tratamiento médico.

FIRMA DEL JEFE U OFICINISTA

2.- Análisis Estadísticos

Existen diferentes formas y sistemas de elaboración de gráficos estadísticos, pero los más comunes y fáciles de interpretar son los de tipo barras ó curvas los que fueron optados para nuestros análisis.

La Cerro de Pasco Corporation, a partir del año 1958 a comenzado a hacer varios análisis estadísticos a base de los datos recopilados en la "hoja de registros de accidentes", análisis que, están prestando gran utilidad en nuestra campaña de prevención de accidentes. Los análisis han ido mejorando poco a poco, aunque en la actualidad todavía no se han llegado a hacer análisis concienzudos ni de causas ni de costos de todos los accidentes registrados, solo se hicieron de algunos casos aislados que ofrecieron mayor interes.

En páginas siguientes adjunto copia de algunos de los principales análisis estadísticos que se realizan y que corresponden a los siguientes: (Estadísticas del año 1959)

- a) Indices de frecuencia por años.
- b) Indices de frecuencia y severidad comparativos entre las varias minas de la Corporación
- c) Indices de frecuencia por meses á
- d) Número de accidentes por causas
- e) Número de accidentes por parte del cuerpo lesionado
- f) Número de accidentes por años de servicios prestados por la victima a la Corporación.
- g) Número de accidentes por guardias.
- h) Número de accidentes por Jefes de Sección.

Los cálculos de índices de frecuencia y severidad estan hechos de acuerdo a las normas aprobadas por la American Standards Association, Inc. el 16 de Diciembre de 1954. (ver apéndice IV).

Estas normas establecen las siguientes relaciones:

INDICE DE FRECUENCIA	=	$\frac{\text{Número de accidentes con más de un día de inhabilitación, incluso los fatales.}}{\text{Número de horas-hombre trabajadas}} \times 10^6$
INDICE DE SEVERIDAD	=	$\frac{\text{Número total de días cargados, no concurridos al trabajo.}}{\text{Número de horas-hombre trabajadas}} \times 10^6$

3.- Datos analíticos de un accidente

Los datos que invariablemente deben ser consignados en nuestros registros, para los fines que se busca, son los siguientes:

a) Datos de identificación de la víctima:

Nombre,
Número de planilla,
Número de ficha médica,
Ocupación,
Salario,
Edad,
Años de servicio en la Corporación,
Tiempo de desarrollo en su última ocupación.

b) Datos del accidente mismo:

Lugar: (Población, Mina, Sección, Lugar de trabajo, Sitio específico).

Momento: (Guardia, fecha y hora del accidente).

Agente causante: (Ver agentes página 8, capítulo II).

Tipo de accidente:

Golpe contra,
Golpeado por,
Apresado en ó entre,
Caída al mismo nivel,
Caída a diferente nivel,
Sobre esfuerzo muscular,
Exposición a temperaturas extremas,
Inhalación, absorción, ingestión,
Contacto con objetos cargados eléctricamente,
Tipo de accidente no clasificado.

Lesión:

Tipo de lesión,
Parte del cuerpo lesionado.

c) Datos de las causas que lo produjeron:

Causas inmediatas: Condición insegura y/o acto inseguro, con explicación de la razón de cada uno de ellos.

Sub-causas: Fallas de supervisión,
Condiciones sociales y medio ambiente existentes fuera del trabajo.

(Ver causas de accidentes, páginas 9, 10 y 11 del capítulo II).

4.- Ejemplo de un análisis de factores y causas de un accidente

Un trabajador se accidentó, cuando limpiaba las partículas de mineral adheridas a la polea de cola de una faja transportadora en movimiento. Fué cogido su brazo entre la polea y la faja transportadora, a consecuencia del cual perdió el brazo derecho.

El análisis consistirá entonces en clasificar el accidente de acuerdo a los datos obtenidos y confirmados por la investigación, en la forma siguiente:

- 1) Circunstancias: Cuando limpiaba la polea de cola.
- 2) Agente: Mecánico, maquinaria en movimiento.
- 3) Parte del Agente: Polea de cola de la faja transportadora.

4) Tipo de Accidente: Apresado entre.

5) Lesión: Amputación del brazo derecho

6) Causas inmediatas:

Condiciones físicas o mecánicas inseguras:

Defecto de instalación para la limpieza automática
Falta de resguardo o protección de maquinaria

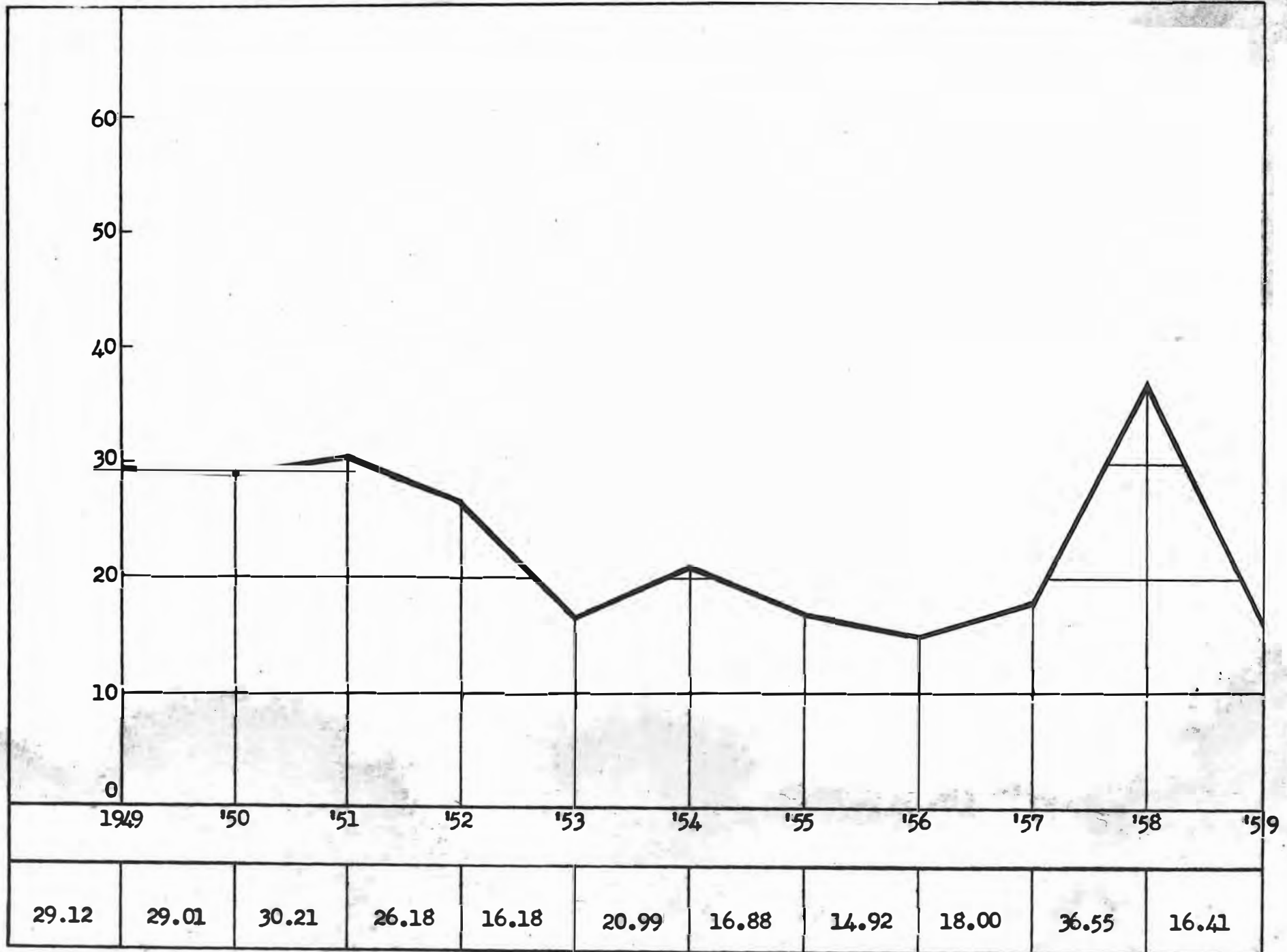
Razón de esta condición insegura: Indiferencia de los directivos en la revisión de condiciones inseguras en las instalaciones.

Acto inseguro del operador: Operar en una máquina en movimiento.

Razón de este acto inseguro: Desobediencia voluntaria de las instrucciones de seguridad

7) Sub-causas: Preocupaciones extralaborales, distracción en el trabajo.

MINING DEPARTMENT
ACCIDENT FREQUENCY RATES 1949 THROUGH 1959



MINING DEPARTMENT

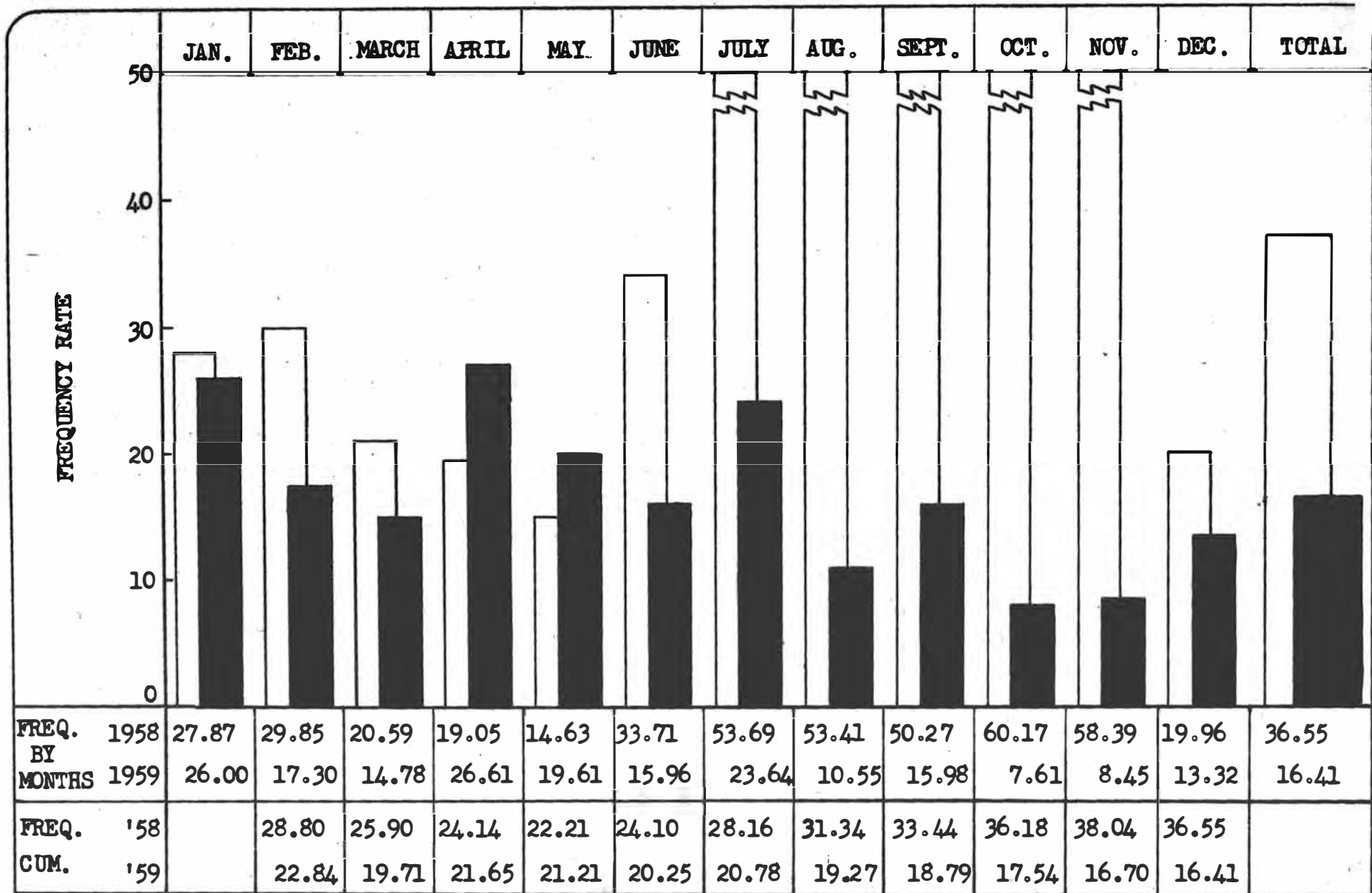
ACCIDENT FREQUENCY AND SEVERITY RATES - YEAR 1958 - 1959

1959		SEVERITY RATE			DIVISIONS	FREQUENCY RATE			1959					
SEV. RATE	DAYS LOST	40	20	0		0	20	40	F.	L.T.	TOTAL	N.L.T.	MAN-HOURS	FREQ. RATE
7.09	12,389				GOYLLARISQUIZGA (Incl. Jatunhuasi)				2	14	16	228	1'746,776	9.16
9.23	26,187				MOROCOCHA				4	32	36	394	2'837,952	12.68
6.67	12,950				YURICOCHA				2	26	28	112	1'940,480	14.43
15.60	28,907				CASAPALCA				4	24	28	158	1'853,367	15.11
3.89	7,854				SAN CRISTOBAL				1	36	37	262	2'019,784	18.32
2.97	19,260				CERRO DE PASCO				2	130	132	1129	6'475,528	20.38
6.37	107,547				A L L M I N E S				15	262	277	2283	16'873,887	16.41

LEGEND: 1959 , 1958 .

MINING DEPARTMENT

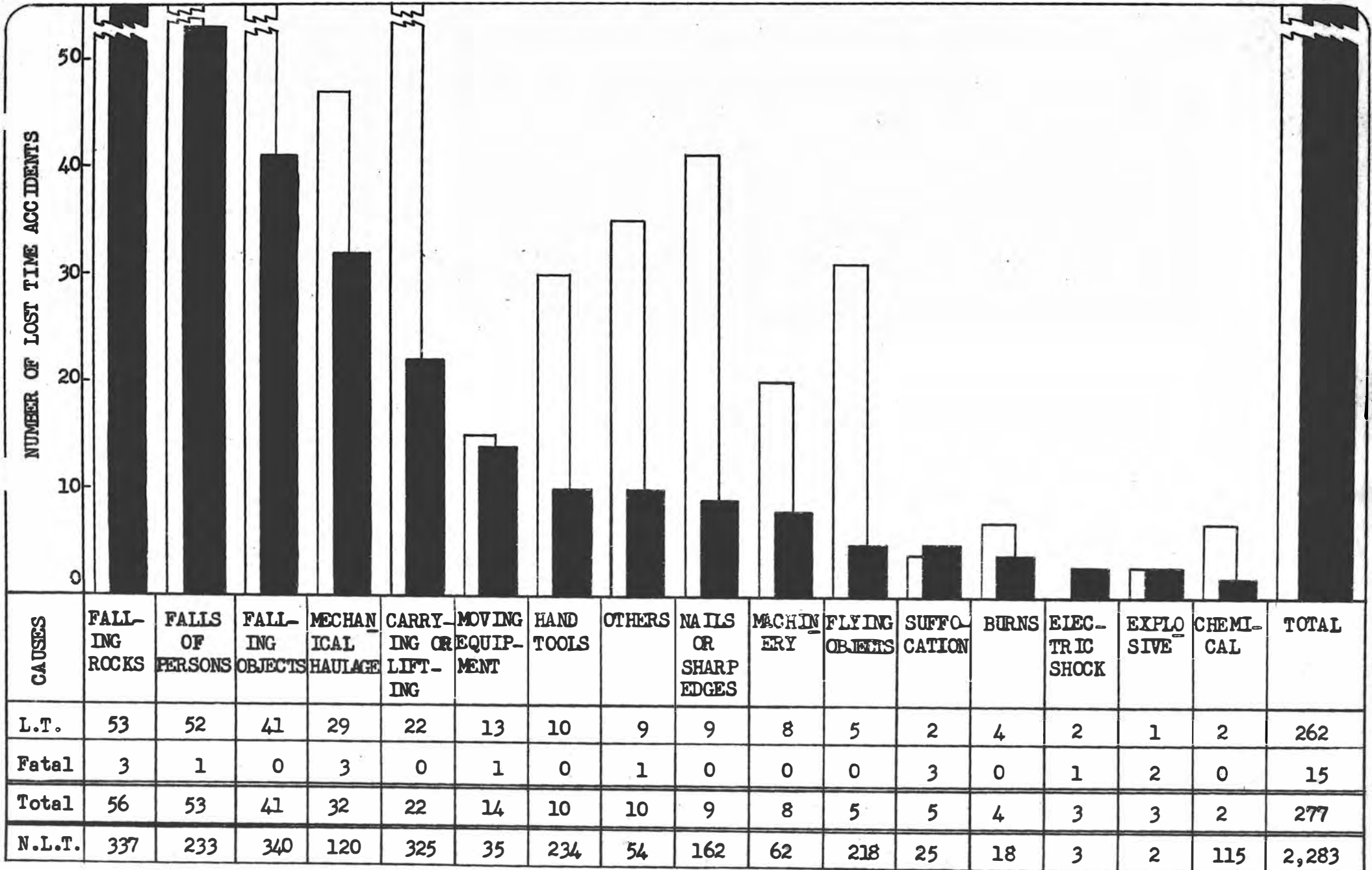
ACCIDENT FREQUENCY RATES BY MONTHS - YEAR 1958 - 1959



LEGEND: 1958 , 1959 .

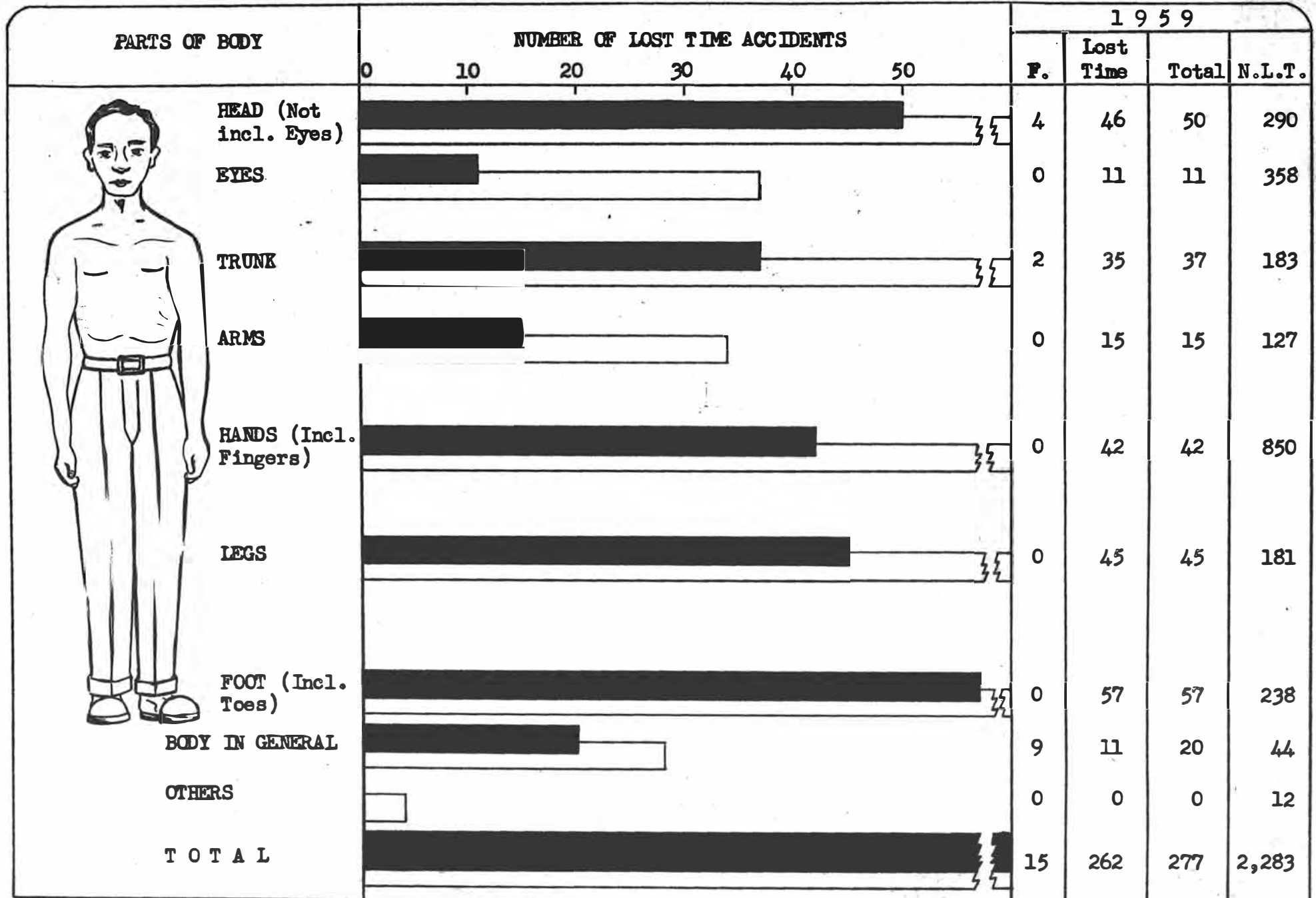
ma.

MINING DEPARTMENT
ANALYSIS OF ACCIDENTS - YEAR 1958 - 1959
BY CAUSE



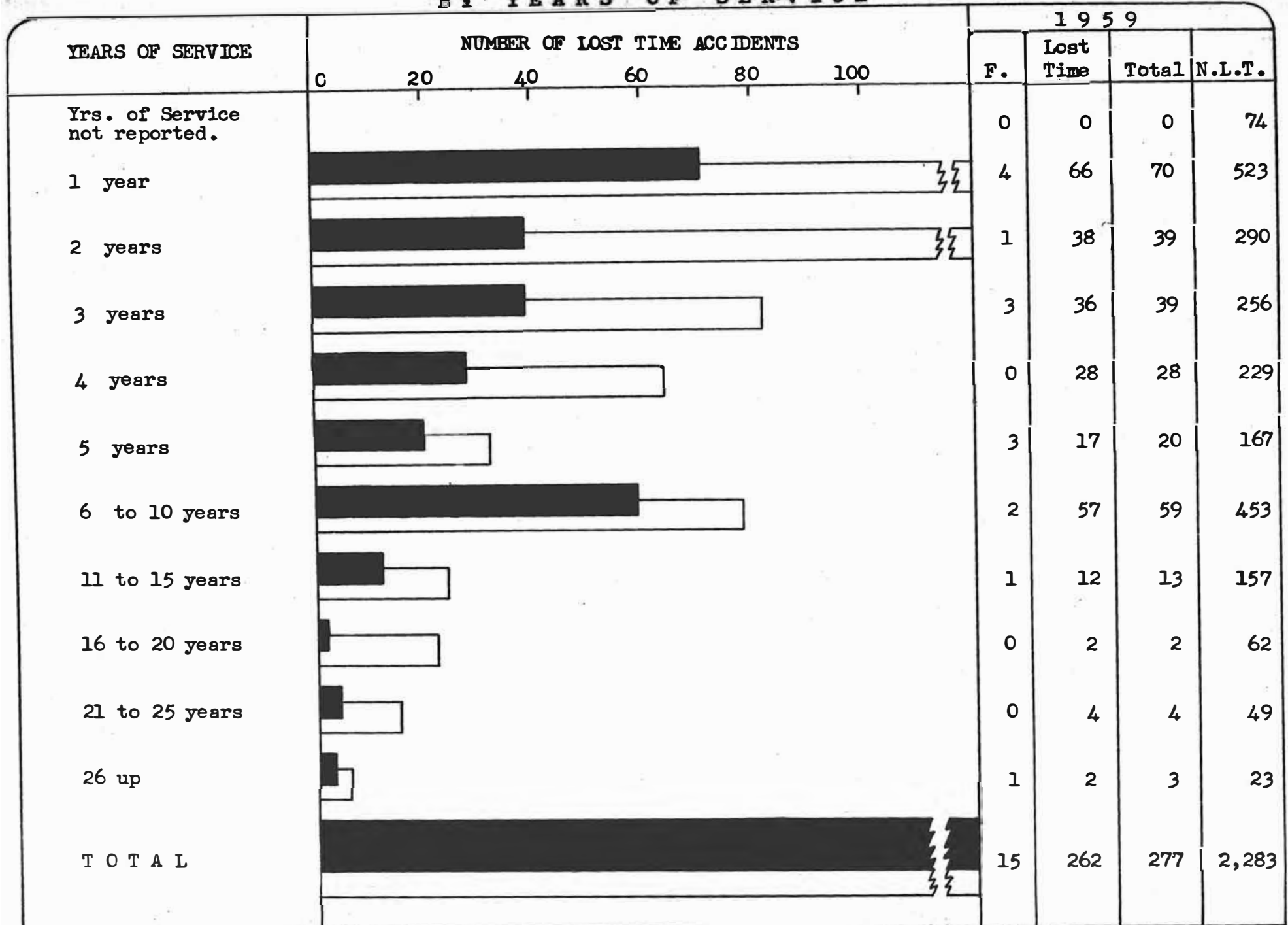
LEGEND: 1958 [□], 1959 [■].

MINING DEPARTMENT
ANALYSIS OF ACCIDENTS - YEAR 1958 - 1959
BY PART OF BODY



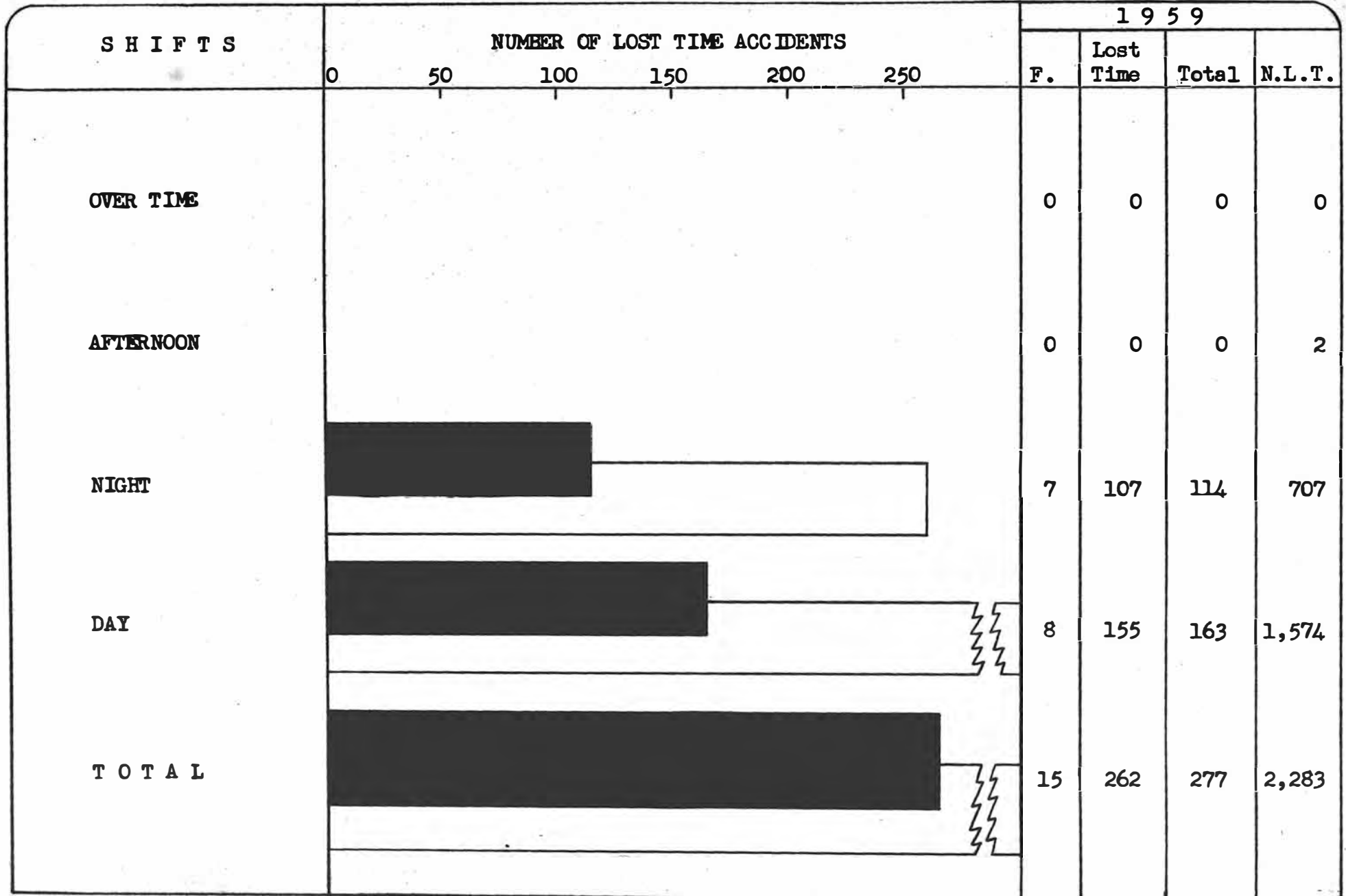
LEGEND: 1959 , 1958 .

**ANALYSIS OF ACCIDENTS - YEAR 1958 - 1959
BY YEARS OF SERVICE**



LEGEND: 1959 , 1958 .

MINING DEPARTMENT
ANALYSIS OF ACCIDENTS - YEAR 1958 - 1959
BY SHIFTS



LEGEND: 1959 , 1958 .

MOROCOCHA MINE
ANALYSIS OF ACCIDENTS 1959

Fatal, Lost Time and No Lost Time Accidents

C A U S E	Falling Objects	Falls of Persons	Falling Rock	Flying Objects	Nails or Sharp Edges	Hand Tools	Machinery	Carrying or Lifting	Mechanical Haulage	Moving Equipment	Burns	Electric Shock	Suffocation	Chemical	Explosive	Others	TOTAL ACCIDENTS
UNDERGROUND																	
TIVIDAD ALTO																	
N.L.T.	3	3	7	9	4	3	6	5	5	2	-	-	1	1	-	-	47
L.T.	1	2	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	6
TIVIDAD BAJO																	
N.L.T.	9	10	16	15	2	8	1	12	4	3	-	-	1	9	-	2	92
L.T.	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	4
IN MIGUEL WEST																	
N.L.T.	4	3	8	6	1	4	1	7	5	2	-	-	-	1	-	-	42
L.T.	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
MIGUEL BAJO																	
N.L.T.	7	6	16	3	1	5	1	6	5	-	-	-	-	1	-	-	51
L.T.	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
M B L A																	
N.L.T.	2	1	6	7	2	1	1	6	3	-	-	-	-	3	-	1	33
L.T.	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
I N E R O																	
N.L.T.	10	7	20	3	2	6	3	5	4	3	-	-	3	-	-	-	66
L.T.	-	2	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	6
F.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
KINGS MILL																	
N.L.T.	-	1	-	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	5
LAGUNA PRECIPITATE																	
N.L.T.	1	1	-	-	4	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	9
FINCA DE MINAS																	
N.L.T.	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
S U R F A C E																	
ELECTRICAL SHOP																	
N.L.T.	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3
MACHINE SHOP																	
N.L.T.	5	1	-	5	1	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	2	19
L.T.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
F.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
CARPENTER SHOP																	
N.L.T.	4	2	-	-	2	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	16
AMPAMENTOS																	
N.L.T.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ENGINEERING																	
N.L.T.	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4
GEOLOGY																	
N.L.T.	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
SAN PABLO																	
N.L.T.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
T O T A L																	
N.L.T.	48	37	76	48	19	31	15	51	29	11	1	-	5	18	-	5	394
L.T.	6	9	5	-	-	-	2	2	7	1	-	-	1	-	-	-	32
F.	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	4
GRAND TOTAL	54	47	81	48	19	31	17	53	37	12	1	1	6	18	-	5	430

<u>PARTS OF BODY</u>	Eyes	Head (Not incl. eyes)	Trunk	Arms	Hands (Incl. fingers)	Legs	Foot (Incl. toes)	Body in general	Others	TOTAL ACCIDENTS
<u>UNDERGROUND</u>										
<u>NATIVIDAD ALTO</u>										
N.L.T.	8	6	2	1	15	5	9	1	-	47
L.T.	-	-	1	1	2	2	-	-	-	6
<u>NATIVIDAD BAJO</u>										
N.L.T.	24	13	10	1	31	7	5	1	-	92
L.T.	-	1	-	-	-	2	1	-	-	4
<u>SAN MIGUEL WEST</u>										
N.L.T.	9	1	6	2	15	2	7	-	-	42
L.T.	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3
F.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<u>SAN MIGUEL BAJO</u>										
N.L.T.	4	5	10	3	14	6	8	1	-	51
L.T.	-	-	2	1	1	1	-	-	-	5
<u>OMBLA</u>										
N.L.T.	10	2	3	3	11	1	3	-	-	33
L.T.	-	1	-	-	-	1	1	-	-	3
<u>MINERO</u>										
N.L.T.	3	8	6	3	18	13	12	3	-	66
L.T.	-	-	1	1	-	3	1	-	-	6
F.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<u>KINGS MILL</u>										
N.L.T.	-	1	-	-	1	1	2	-	-	5
<u>CU PRECIPITATE</u>										
N.L.T.	1	-	1	-	2	-	5	-	-	9
<u>BODEGA DE MINAS</u>										
N.L.T.	-	1	-	2	-	-	-	-	-	3
L.T.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<u>SURFACE</u>										
<u>ELECTRICAL SHOP</u>										
N.L.T.	1	-	-	-	2	-	-	-	-	3
<u>MACHINE SHOP</u>										
N.L.T.	6	2	1	-	8	-	1	1	-	19
L.T.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
F.	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
<u>CARPENTER SHOP</u>										
N.L.T.	-	4	1	-	6	2	3	-	-	16
<u>CAMPAMENTOS</u>										
N.L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
L.T.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<u>ENGINEERING</u>										
N.L.T.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4
<u>GEOLOGY</u>										
N.L.T.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
L.T.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<u>SAN PABLO</u>										
N.L.T.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
XXXXXXXXXX										
N.L.T.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>TOTAL</u>										
N.L.T.	68	46	40	15	125	38	55	7	-	394
L.T.	-	3	7	4	4	11	3	-	-	32
F.	-	1	-	-	-	-	-	3	-	4
<u>GRANDTOTAL</u>	68	50	47	19	129	49	58	10	-	430

YEARS OF SERVICE											TOTAL ACCIDENTS	S H I F T S				TOTAL ACCIDENTS
	1 year	2 years	3 years	4 years	5 years	6 to 10 years	11 to 15 years	16 to 20 years	21 to 25 years	26 to more years		Day	Afternoon	Night	Over Time	
UNDERGROUND																
VIDIDAD ALTO																
N.L.T.	19	10	3	7	1	6	1	-	-	1	47	29	-	18	-	47
L.F.	1	1	-	1	1	1	1	-	-	1	6	5	-	1	-	6
VIDIDAD BAJO																
N.L.T.	44	13	9	13	4	4	3	2	-	-	92	62	-	30	-	92
L.T.	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	4	1	-	3	-	4
MIGUEL WEST																
N.L.T.	11	9	6	3	4	7	1	-	-	1	42	24	-	18	-	42
L.F.	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	2	-	1	-	3
F.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
MIGUEL BAJO																
N.L.T.	22	14	5	3	2	4	-	1	-	-	51	33	-	18	-	51
L.T.	2	-	-	2	-	1	-	-	-	-	5	3	-	2	-	5
B L A																
N.L.T.	8	6	5	1	3	9	-	-	1	-	33	14	-	19	-	33
L.T.	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	3	1	-	2	-	3
N E R O																
N.L.T.	46	9	4	4	2	1	-	-	-	-	66	39	-	27	-	66
L.T.	1	2	-	-	2	1	-	-	-	-	6	3	-	3	-	6
F.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1
IGS MILL																
N.L.T.	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	4	-	1	-	5
PRECIPITATE																
N.L.T.	4	-	1	2	1	1	-	-	-	-	9	9	-	-	-	9
REGA DE MINAS																
N.L.T.	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3	1	-	2	-	3
L.T.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
R F A C E																
ELECTRICAL SHOP																
N.L.T.	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	3	-	-	-	3
MACHINE SHOP																
N.L.T.	-	2	1	-	-	7	4	4	-	1	19	19	-	-	-	19
L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
F.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	2
PENTER SHOP																
N.L.T.	1	1	2	5	2	2	1	1	1	-	16	14	-	2	-	16
PAMENTOS																
N.L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
L.T.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1
ENGINEERING																
N.L.T.	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	4	4	-	-	-	4
O L O G Y																
N.L.T.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
L.T.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
PABLO																
N.L.T.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
PERFICIE-VS.																
N.L.T.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1
T A L																
N.L.T.	160	66	36	38	19	49	13	8	2	3	394	259	-	135	-	394
L.T.	6	5	4	6	3	5	2	-	1	-	32	20	-	12	-	32
F.	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1	4	3	-	1	-	4
AND TOTAL																
	168	71	40	44	23	54	15	8	3	4	430	282	-	148	-	430

<u>B O S S E S</u>		D. Rojas	V. Terrazos	J. Schenk	L. Ilich	C. García	I. Ríos	P. Torres	R. McCombe	E. García	N. Ortiz	W. Guggenheimer	J. Zevallos	R. Dickson	M. Torrejón	C. D. Brown	J. A. Ortiz	F. Roach	S. F. Loayza	C. Lara M.	J. Costa	W. Griffin	B. Ayala	G. Chumbe	J. Ukos	M. Atanacio	C. G. Hanna	C. Blossiers	K. Dickudt	C. Verville	A. Alegre	M. Carrizales	TOTAL ACCIDENTS		
<u>UNDERGROUND</u>																																			
<u>NATIVIDAD ALTO</u>																																			
	N.L.T.	14	7	20	3	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	47	
	L.T.	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
<u>NATIVIDAD BAJO</u>																																			
	N.L.T.	3	9	-	-	68	1	3	2	-	-	1	1	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	
	L.T.	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
<u>SAN MIGUEL WEST</u>																																			
	N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	24	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42
	L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<u>SAN MIGUEL BAJO</u>																																			
	N.L.T.	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	3	1	14	16	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	51
	L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
<u>OMBLA</u>																																			
	N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	14	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
	L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
<u>MINERO</u>																																			
	N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	19	5	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	66
	L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<u>KINGS MILL</u>																																			
	N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	5
<u>CU PRECIPITATE</u>																																			
	N.L.T.	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	9
<u>BODEGA DE MINAS</u>																																			
	N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<u>T O T A L</u>																																			
	N.L.T.	17	16	20	7	69	1	8	3	6	1	28	13	15	16	2	10	11	14	4	6	25	19	5	2	3	1	4	1	17	3	1	1	348	
	L.T.	6	-	1	-	3	-	-	-	1	-	2	2	3	-	-	-	1	1	1	1	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	
	F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<u>GRAND TOTAL :</u>		23	16	21	7	72	1	8	3	7	1	31	13	17	19	2	10	12	15	5	7	28	23	5	2	3	1	4	1	17	3	1	1	378	

<u>B O S S E S</u>	J. Schenk	C. D. Brown	C. Lara M.	R. N. Miller	J. Ukos	S. Stark	H. R. Trixl	P. Ancieta	B. Van Der Meer	V. Oré	A. F. Bonelli	D. H. Brailey	D. G. Rose	G. Abele	TOTAL ACCIDENTS
<u>S U R F A C E</u>															
<u>ELECTRICAL</u>															
<u>SHOP</u>															
N.L.T.	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<u>MACHINE SHOP</u>															
N.L.T.	-	-	-	-	-	-	2	5	3	1	-	-	8	-	19
L.T.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
F.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2
<u>CARPENTER S.</u>															
N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	16
<u>CAMPAMENTOS</u>															
N.L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<u>ENGINEERING</u>															
N.L.T.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4
<u>GEOLOGY</u>															
N.L.T.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
L.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<u>SAN PABLO</u>															
N.L.T.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>SUPERFICIE- VARIOUS</u>															
N.L.T.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
L.T.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>T O T A L :</u>															
N.L.T.	-	2	1	1	1	3	2	5	3	1	17	2	8	-	46
L.T.	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	4
F.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2
<u>GRAND TOTAL :</u>	1	2	1	1	1	3	2	7	3	1	18	2	9	1	52

C.- ACCION CORRECTIVA Y ELIMINACION DE RIESGOS

Todo lo tratado anteriormente, las investigaciones, los informes, los reportes, los análisis y registros hechos a base de las experiencias, no tendrían valor si no se busca la acción correctiva ó el remedio adecuado para prevenir accidentes; y peor todavía si conociéndolos no son atendidos y no se ponen en práctica donde fueran aplicables.

Hay una gran variedad de métodos para encontrar el remedio adecuado, en lo que a sus detalles se refiere, pero que, se apoyan siempre en principios que permanecen fijos. Dos de stos principios son los siguientes:

- a) "PARA CADA CAUSA DE ACCIDENTE HAY UN FACTOR DE CONVERSION ANTIDOTO QUE CONTROLA O ANULA LA ACCION DE LA CAUSA".

Análisis hechos desde éste punto de vista agrupan los factores de conversión en los siete siguientes:

- 1) Orden i limpieza,
- 2) Mantenimiento,
- 3) Supervisión y disciplina,
- 4) Condiciones de trabajo,
- 5) Resguardos físicos,
- 6) Métodos de trabajo,
- 7) Educación y entrenamiento.

Cada uno de estos factores son consecuencias de los análisis de las causas. La inversión de las causas en orden a su grado de influencia sobre el accidente, nos dará en forma lógica e inmediata el factor de conversión ó de control propiamente dicho. Así por ejemplo, si un trabajador comete una práctica insegura (causa directa del accidente) porque no está advertido a cerca de los métodos más seguros (la sub-causa del accidente) y como resultado sufre una lesión; la inversión de las causas directas e indirectas indica que debe ser INSTRUIDO y ENTRENADO en el método seguro de trabajo. Podemos afirmar entonces que el análisis de causas revela no solamente la falta, sino también el remedio correcto.

b) Otro de los principios aplicados en la Acción Correctiva es el que dice, "SIEMPRE HAY UNA MANERA MEJOR".

Los análisis que muestran frecuencia de accidentes en determinados procesos ó procedimientos y los elevados costos en muchos de ellos, han llevado a la ingeniería a crear métodos de revisión analítica de estos procesos y procedimientos, y métodos de simplificación de trabajos, que buscan en forma constante la mejora en todas las operaciones industriales, que permitan no solo condiciones más seguras sino también más eficiencia y economía.

Estos métodos interrogan en forma constante el proceso ó procedimiento actual:

¿ Por qué realizar el trabajo en esta forma?

¿ Por qué no puede realizarse en alguna otra forma más segura ?

Consideraciones a estas dos preguntas han dado origen a muchas ideas sorprendentes con las cuales se han descubierto mejores soluciones con grandes beneficios para la seguridad y la economía que han confirmado el principio "Siempre hay una manera mejor".

CAPITULO VII

CREACION Y CONSERVACION DEL INTERES EN LA SEGURIDAD

A.- APLICACION DE LA PSICOLOGIA

La creación y conservación del interés de los empleados en la Seguridad, es una de las actividades importantes en la prevención de accidentes, y en esta materia la aplicación de la Psicología es de gran utilidad para estudiar las características, las actitudes y el comportamiento del individuo ó grupo de individuos a quienes se desea interesar, a fin de encontrar los mejores medios de convencerlos y obtener de ellos la más amplia colaboración.

La selección de los medios adecuados para lograr este interés, puede ser comparada con las que realiza un vendedor para despertar el interés de sus clientes, los compradores, suscitándoles reacciones de carácter psicológico que afectan directamente sus sentimientos para elegir y comprar determinada clase de producto; así la seguridad usa los mismos principios psicológicos para sus fines.

Entre las características sentimentales de mayor aplicación, estan las que se refieren a la amistad, a la lealtad, al orgullo, al egoismo, a la rivalidad, a la responsabilidad, al patriotismo, al humanitarismo y al altruismo; entre las características instintivas, las de conservación, las de ambición e imitación; y entre las características emocionales, el placer, el dolor, lo bello, lo cómico, e incluso lo ridículo.

Probablemente muchas de las características anotadas se hallan presentes en mayor ó menor grado en todas las personas y es

deber de los directivos y en especial del Jefe de Seguridad, ir conociendo los predominantes, para aprovecharlos en favor de la seguridad. Por ejemplo: el hombre que tiene que sostener familia tendrá mucha mayor responsabilidad económica, que el quien nadie dependa de él, un joven quizás esté más interesado en tener días libres pagados que una remuneración económica efectiva, muchos preferirán el elogio por su trabajo de seguridad bien hecho y se animarán por un obsequio de un distintivo, gallardete ú otras insignias similares.

La creación y conservación del interés en la seguridad se aplica no sólo al personal de trabajadores, sino también a la gerencia y a todos los supervisores en general. Los detalles de aplicación, en este caso, son enteramente diferentes aún cuando se basan en los mismos principios psicológicos. Por ejemplo: la forma de dirigirse a la gerencia no será la misma como la que se hace a los trabajadores, debido a su mayor autoridad y a la menor oportunidad de establecer relaciones satisfactorias que puedan influir en su actitud.

B.- PROGRAMAS DESTINADOS A CREAR Y MANTENER EL INTERES EN LA SEGURIDAD

Generalmente hablando, existen muchos medios de estimular a las personas a actuar con seguridad y a corregir cosas que se vean ó crean que son inseguras, por el efecto, el Departamento de Seguridad que debe contar con un personal adecuado, organiza variados programas, algunos de los cuales, los de mayor provecho, son los siguientes:

- a) Reuniones de Seguridad con Supervisores,
- b) Reuniones de Seguridad con Obreros,
- c) Propaganda de Seguridad,
- d) Competencias y premios.

1.- Reuniones de Seguridad con Supervisores

Estas reuniones con supervisores (Superintendente, Jefes de Mina, Sobrestantes y Capstaces) son muy útiles si se sabe aprove-

charlas bien. A través de ellas se mantiene estrecho contacto entre los diferentes departamentos y se obtiene las mejores soluciones para los problemas de seguridad. Estas reuniones deben hacerse en forma periódica, mensualmente de preferencia, en un salón aparente para el objeto y que cuente con las comodidades necesarias.

Debe ser costumbre preparar memorandums con el resumen de las materias a tratarse en la reunión, para distribuirlos entre los llamados a asistir, por lo menos con un día de anticipación, a fin de que esten enterados y lleven sus puntos de vista previamente estudiados, en esta forma las reuniones se hacen cortas y animadas y producen mejores resultados que las largas y monótonas.

Aunque las materias a tratarse en estas reuniones pueden ser muy variadas, generalmente hay temas de interés permanente para la seguridad, como las siguientes:

- a) Informes estadísticos de frecuencia y severidad de accidentes, comparativos entre los diferentes departamentos.
- b) Informes de los departamentos que no registraron accidentes. No escatimar elogios y reconocer los méritos del Departamento y de la persona que lo merezca.
- c) Comentarios de los últimos accidentes ocurridos, para determinar causas, no buscar culpables, pero sí insistir en la necesidad de corregir errores.
- d) Acción correctiva que fué tomada por el Supervisor de Sección ó Departamento, ó en su defecto comentarios de la Acción correctiva que está en estudio ó en plena ejecución
- e) Sugerencias de seguridad presentada por los supervisores.

En estas reuniones, también pueden presentarse tópicos especiales de interés general, como la forma de prevención de determinado tipo de accidentes, campañas de seguridad que se inician en un Departamento, nuevos métodos de trabajo, etc. los que pueden estar a cargo de un supervisor cualquiera de turno. Es conveniente dar participación activa a todos los concurrentes.

Los problemas resueltos deben ser publicados en forma resumida en un boletín informativo para mantener en memoria de los asistentes.

En este tipo de reuniones es aconsejable exhibir una película corta sobre temas de seguridad, como accidentes típicos de la mina ó planta, ó películas que tratan sobre primeros auxilios.

2.- Reuniones de Seguridad con Obreros

Estas reuniones no necesariamente deben ser periódicas ni hacerse en un salón de conferencias, todo lo contrario, es preferible realizarlas de una manera informal en los lugares cercanos al trabajo con personas dedicadas a determinada actividad, ó perforistas, ó enmaderadores, ó motoristas, etc. para tratar con ellos sobre temas específicos y sobre los riesgos propios de la clase de trabajo que hacen.

Cuando estas reuniones se hacen con el propósito de dar instrucciones ó entrenamiento, deben ser planeados de antemano con programas debidamente elaborados.

Las reuniones que podemos decir son de propaganda y que sirven para mantener activo el interés sobre la seguridad, no necesariamente deben ser hechos por el Ingeniero de Seguridad, ni por un instructor especial, en esta labor pueden y deben prestar amplia colaboración los supervisores de sección.

3.- Propaganda de Seguridad

La propaganda tiene gran utilidad en la prevención de accidentes, para influir en la consciencia de los trabajadores con motivos que afectan sus sentimientos y emociones hacia el fin propuesto.

La propaganda como campaña publicitaria es un acto psicológico para despertar la atención de las personas a quienes se dirige ; mediante ella, el nombre de un producto comercial se introduce en la mente de los consumidores de tal modo que a la hora de comprar recuerden el producto anunciado. Así también la propaganda de Seguridad crea en la mente del trabajador una actitud favorable hacia los hábitos de seguridad en el trabajo. Un trabajador influenciado previamente por una hábil propaganda de seguridad, esta-

rá dispuesto aún inconscientemente para asimilar las enseñanzas y efectuar el trabajo de acuerdo a las normas de seguridad.

4.- Principios Generales en la Propaganda de Seguridad

La propaganda al servicio de la prevención de accidentes responde a variadas circunstancias, no obstante algunos autores en esta materia resumen a los cuatro siguientes:

a) Principio de relación casual, ejemplo: representación de un obrero que intenta subir a un carro en marcha y queda en el suelo con la pierna seccionada.

b) Principio de sugestividad, ejemplo: una calavera colocada en el cruce peligroso de caminos.

c) Principio de conformidad, ejemplo: la representación de una actitud conforme con las Normas de Seguridad y también la representación de la actitud contraria.

d) Principio de orden, ejemplo: el marcado indicando la dirección de caminos ó la fijación de un color determinado para el límite de zonas de peligro durante el funcionamiento de las máquinas.

5.- Medios empleados para la Propaganda en la minas de la Cerro de Pasco Corporation

En la actualidad se dispone de muchos medios para hacer propaganda, pero los más usados por la seguridad son los siguientes: los carteles, los muñecos, los pizarrones, los boletines y folletos, las películas instructivas, la propaganda con cinta grabada y la radial.

a) Los carteles constituyen sin lugar a dudas uno de los medios más efectivos para la campaña de prevención de accidentes, debido a su índole visual salta la berrera del analfabetismo y del idioma extranjero, ventaja ésta sobre los folletos y boletines explicativos.

La forma de presentación está de acuerdo a la psicología propia de los trabajadores del lugar. Entre nosotros es conveniente presentarlos en tonos atractivos que les incite a la reflexión y a la prudencia, los dibujos deben ser sencillos en sus líneas y

para dejar un recuerdo duradero. (Ver en páginas siguientes las muestras del tipo de carteles que se exhiben en la actualidad)

El sitio de exhibición también es importante y debe ser escogido basándose en consideraciones psicológicas, generalmente en los lugares donde los trabajadores puedan contemplarlos sin prisa, esto es, en las entradas a ficheros, comedores, guarderropas, pero nunca frente al lugar de trabajo para evitar toda obsesión que pudiera llegar a causar un accidente. Para el efecto se han construido carteleras bien iluminadas, en sitios apropiados y ubicados en sentido perpendicular a la marcha de los obreros.

Los carteles son renovados periódicamente para mantener la atención de los trabajadores, por novedad.

En la actualidad se usan cinco tipos de carteles, tres de ellos son los adquiridos del Consejo Interamericano de Seguridad, que son de las dimensiones siguientes: 17" x 22", 8 $\frac{1}{4}$ " x 11" y los en miniatura de 2-1/8" x 2-7/8".

Los que se hacen en la Sección de Propaganda del Departamento de Seguridad son de dos tipos: los de tamaño normal de 17" x 22" y los cartelones de tela, de tamaño grande, de 3' x 18'.

b) Muñecos. - Esta idea consiste en un muñeco de tamaño de un hombre normal, como el mostrado en la fotografía página siguiente, que se exhibe en los diferentes departamentos de la Corporación.

Otra idea no usada todavía en nuestras minas, es la de instalar en este tipo de muñecos un equipo parlante que reproduce la voz humana mediante una cinta grabada para dar mensajes de seguridad en lugares donde se concentran trabajadores.

c) Pizarrones. - Este tipo de propaganda es usado en la mina Cerro de Pasco, en la que en un pizarrón grande, de 8' x 16' se exhiben muñecos en alto relieve con inscripciones alusivas a la

Seguridad que se realice en forma periódica y constante.

d) Boletines y folletos.- El Consejo Interamericano de Seguridad nos proporciona diversas clases de boletines y folletos, los que se distribuyen entre los supervisores y aún entre muchos trabajadores, los más capacitados para asimilar la lectura. Por otro lado la misma Cerro de Pasco, también manda imprimir en algunas oportunidades, boletines para incrementar determinada campaña de seguridad, como el boletín que se adjunta hecho con motivo de la campaña de seguridad contra "Caídas de personas". Estos boletines generalmente se distribuyen junto con el sobre de pago en general a todos los empleados y obreros.

e) Películas instructivas.- Otro de los medios que se está usando con mucha eficacia es la exhibición de películas instructivas sobre seguridad y prevención de accidentes, como las películas que enseñan como protegerse la vista, prevención de accidentes en el uso de herramientas, prevención de accidentes en el manejo de materiales, prevención de incendios, reglas de tráfico, métodos de supervisión y otras películas referentes a la salud y primeros auxilios. Estas películas son adquiridas del Consejo Interamericano de Seguridad y de la National Safety Council.

Una de las películas de mucho interés exhibida últimamente en todos los departamentos de la Cerro de Pasco Corporation fué la de "Respiración y Salvamento", película que enseña el método de respiración artificial "Boca á Boca".

f) Propaganda con cintas grabadas y radial.- También se está empleando con éxito la propaganda con cintas grabadas y la radial, para transmitir mensajes de seguridad intercalados con música escogida a gusto de la clase trabajadora.

Las cintas grabadas se están usando con más frecuencia en

durante
los comedores de 3 horas de almuerzo ó descanso de

los mineros.

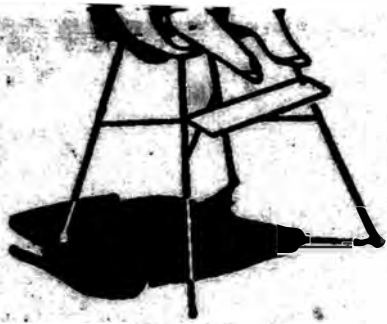


FIG. 3

Aproximadamente, una de cada cinco personas muertas en accidentes, fueron resultado de una caída. De 18 mil caídas fatales ocurridas cada año, 3 mil de ellas ocurren en lugares de trabajo; el resto en hogares, en la calle, en el edificio público y lugares similares.

He aquí algunos consejos que le evitarán las caídas fuera del trabajo..... a Ud. a su familia.



FIG. 4

ESCALERAS FIJAS.—Tanto las interiores en la casa como las de entrada. Asegúrese que están bien alumbradas, en buen estado de conservación, y libres de baldes, estropajos, juguetes y otros objetos.

PISOS.—Manténgalos limpios y secos. Pequeñas alfombras deben tener bordes de jébe o revés antideslizante. Fije los extremos del linoleum y los bordes que se levantan.

ESCALERAS MOVIBLES.—Antes de comenzar un trabajo de pintura o una reparación en su hogar, compruebe el estado de su escalera. Está seguro que se halla 100 % en la forma segura, y que es la escalera apropiada para ese trabajo.

UNA PALABRA ACERCA DE LOS ZAPATOS DE LAS DAMAS.—Mientras más alto y más delgado sea el tacó, su estabilidad se torna más precaria. Si Ud. debe usar tacó alto, mire donde pisa.

SI UD. TIENE NIÑOS.—Protéjalos de azares especiales de caída de las cunas y sillas altas, rodadas por las escaleras y sillas altas, rodadas y caídas por las ventanas abiertas. También importante: Asegúrese que el equipo de juego en los patios es el más seguro que Ud. puede obtener....y manténgalo siempre así.

SI HAY ANCIANOS VIVIENDO CON UD.—Ellos son especialmente propensos a las caídas. Asegúrese que los dormitorios, pasadizos y escaleras están limpios y bien iluminados. Instale pasamanos cerca de los baños. Mantenga las aceras libres de hielo y nieve.



FIG. 5

Para algunos otros consejos especiales para evitar caídas, vuelva la página.

EL ORDEN Y LA LIMPIEZA PREVIENE LAS CAIDAS.—

Cuando las cosas se mantienen en su propio lugar, cuando los pisos se mantienen secos y en buen estado no hay nada sobre el piso para caerse. Practique el buen orden y limpieza.

LAS ESCALERAS MÓVILES NO CAUSAN CAIDAS.—

Es la gente que las usa equivocadamente. Seleccione la escalera apropiada para su trabajo; inspeccione sus defectos; constate que la coloque sobre un piso seguro; y trepe por ella correctamente. Siga las reglas de sentido común para usar escaleras, y ellas nunca lo dejarán caer.

USTED PUEDE ANDAR EN DIFICULTADES.—

Por no mirar donde camina. Observe sus pasos en las escaleras fijas, y sobre las plataformas de trabajo. No maneje a saltos el equipo motorizado, Y camine-no corra.

LA COOPERACION PREVIENE LAS CAIDAS.—

Si Ud. y sus compañeros de trabajo cooperan para eliminar los azares de las caídas, la frecuencia de accidentes por caída bajará rápido. ¡Unase a la pelea contra las caídas ahora!



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
Cerro de Pasco Corporation, Incorporated in Delaware



FIG. 1

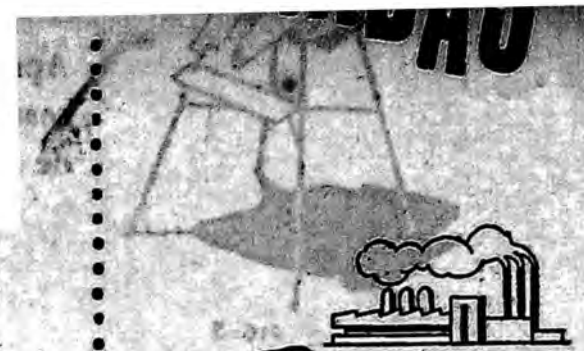


FIG. 2



.... EN TODO LUGAR
.... En todo momento.



PROPAGANDA E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD



6.- Sistema de sugerencias

Este es un buen método para mantener el interés en la seguridad, cuando está bien planeado y se establecen premios para las mejores.

Antes de implantar el sistema el personal deberá ser orientado sobre los fines que persigue y sobre la forma de presentar la sugerencia, Para la recepción de sugerencias se instalan buzones en los sitios más apropiados.

Este sistema debe ser usado a ciertos intervalos de tiempo y no de manera continua, por que pierden su interés después de unas semanas de actividad; sin desechar desde luego las sugerencias que pudieran presentarse fuera de la época de campaña.

7.- Competencias de seguridad

El espíritu de competencia y de superación entre las secciones y los departamentos también debe ser aprovechado, estableciendo concursos con premios para los ganadores.

Estas competencias pueden estar basadas en el mayor número de tareas sin accidentes ó en el menor índice de frecuencia registrado ó en la mejora de estos índices de frecuencia de accidentes ó finalmente en la mejor presentación de orden y limpieza de los lugares de trabajo.

Los premios pueden consistir en trofeos, gallardetes, insignias ú obsequios personales de objetos útiles para el hogar ó para la persona.

Es conveniente recordar que los mejores resultados se consiguen cuando los trabajadores practican la seguridad no por interés material, sino por convicción; por tanto cuando se entrega de premios debe precisarse que se les concede no solo por la actuación realizada ó por el mejor "record", sino como estímulo para trabajar con más interés en favor de la seguridad.

Algunos patronos opinan que los premios por buenos records son injustificados, desde que a los empleados se les pag. para



MINEROS DE MOROCOCHA
GANADORES DEL TROFEO DE SEGURIDAD EN 1959

trabajar con seguridad, a lo que estan obligados desde cuando aceptaren el empleo; sin embargo, dada la naturaleza humana, la concesión atinada de premios produce frecuentemente resultados que no pueden lograrse por otros medios.

8.- Reuniones públicas de Seguridad

Muchas empresas realizan también reuniones públicas de Seguridad, a veces declaran un día festivo, dedicado a la Seguridad, con invitación a todos sus empleados inclusive a sus familiares.

Se proporciona música y después de breves palabras de un representante de la empresa se hace entrega de premios de Seguridad.

Un orador previamente seleccionado dá una breve charla sobre prevención de accidentes ú otro tema relacionado con la Seguridad.

Durante la ceremonia se sirven bebidas gaseosas, cerveza, y pastas para todos los concurrentes.

Muchas veces, después de realizada la ceremonia, se continúa con eventos deportivos ó con bailes dedicados a la Seguridad.

Compañía Sistemática de Seguridad



HAY OTROS METODOS DE SUICIDARSE PERO ESTE ES EL MAS TONTO

5

MANTENGA LIMPIA SU LABOR

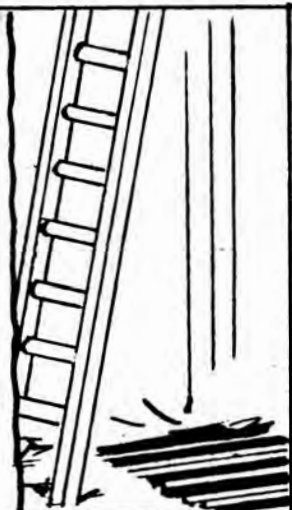


EVITARA Accidentes

Compañía Sistemática de Seguridad.

6

CAMINOS

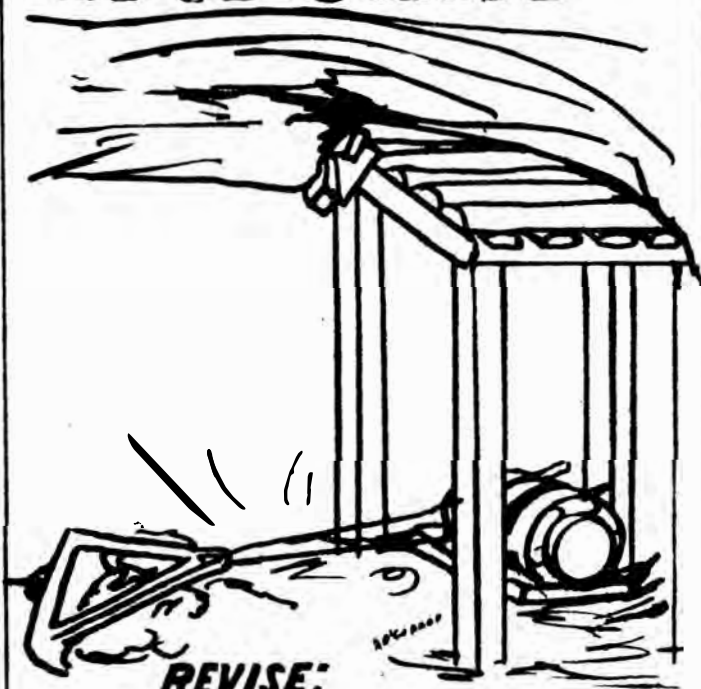


LIMPIOS Y BIEN CONSERVADOS TAMBIEN EVITAN ACCIDENTES

Compañía Sistemática de Seguridad.

Compañía Sistemática de Seguridad. 8

EN LAS WINCHAS



REVISE:

PUNTALES, CUÑAS, TERRENO, TECHO. AMARRES, CABLES, RONDANAS, ETC, ETC.

GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION

Safety Propaganda prepared in April 1959

(Las Caídas de Rocas Producen Mas Accidentes)

Desate
Antes

TRABAJO

INO DESATÓ!

CORTESIA DEL DEPTO. DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

MAE VALE PREVENIR LOS ACCIDENTES QUE LAMENTAR SUS CONSECUENCIAS

NO Móre

NO Pense

NO Pregunte

CORTESIA DEL DEPTO. DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

No OLVIDE DESATAR

EL TERRENO ANTES DE EMPEZAR SU TRABAJO

¡CAIDA DE ROCAS!

EN TRABAJOS DE MOLDEADOS

ASEGURESE QUE EL MOLDE ESTE COMPLETAMENTE SECO

¿QUEMADURAS?

DEPOSITE SUS SUGERENCIAS DE SEGURIDAD Y GANE PREMIOS

BUZON DE SUGERENCIAS DE SEGURIDAD

OH, NO YOU DON'T USE THAT CHISEL ON ME, DOC..... IT'S MUSHROOMED!

SAFETY & INDUSTRIAL HYGIENE DEPT.
CERRO DE PASCO CORPORATION
Incorporated in Delaware
La Oroya.

GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION

Safety Propaganda prepared in June 1959



SAFETY & INDUSTRIAL HYGIENE DEPT.
CERRO DE PASCO CORPORATION
Incorporated in Delaware
La Croya.

100 - c
GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION

Safety Propaganda prepared in November 1959



SAFETY & INDUSTRIAL HYGIENE DEPT.
CERRO DE PASCO CORPORATION
Incorporated in Delaware
La Oroya

GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION

Safety Propaganda prepared in December 1960



SAFETY & INDUSTRIAL HYGIENE DEPT.
CERRO DE PASCO CORPORATION
Incorporated in Delaware
LA CROYA

GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION

Safety Propaganda prepared in April 1961

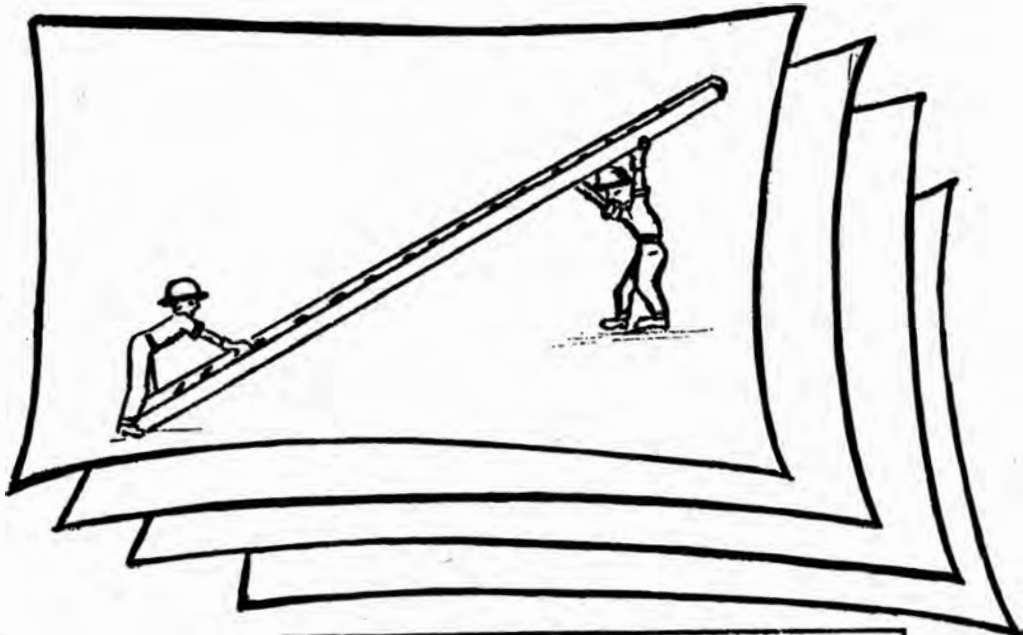


Hay felicidad en el hogar cuando se trabaja con Seguridad



ESTA EN SUS PROPIAS MANOS

C H A R T S



SAFETY & INDUSTRIAL HYGIENE DEPT.
CERRO DE PASCO CORPORATION
Incorporated in Delaware
LA OROYA

GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION
 Safety Propaganda prepared in October 1961




BANNERS




SAFETY - POSTERS



GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION
Safety Propaganda prepared in September 1961



Quién Olvida Desatar
VA AL HOSPITAL
A DESCANSAR




N°32




Gran concurso de
ORDEN Y LIMPIEZA
Participa y gana valiosos premios



N°34



Trabaja con
SEGURIDAD
Presta atención
A TÚ TRABAJO



N°34

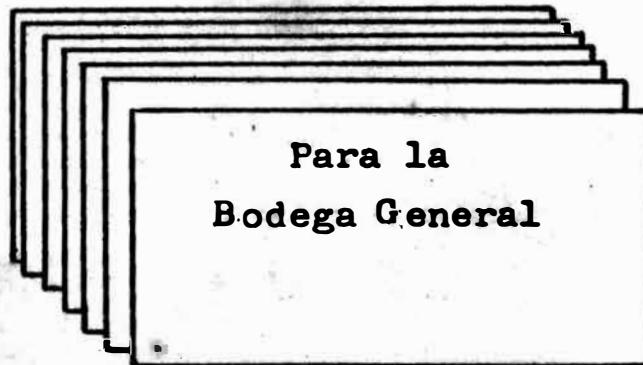
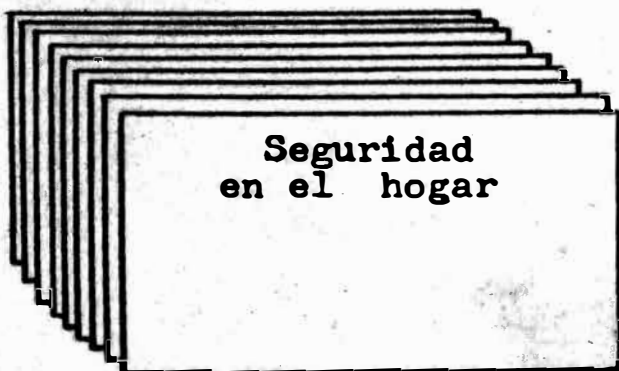


Pepe Seguris
Visita los campamentos plomos



N°35

C H A R T S



GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION

Safety Propaganda prepared in February 1962

POSTERS



S I G N S



S I G N S

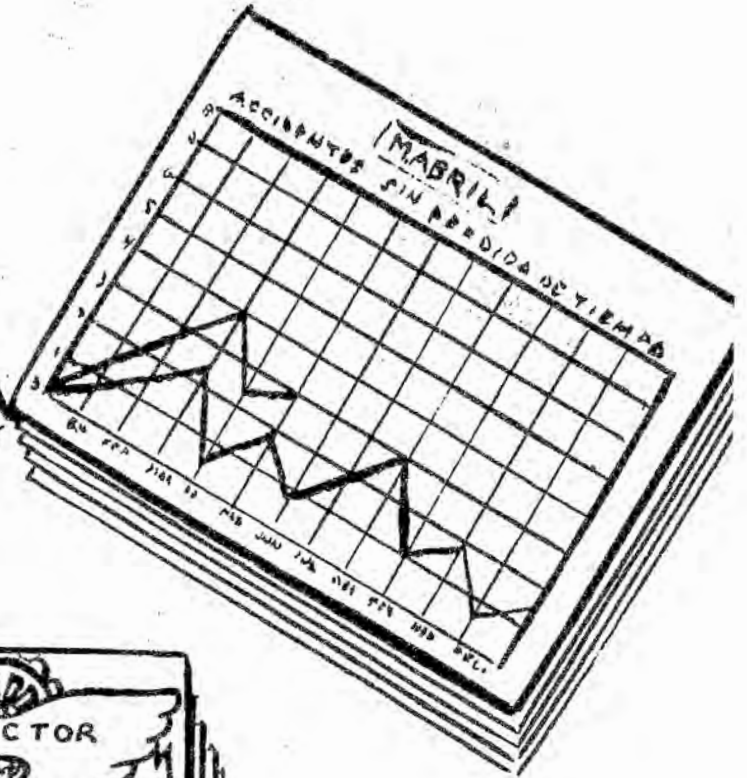
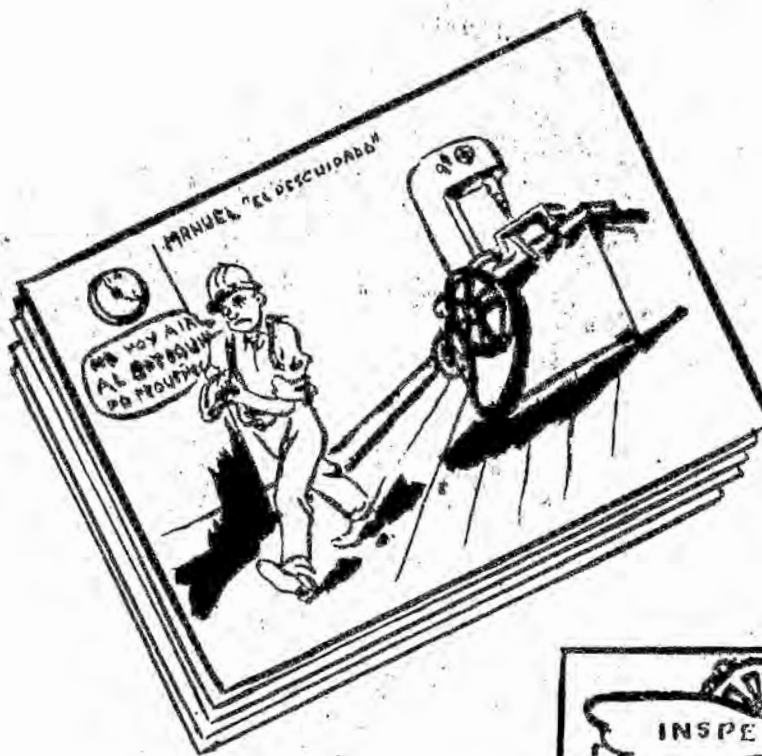


GENERAL OFFICE'S PROPAGANDA SECTION

Safety Propaganda prepared in APRIL 1962



SAFETY & INDUSTRIAL HYGIENE DEPT.
 CERRO DE PASCO CORPORATION
 LA OROYA



PELIGRO

11,000 VOLTIOS

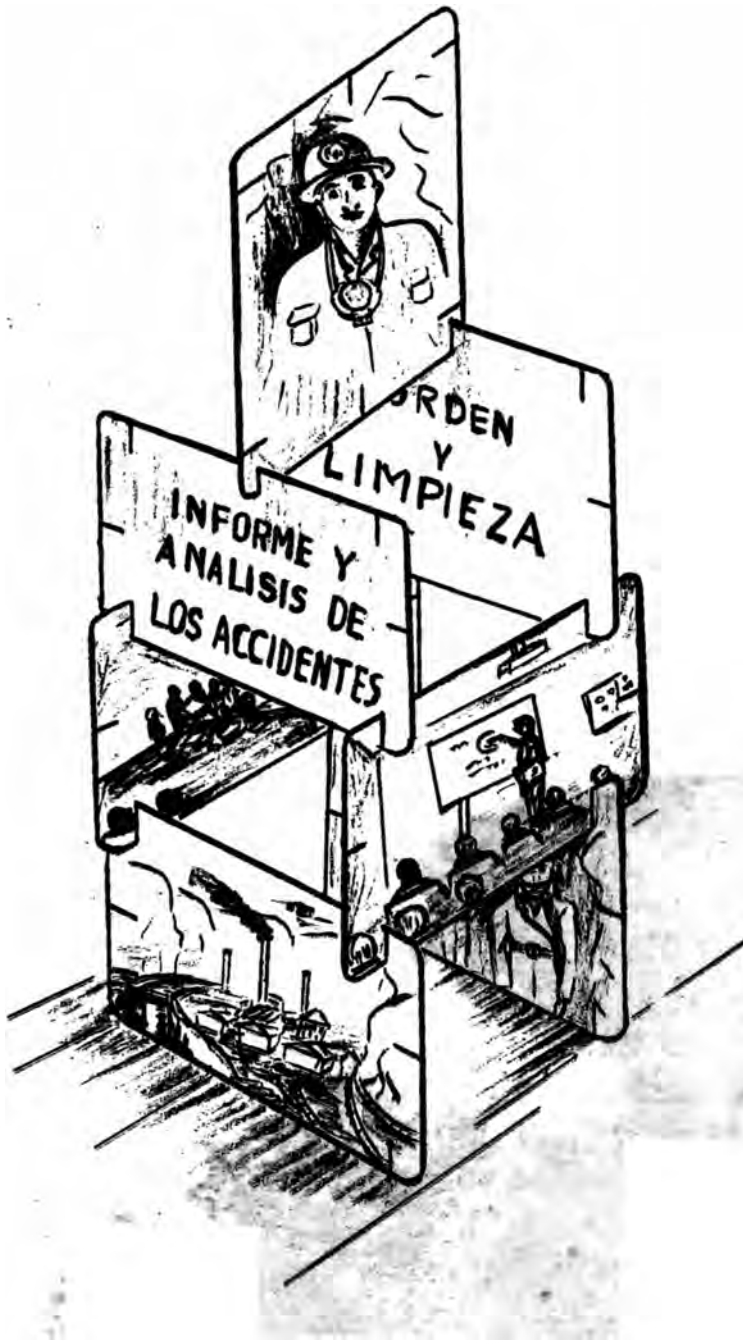
NO TOCAR

PELIGRO

PROHIBIDO EL INGRESO A PERSONAS AJENAS.



SPECIAL SAFETY PROPAGANDA MADE ON PRESSBOARD





¡CONSERVE LOS PISOS LIMPIOS!
 ROMPERSE UN HUESO
 NO TIENE NADA DE CHISTOSO

CMP CORTESIA DEL DEPTO. DE SEGURIDAD E HIGIENE IND. +



NET



Orden y Limpieza
 NO DEJES PARA MAÑANA
 LO QUE DEBES HACER HOY

CMP CORTESIA DEL DEPTO. DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL +



NET

CMP
 Ud. necesita estos
ANTEOJOS
WYNDI



NO SEA Ud.
EL
RESPONSABLE
DE UN



CMP NET

SAFETY & INDUSTRIAL HYGIENE DEPT.
CERRO DE PASCO CORPORATION
 Incorporated in Delaware
 La Oroya

CAPITULO VIII

ENSEÑANZA Y SUPERVISION DE SEGURIDAD

A.- IMPORTANCIA

Habiendo visto que, aproximadamente el 80 % de los accidentes son originados por riesgos en los que interviene el factor humano, es necesario dominar esta situación por todos los medios a nuestro alcance y la base para lograrlo está precisamente en la enseñanza y supervisión de seguridad.

Es mi opinión personal que, el secreto al éxito, en la misión de convertir en palpable realidad la seguridad en el trabajo, está en el ahínco con que se enseñe a los obreros los métodos y normas de seguridad y en la estrecha vigilancia que podamos hacer para que estos métodos y normas se cumplan.

Desde que el trabajador individual es el quien sufre la lesión y es el quien debe ejecutar el trabajo en forma imprescindible, es pues también necesario que a él se le instruya en la forma de realizarlo.

La enseñanza es un factor importante en la prevención de accidentes y en este aspecto la influencia del supervisor en virtud de su autoridad y de su contacto diario con los trabajadores no debe ser desechada; al contrario debe aprovecharse haciendo que el supervisor sea quien les enseñe y les lleve el mensaje de seguridad a los mismos lugares de trabajo en su propio lenguaje, lenguaje del minero.

Esta enseñanza implica no solo el convencimiento de que la seguridad es importante para si mismos, para sus familiares, para la comunidad y para el patrón, sino también implica la instrucción y adiestramiento específicos y el conocimiento de los riesgos inherentes al trabajo que se les enseña.

B.- CUALIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL SUPERVISOR

Es fácilmente comprensible que para dirigir bien a los subordinados se debe estar preparado para asumir las funciones de educador, organizador y conductor de hombres, por esta razón la administración moderna presta gran interés en la selección, preparación y adiestramiento de supervisores.

Hasta no hace mucho, la función del Supervisor era la de un capataz que arreaba a sus hombres y vigilaba constantemente que estos trabajaran lo más posible; en la actualidad el Supervisor trata de que el trabajo se haga con la mayor eficiencia, buscando mejorar el rendimiento con la mayor economía y con el menor esfuerzo posible; y esto sólo puede lograrse teniendo en mente las normas de seguridad.

Bien se ha dicho que el Supervisor es "el hombre clave" de la industria, es la persona quien dá órdenes, explica, instruye a sus trabajadores; es la persona que inspecciona y controla el trabajo; conoce a sus trabajadores y tiene la oportunidad de familiarizarse con sus hábitos, preocupaciones, cualidades y actitudes tanto personales como de trabajo; de su influencia y ejemplo depende gran parte del éxito de cualquier programa de seguridad. Las cualidades y preparación del Supervisor son por consiguiente importantes; podemos decir con razón probada que un Supervisor hábil y enteramente convencido de la seguridad, convencerá a su vez a los trabajadores bajo su dirección y hará que las normas de seguridad se cumplan.

Algunas de las cualidades de un buen Supervisor serían:

Saber llevarse bien con todo el mundo y en forma especial con sus trabajadores, con lealtad, sinceridad, reconocimiento estimación etc. Estas cualidades pueden ser desarrolladas con los conocimientos científicos de Relaciones Humanas.

Mostrar interés sincero por la seguridad de sus trabajadores, darles buen ejemplo, saberlos guiar inspirándoles confianza.

Tener habilidad para dar instrucciones claras y supervisar correctamente, para lo que necesita tener conocimientos del trabajo, iniciativa y sentido común.

Estas cualidades y otras que podíamos agregar, sirven al supervisor para cumplir con su responsabilidad de producir más, con seguridad, eficiencia y economía que es lo que busca en fin de cuentas la industria.

C.- BENEFICIOS DE LA ENSEÑANZA DE SEGURIDAD

En todos los establecimientos industriales en donde han emprendido la obra de enseñanza de seguridad, han obtenido resultados alagadores; esto lo venimos comprobando también en las minas y concentradoras de la Cerro de Pasco Corporation, en donde desde 1958 hemos intensificado las instrucciones de seguridad a los trabajadores. Los índices de frecuencia de accidentes han ido bajando como muestra el cuadro siguiente:

INDICES DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES EN LAS MINAS Y CONCENTRADORAS DE LA CERRO DE PASCO CORPORATION DESDE 1958 A 1961				
DEPARTAMENTOS	1958	1959	1960	1961
MINAS	36.55	16.41	13.11	7.56
CONCENTRADORAS	25.28	8.72	9.12	7.85

Los buenos resultados que hemos obtenido con las campañas de enseñanza de seguridad, ha llevado al Departamento de Seguridad de la Cerro de Pasco, a hacer gran número de publicaciones, como cartillas, pequeños manuales, cursillos de capacitación, etc. Entre estos figuran como aportes míos el "Brevete para Motoristas" como resultado de un cursillo de instrucciones de seguridad para Motoristas, Instrucciones para supervisores de mina, (Apéndice VII) que se hizo con el objeto de enseñar los métodos de inspección a los supervisores de mina, Instrucciones para timbreros (Apéndice VIII), y otras de carácter específico para determinada clase de trabajos.

En la actualidad se tiene gran número de publicaciones para

la enseñanza de seguridad, y las actividades de carácter educativo de capacitación y adiestramiento de obreros y empleados está a cargo del Departamento de Entrenamiento.

Se espera que con mejores planeamientos en las campañas de enseñanza, que en realidad deben ser continuas, se alcancen también mejores resultados.

D.- INSTRUCCION Y ADIESTRAMIENTO DE TRABAJADORES

Como en la actualidad la Instrucción y Adiestramiento de trabajadores ha venido a formar parte de las actividades principales de la Seguridad, es conveniente referirnos a los métodos que usa, así como nos hemos referido a los métodos educativos y psicológicos usados para la creación y conservación del interés en la seguridad.

Hay cinco pasos que deben tomarse al instruir a un trabajador en su nueva ocupación asignada, estos son:

1.- Dígale como hacerlo, explicando con sencillez, hablando despacio para que tenga tiempo de comprender. Repetir la explicación una y otra vez, si fuese necesario.

2.- Demuéstrele haciendo, porque no basta la explicación, es imprescindible una demostración para que él vea la forma en que tiene que ejecutar el trabajo. Esta demostración le ayuda a fijar en su mente lo que se explicó verbalmente.

3.- Observe que lo haga bajo su vigilancia cuidadosa, para cerciorarse que lo explicado y demostrado ha comprendido.

4.- Corríjale si incurre en alguna falla al ejecutar cada una de las fases de la operación. Hágale preguntas, al estar observando la forma en que él hace el trabajo, para estar seguro que comprende todos los pormenores del trabajo.

5.- Supervíselo hasta que esté en condiciones de hacer el trabajo por sí solo. Vea que no incurra en hábitos ineficientes.

Para que estas instrucciones sean efectivas es necesario contar antes con el vivo interés de todos los hombres a quienes se les instruye.

E.- APLICACION DE LA DISCIPLINA EN LA SEGURIDAD

La aplicación de la disciplina en la Seguridad es un asunto muy delicado y discutido, sin embargo es a veces necesaria aunque desagradable, porque si ésta no se impone, las reglas de seguridad no tendrían ningún valor.

Para muchos recurrir a la disciplina es un acercamiento negativo a la solución de dificultades, esto es cierto desde el punto de vista psicológico, porque es un hecho que para desarrollar con el tiempo una mejor operación, ésta debe ser voluntaria puesto que así se obtiene más que cuando es impositiva. Pero esto no descarta el valor de la disciplina con sus correspondientes castigos, cuando ésta se impone de manera justa e imparcial, y cuando antes de su aplicación se han investigado todas las causas de la infracción y examinado todas las deficiencias y omisiones, incluso las personales propias de quien impone el castigo.

Esto exige que las reglas de Seguridad sean razonables y justas, preparadas cuidadosamente para ser comprendidas por todos los trabajadores; para lo cual es necesario también preparar programas de explicaciones claras y minuciosas.

F.- ROL DEL INGENIERO DE SEGURIDAD

En los Reglamentos de nuestro Código de Minería, se establece la responsabilidad del patrono para tener un Ingeniero de Seguridad específicamente dedicado a organizar, vigilar y hacer cumplir las medidas de seguridad que señala el Reglamento.

Este rol de vigilante e inspector de seguridad dado al Ingeniero está siendo reemplazado por el de propulsor dinámico en las actividades que le competen, empezando con la tarea más difícil y primordial que señala el primer principio de la Prevención de Accidentes cual es de crear y conservar el interés activo de la seguridad, no solo en el personal de trabajadores, sino antes de ello en el personal de la plana mayor de la empresa, fuera de las actividades de inspección física y mecánica de los lugares de

trabajo y de las recomendaciones que en forma rutinaria debe hacerlo.

Dada la creciente importancia que está tomando los problemas de seguridad en la industria, se está necesitando de personas más capacitadas para esta actividad y los directivos están cayendo en la cuenta de que, el Departamento de Seguridad debiera ocupar preferente lugar en la administración y que, es necesario que los Ingenieros de Seguridad y en especial el Director de Seguridad dependa directamente de la más alta gerencia para que su autoridad sea compatible con su gran responsabilidad, porque el Ingeniero de Seguridad es ante todo consejero, el quien formula y disemina normas y hace que los supervisores los hagan cumplir, porque los ha convencido de que son convenientes y estén bajo su responsabilidad, y porque en realidad el Ingeniero de Seguridad viene a ser el "Asesor de los Directores en Seguridad y Eficiencia en las Operaciones".

Para tan delicado cargo se requiere que el Ingeniero de Seguridad posea una sólida educación y conozca algo de las ciencias básicas de Administración, Economía, Legislación, Medicina, Psicología y Supervisión, además de tener los conocimientos de Ingeniería de Minas, Química, Civil, Eléctrica, Mecánica, de Calefacción, Ventilación, etc. Tener buen vocabulario, conocer la gramática para poder presentar sus informes con claridad y energía.

Esto no quiere decir que el Ingeniero de Seguridad debe "meterse" todos estos conocimientos a la cabeza, nó, basta con los conocimientos básicos y la habilidad para encontrar cualquier información de los manuales ó de las entidades que prestan este clase de servicios.

Igualmente será necesario que tenga una personalidad definida "fuerte", y esté dotado de gran entusiasmo y deseo sincero de ayudar a sus congéneres, para ganarse la confianza de los trabajadores y de la gerencia.

Su iniciativa y visión para las mejoras que proponga deberán

ir acompañadas de la habilidad para persuadir al personal sobre la ventaja de sus ideas, dicho en otras palabras debe saber "vender" sus ideas, "vender su personalidad". No hay mejor base para el éxito que un contacto amistoso con el personal de todos los niveles, para sacar de ellos el mejor provecho.

..

T E R C E R A P A R T E

PREVENCION DE LOS TIPOS DE ACCIDENTES MAS FRECUENTES EN MINAS

INTRODUCCION

Debido a ciertas condiciones adversas que existen dentro del sub-suelo, condiciones que no pueden ser eliminadas en su totalidad por estar sujetas a limitaciones, las operaciones que se realizan en ésta son un poco más riesgosas que en superficie.

Estas condiciones son entre otras la deficiencia de iluminación, la deficiencia de ventilación y la naturaleza misma del trabajo.

La iluminación artificial, necesariamente tiene una intensidad limitada; la atmósfera en el lugar de trabajo no es la normal, muchas veces es húmeda y caliente, en otras existe gases y polvo, y en general el trabajo es monótono; estas condiciones aletargan la mente humana, causándole cierta pesadéz que pueden impedir estar alerta ante el peligro.

Por otro lado las fuentes de accidentes son más numerosas y entre las que más casos fatales han causado durante los cuatro últimos años en las minas de la Cerro de Pasco Corporation, están. la "caída de roca", la "caída de persona", los "explosivos", los "gases de mina", etc. razón por la que, en la presente discutiré algunas de estas en orden a su importancia.

CAPITULO

PREVENCION DE ACCIDENTES POR CAIDA DE ROCA

A.- ESTADISTICAS

Aunque el número total de accidentes ha ido disminuyendo en estos últimos años, debido al desarrollo de la conciencia de seguridad de nuestros obreros y a la campaña de seguridad hecha por nuestros Ingenieros y Supervisores, el porcentaje de accidentes por "CAIDA DE ROCA", con relación al total de accidentes, sigue siendo considerable.

En efecto, la caída de roca ha sido y es todavía la causa más frecuente de accidentes en nuestras minas, esto lo venimos confirmando año tras año en nuestras estadísticas. El año 1958, el 21.7 % de todos los accidentes ocurridos en las minas de la Corporación, fueron por caída de roca; en 1959 el 15.3 %; en 1960 el 19 %; y en 1961 el 17.5 %, como se muestra en el cuadro siguiente:

ACCIDENTES POR CAIDA DE ROCA EN TODAS LAS MINAS DE LA CERRO DE PASCO CORPORATION (Incluye todos los accidentes registrados, desde los triviales hasta los fatales)				
		Número de Accidentes		Porcentaje del total
		Total todas las causas	Por caída de roca	
AÑOS:	1958	3,366	730	21.7
	1959	2,560	393	15.3
	1960	2,206	419	19.0
	1961	1,542	271	17.5

Por otro lado podemos ver también que el número de casos fatales ha sido mayor por esta causa.

ACCIDENTES FATALES POR CAIDA DE ROCA				
Minas de la Cerro de Pasco Corporation		Número de Accidentes Fatales		Porcentaje del total
		Total todas las causas	Por caída de roca	
AÑOS:	1957	22	10	45.5
	1958	16	7	43.8
	1959	15	3	20.0
	1960	13	6	46.2
	1961	11	4	36.4

B.- CAUSAS DE LOS ACCIDENTES POR CAIDA DE ROCA

En las investigaciones de los accidentes por caída de roca, encontramos muy amenudo cierta negligencia de parte de los mineros ó supervisores. Muchas veces la falla se debe, no precisamente a un mal sistema de trabajo, sino a la mala aplicación de este sistema; esto implica el "desatado" correcto y periódico de las rocas sueltas en el lugar de trabajo, el buen ajuste de los cuadros, y sobre todo la aplicación del sostenimiento provisional, del que nos ocuparemos más adelante, mientras se prepara o coloca el sostenimiento permanente adecuado.

Entre las muchas causas de este tipo de accidentes, podemos enumerar aquí algunas de las más comunes:

- a) Falta de inspección ó inspección inadecuada del lugar de trabajo, como los casos de rocas dislocadas invisibles, no examinadas a golpe de barretilla.
- b) Supervisión pobre, por falta de entrenamiento del supervisor ó por el tiempo insuficiente que pone el supervisor en la inspección del lugar de trabajo.
- c) Falta de entrenamiento de los mineros, como los actos inseguros durante el "desatado"
- d) Iluminación deficiente. Lámparas eléctricas que se descargan antes de completar la jornada y no dan luz suficiente para ver las condiciones del techo debajo del cual se trabaja.
- e) Métodos de trabajo inapropiados, como en los que se tiene que cambiar de método de explotación a falta de un estudio previo de las condiciones de las cajas, y otras por falta

de conocimiento del arte de la aplicación del sostenimiento provisional.

- f) Negligencia en el cumplimiento de las normas de seguridad como por ejemplo no llevar una barretilla apropiada al lugar de trabajo, o no surtir de madera u otro material de sostenimiento a las mismas labores, etc.

El conocimiento de estas causas y de muchas más que la experiencia enseña, serán de gran utilidad para los supervisores, a fin de que puedan tomar las medidas de seguridad que se requieran en cada caso.

C.- MEDIOS DE PREVENCION

Nosotros podemos tomar muchas medidas de prevención, y quizás al extremo que estas sean demasiado caras, y que desde el punto de vista del negocio no sean económicamente factibles, es decir lleguemos al límite marginal del negocio; pero estoy seguro que sin llegar a ese límite podemos hacer mucho todavía, porque siempre es posible encontrar una manera segura y mejor, y como un ensayo para encontrar esa manera segura, recordaremos a nuestros supervisores conocimientos y precauciones generales con algunas recomendaciones para evitar el tipo de accidentes que nos ocupa en este capítulo.

D.- CAUSAS COMUNES DE LOS DESPLOMES DE ROCA

Las condiciones del terreno, desde el punto de vista de su mayor o menor facilidad para dislocarse, varía desde las más duras como el granito que no se disloca, hasta las completamente sueltas como la tierra y arena que hacen presión por todos los lados. En nuestras minas es frecuente encontrar condiciones intermedias, existiendo siempre rocas dislocadas en el techo y paredes de los lugares de trabajo, que constituyen un peligro en potencia.

Las causas por las que éstas se dislocan y amenazan desplomarse son entre otras las siguientes:

- a) Por efecto de los disparos quedan piezas de roca suelta en el techo y los costados.

- b) Por la misma condición geológica de ésta, formada con planos de estratificación son superficies de debilidad.
- c) Fallas en el terreno que contienen brecha y material arcilloso que deja resbalar la roca.
- d) Filtración de agua a través de las fracturas, la que ablanda la arcilla contenida en ellas.
- e) Presiones en el techo y costados causados por derrumbes en zonas vecinas.
- f) Espacios abiertos demasiado grandes y sin soportes (saloneados) que permite que las rocas se aflojen.
- g) El tiempo en que se deja el espacio abierto sin soporte ó sin relleno. Es importante tener en cuenta esto, porque las presiones y el proceso de intemperismo que actúan sobre ellos son constantes y hacen variar su estabilidad. Producido el derrumbe es más difícil un trabajo posterior.

E.- INSPECCION DEL TERRENO Y DESATADO DE ROCA

Esta operación es fundamental y obligatoria para todo minero. La inspección consiste en ver y hacer caer por medio de una barretilla las piezas de roca suelta que amenazan caerse. Para detectar las rocas dislocadas que aparentemente se hallan firmes, se golpean con la barretilla; si el sonido es sordo y apagado (sonido de cajón), la roca se halla dislocada, y si el sonido es claro (sonido de campana), la roca se halla firme.

Precauciones a tomarse en el desatado de roca:

- a) Usar una barretilla de tamaño adecuado, liviana y si fuera posible con protección para las manos. En lugares donde el techo es alto se usará barretillas largas de 8' a 10' de material de aluminio y en lugares estrechos barretillas cortas de 5' á 6' (ver barretillas recomendadas en página siguiente).
- b) Despejar la zona de materiales y escombros y ordenar las herramientas en su lugar, para tener libertad en el trabajo y tener un escape libre en caso de un derrumbe sorpresivo.
- c) Empezar el desatado de la zona protegida por un sostenimiento firme con techo y costados previamente revisados.
- d) Hacer el desatado varias veces durante la guardia, porque las condiciones del terreno varían en forma constante cuando se hallan dislocadas y soportan grandes presiones.

BARRETILLAS DE SEGURIDAD PARA EL DESATADO DE ROCAS SUELTAS EN LA MINA

MATERIAL

LONGITUD TOTAL DE LA BARRETILLA

Tubo de aluminio de 1" y
acero octogonal hueco de 7/8"

De 11, 12 y 13 pies



Tubo de fierro galvanizado de 3/4"
acero exagonal sólido de 3/4"

De 8, 9 y 10 pies



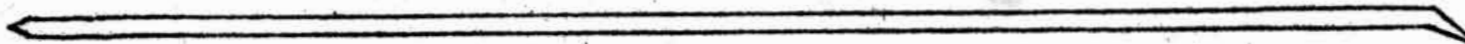
Tubo de fierro gal. de 1"
acero octogonal hueco de 7/8"

De 7, 8 y 9 pies

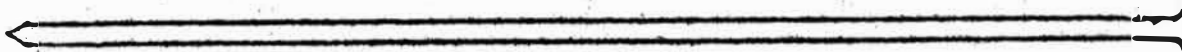


Acero sólido exagonal de 3/4"

De 6, 7 y 8 pies



Acero octogonal hueco de 7/8" ó 1" De 5 pies



NOTA.- Se recomienda que, la unión de las puntas de acero con el tubo sean ajustadas termicamente y no soldadas.

Ing. Raúl Ramos Castro



PRACTICA DEL DESTADO DE ROCA EN
UNA GALERIA DE MINA

CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD EN LA SELECCION DEL METODO DE EXPLOTACION

Aunque el método de explotación no es directamente un factor determinante para la caída de roca, es obvio que, las condiciones de seguridad deben tomarse en cuenta primero, en la selección del método; viendo los que mejores ventajas ofrece para el sostenimiento y accesibilidad. Algunas de estas consideraciones de seguridad son las siguientes:

Para un sostenimiento adecuado; tomar en cuenta:

- Dimensiones del cuerpo mineralizado,
- Características del mineral,
- Características de la roca encajonante
- Bugamiento de veta

Para una fácil accesibilidad, tomar en cuenta:

- Facilidad para el relleno,
- Facilidad para la provisión de madera y otros materiales,
- Facilidad para una ventilación adecuada,
- Facilidad para la evacuación del personal.

La valoración de estas condiciones, juntamente con las económicas nos determinarán el método de explotación que ofrece máxima seguridad.

Cambios posteriores en el método de explotación, crean siempre dificultades y riesgos para el personal, razón por la que la selección debe ser bien estudiada.

RECOMENDACIONES REFERENTES AL SOSTENIMIENTO

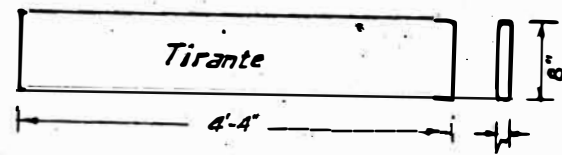
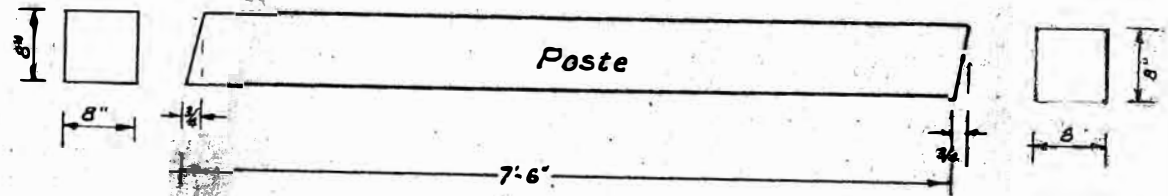
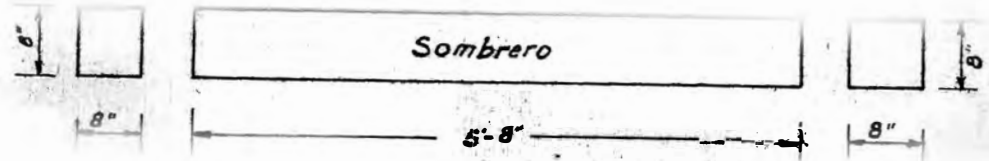
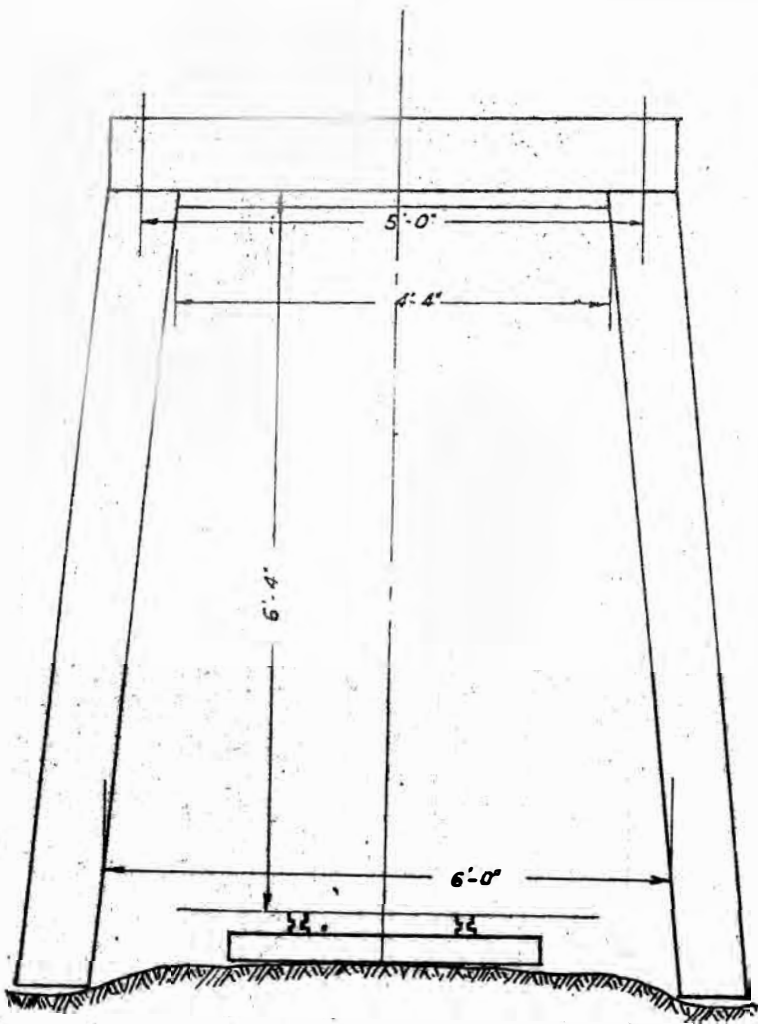
En todo trabajo subterráneo, siempre se usa algún método de sostenimiento del terreno, este es a veces natural, como en los casos de dejar "pilares", pero en la gran mayoría de los casos es artificial y los materiales de sostenimiento que se usan son: la madera, el acero, el concreto armado y el relleno; su aplicación varía con las condiciones del terreno y la seguridad que pueda prestar durante el ciclo de operaciones.

SOSTENIMIENTO DE UNA GALERIA



CON ARCOS DE RIELES DE 70 LIBRAS
Y CON CUADROS DE MADERA DE EUCALIPTO





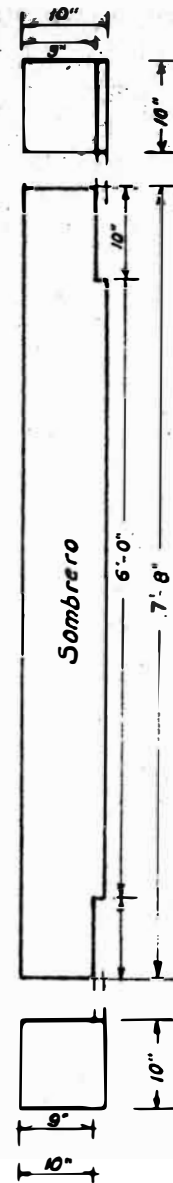
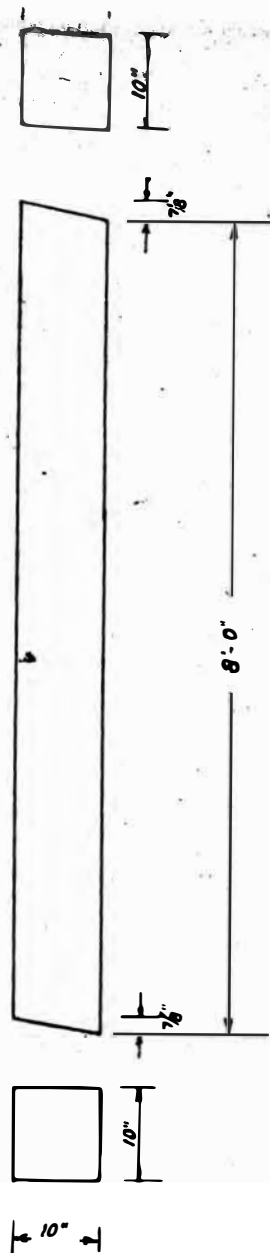
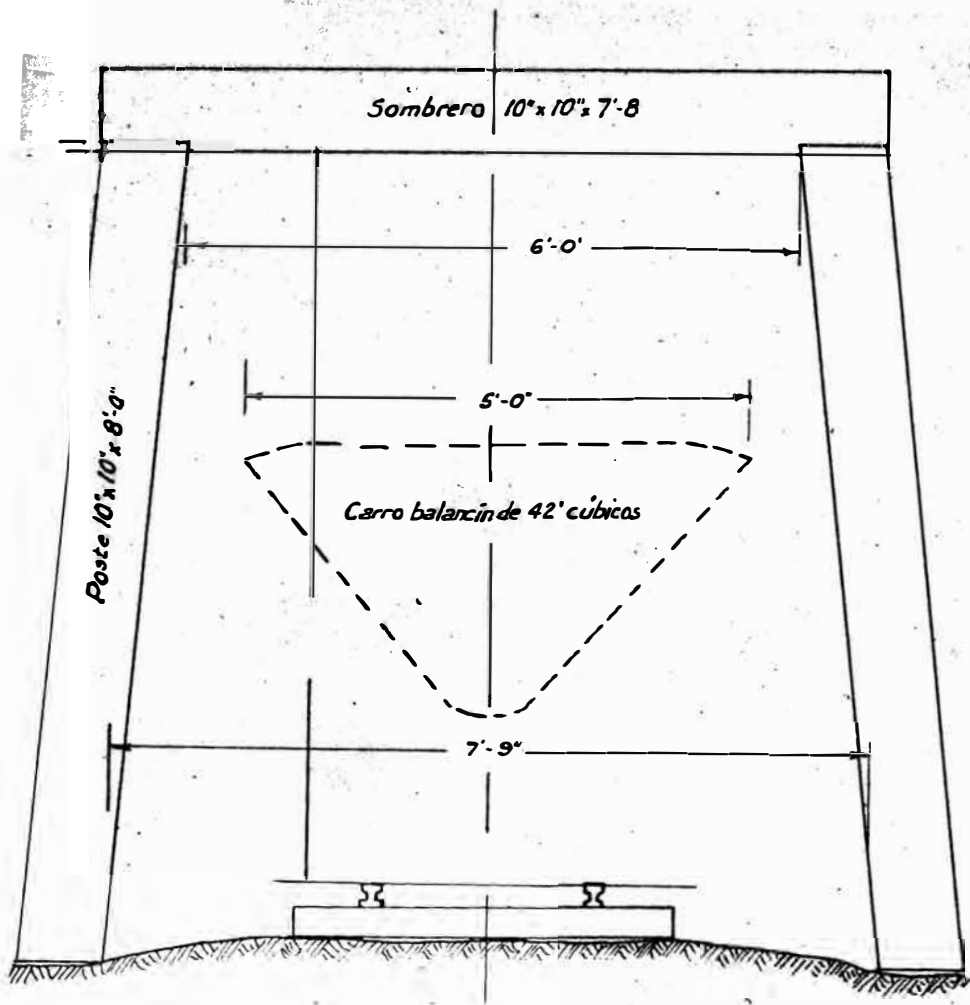
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE MINERÍA

SOSTENIMIENTO DE UNA GALERIA
CON MADERA DE EUCALIPTO

HOJA
No. 2

Escala: $\frac{1}{2}'' = 1'$
Fecha: Marzo de 1969

PROYECTO DE GRADO DE
RAUL RAMOS CASTRO



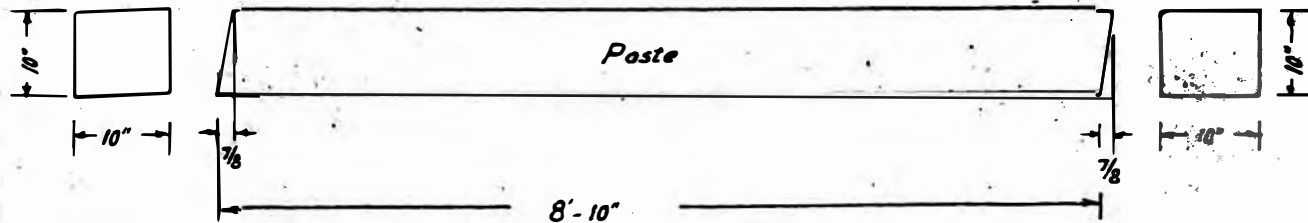
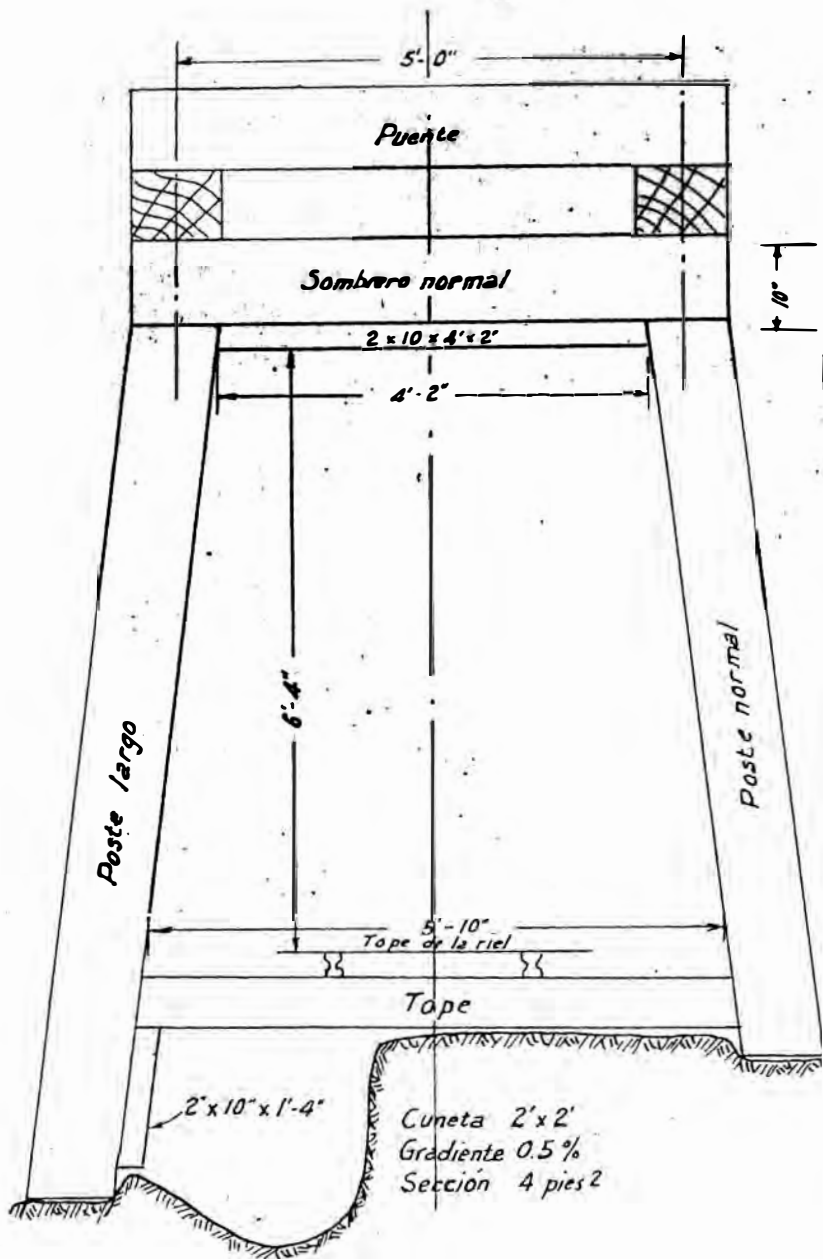
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA .

SOSTENIMIENTO DE UNA GALERIA MAS
ESPACIOSA PARA CARROS DE 42 PIES CUBICOS
CUADROS CONICOS

HOJA
No. 3

Escala: $\frac{1}{2}'' = 1'$
Fecha: Marzo de 1962

PROYECTO DE GRADO DE
RAUL RAMOS CASTRO



PUENTE : 10" x 10" x 5'-10"
 TOPE : 2" x 10" x 4'-2"
 SOMBRERO : 10" x 10" x 5'-10"

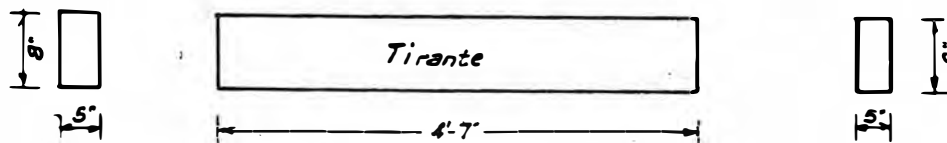
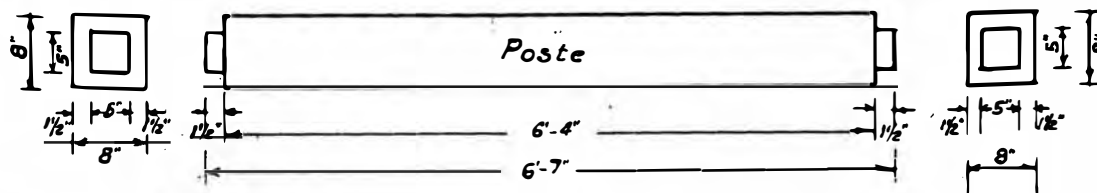
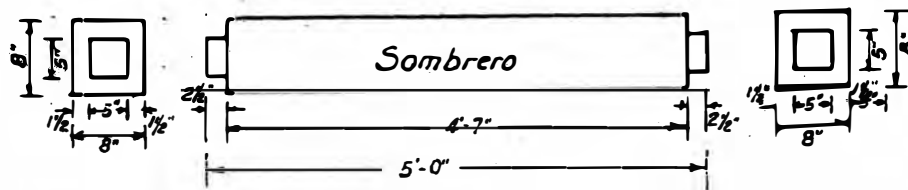
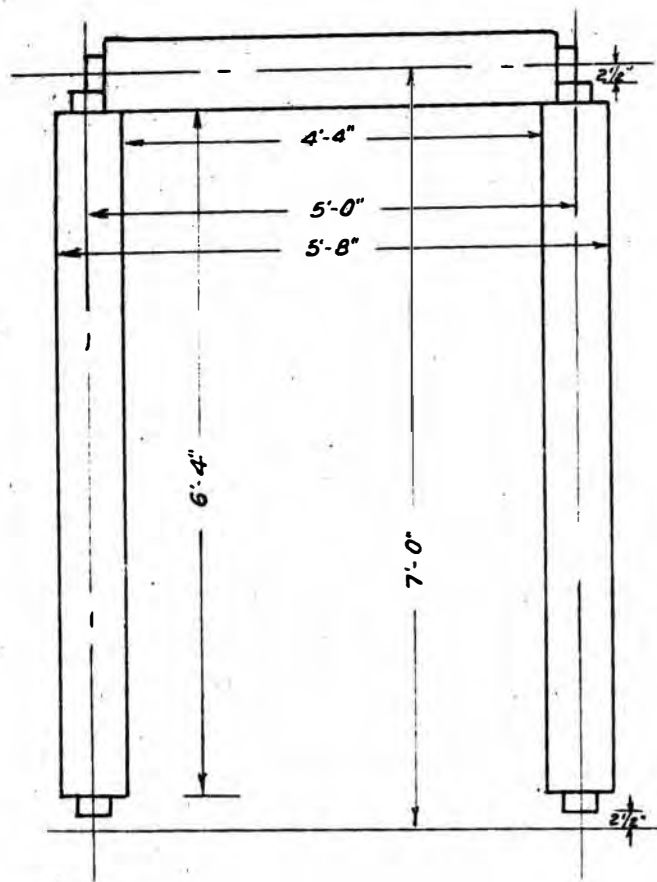
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE MINERIA

SOSTENIMIENTO DE UNA GALERIA
 NORMAL CON CUNETAS PROFUNDAS.
 CUADROS CÓNICOS

HOJA
 No. 4

Escala: $\frac{1}{2}'' = 1'$
 Fecha: Marzo de 1962

PROYECTO DE GRADO DE
 RAUL RAMOS CASTRO



UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE MINERIA

SOSTENIMIENTO DE UN TAJEO
CON CUADROS CUADRADOS

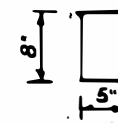
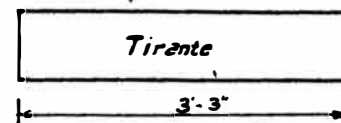
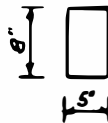
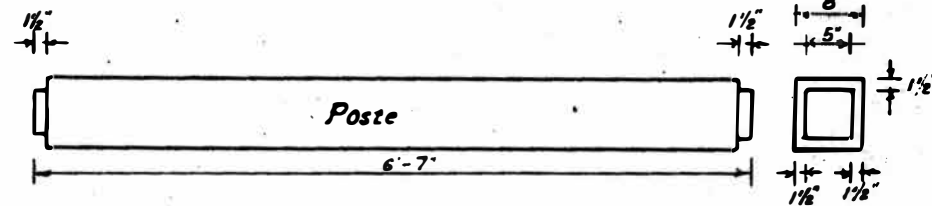
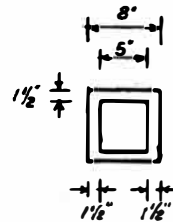
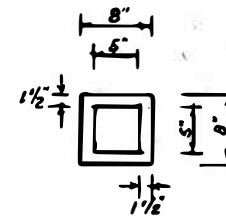
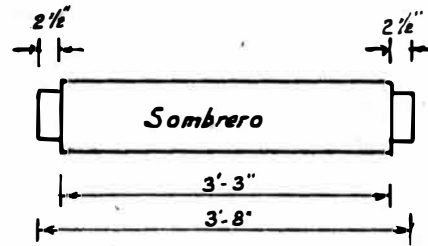
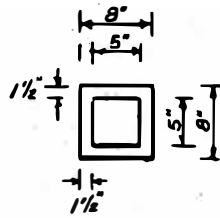
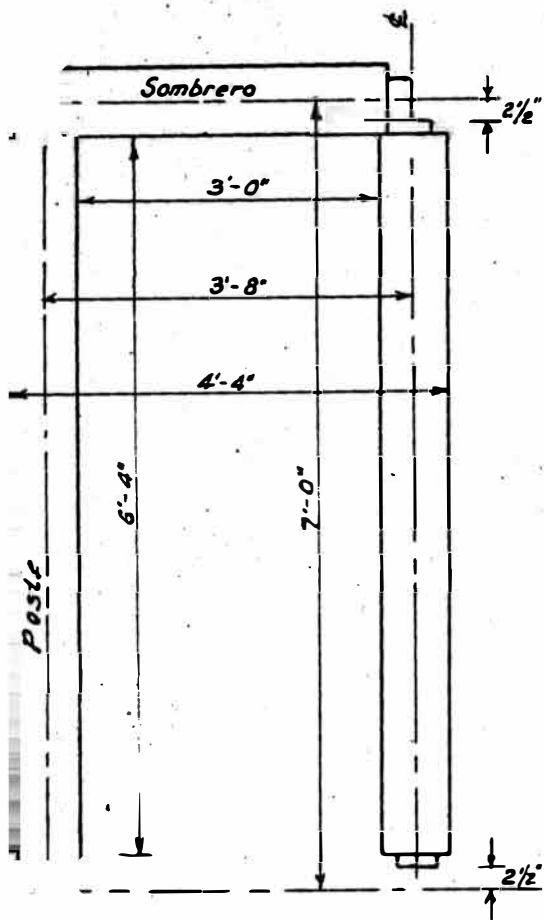
HOJA

Escala: 1/2" = 1'

Fecha: Marzo de 1962

PROYECTO DE GRADO DE

RAUL RAMOS CASTRO



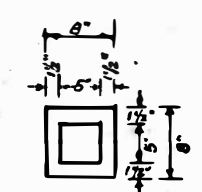
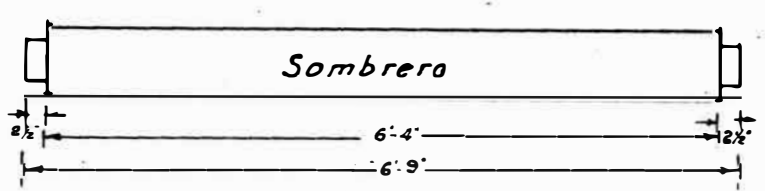
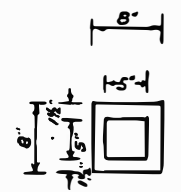
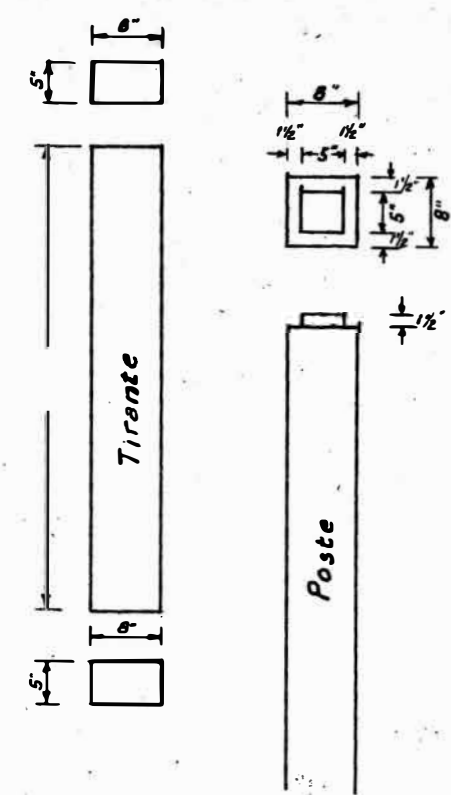
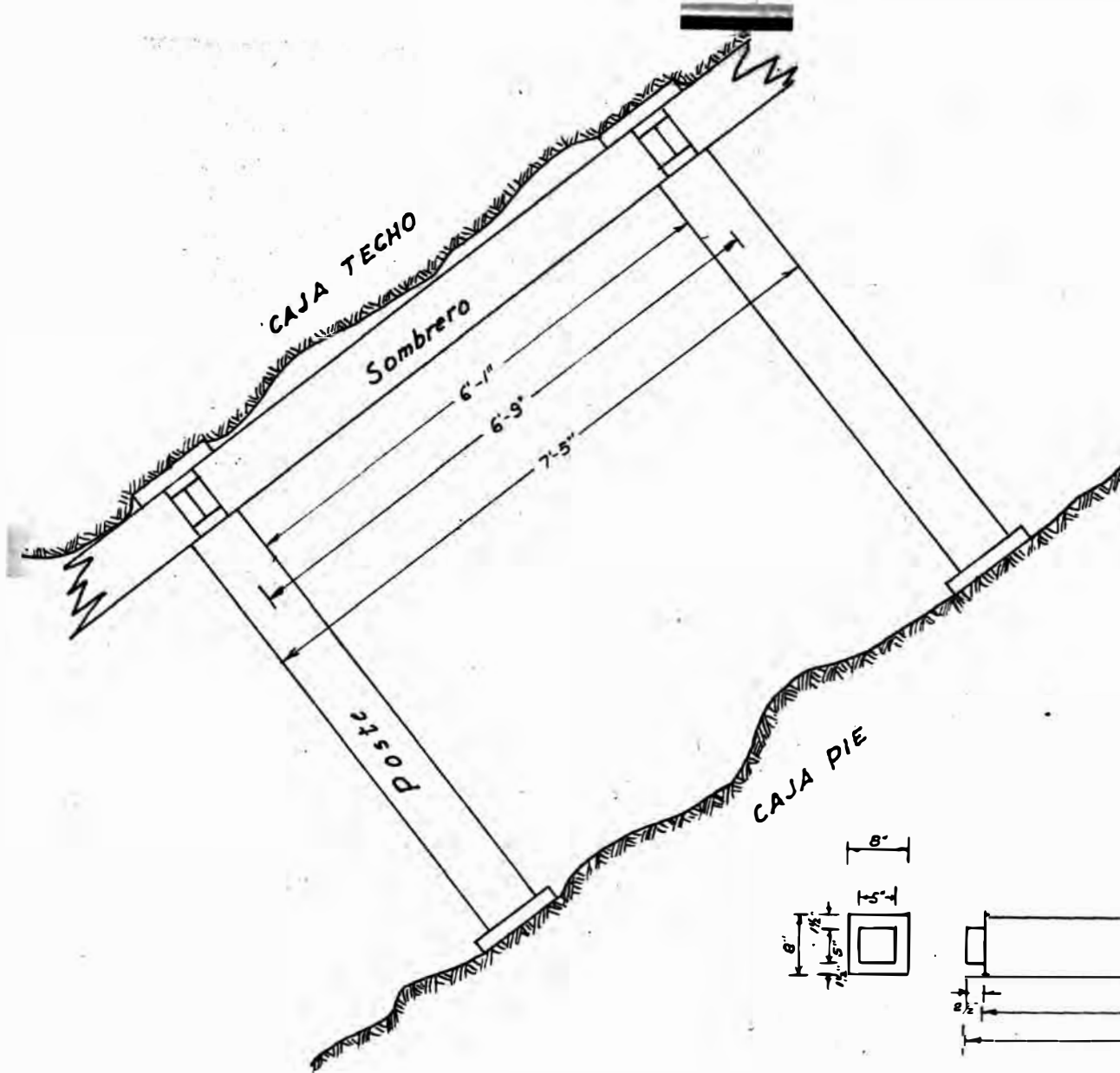
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

SOSTENIMIENTO DE UN TAJEO
VETA VERTICAL

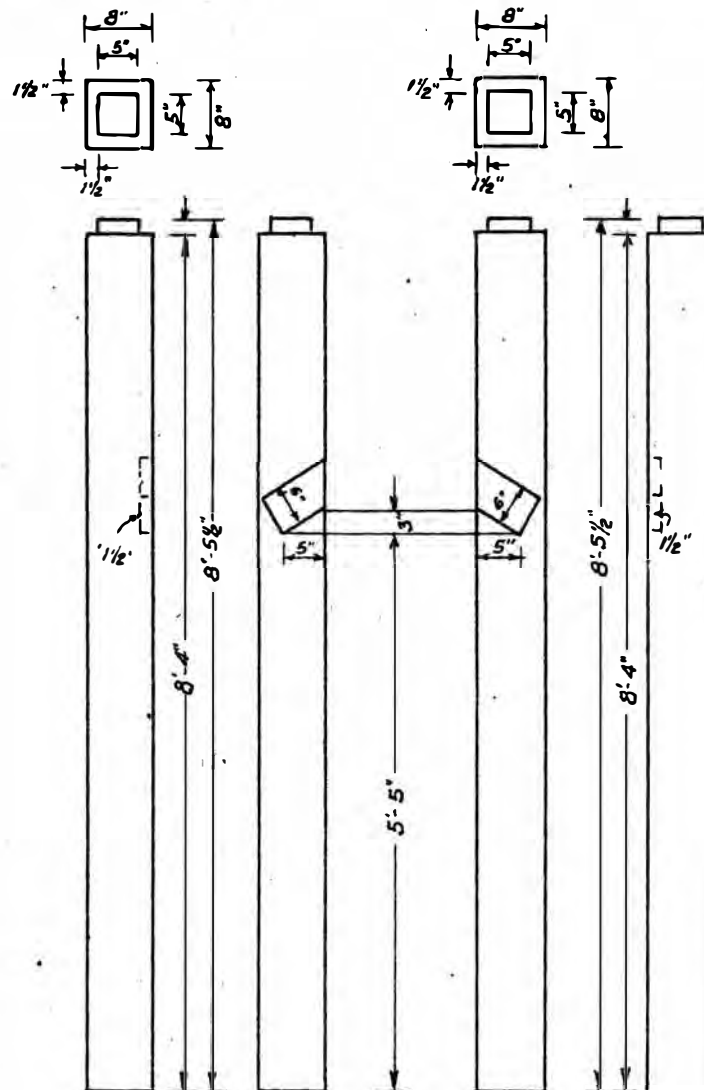
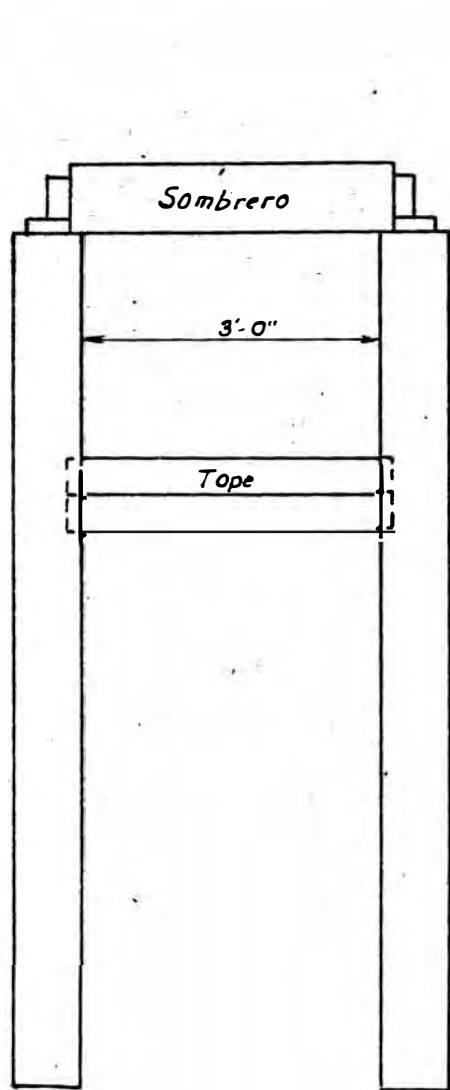
HOJA
No. 6

Escala: 1/2" = 1"
Fecha: Marzo de 1962

PROYECTO DE GRADO DE
RAUL RAMOS CASTRO

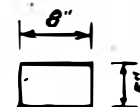
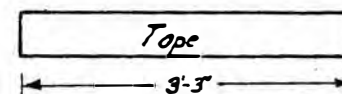
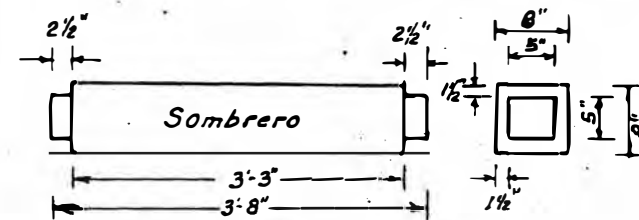


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE MINERIA		
SOSTENIMIENTO DE UN TAJEO		
VETA INCLINADA		
HOJA	Escala 1/2" = 1'	PROYECTO DE GRADO DE
No. 7	Fecha: Marzo de 1962	RAUL RAMOS CASTRO



Poste Izquierdo

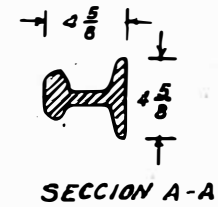
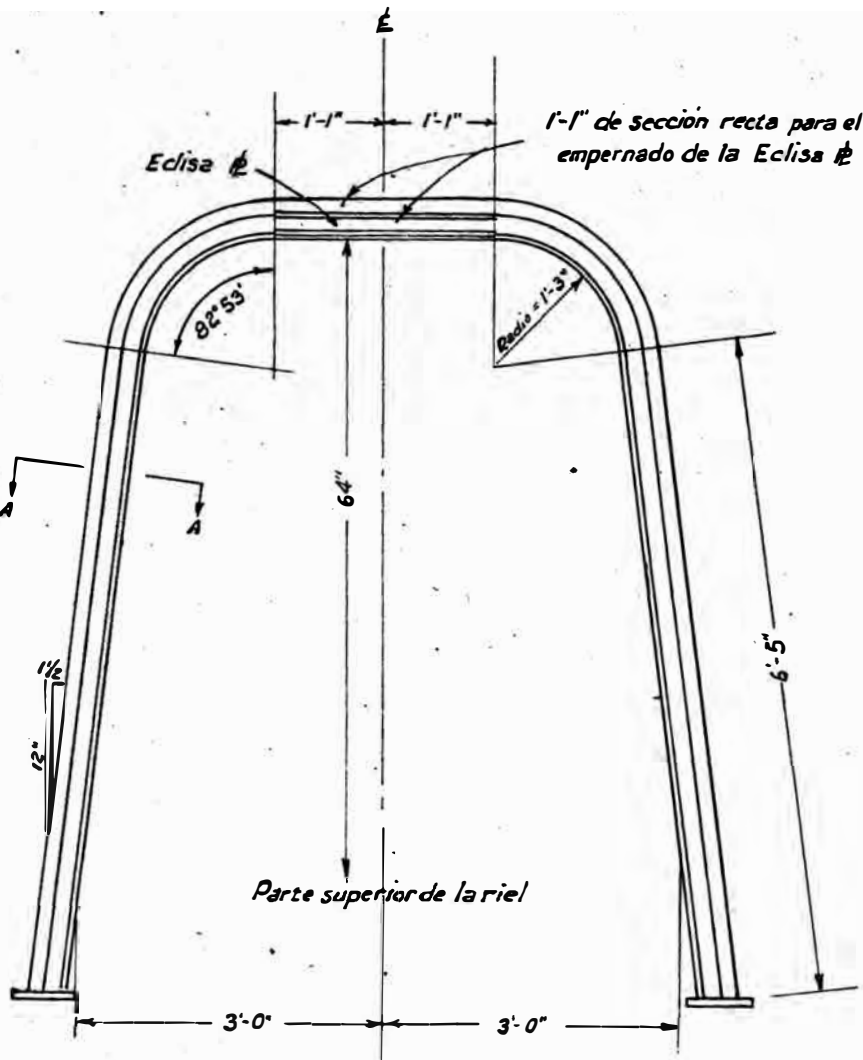
Poste derecho



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

TOLVA NORMAL

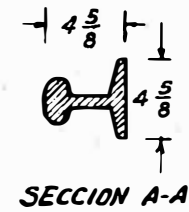
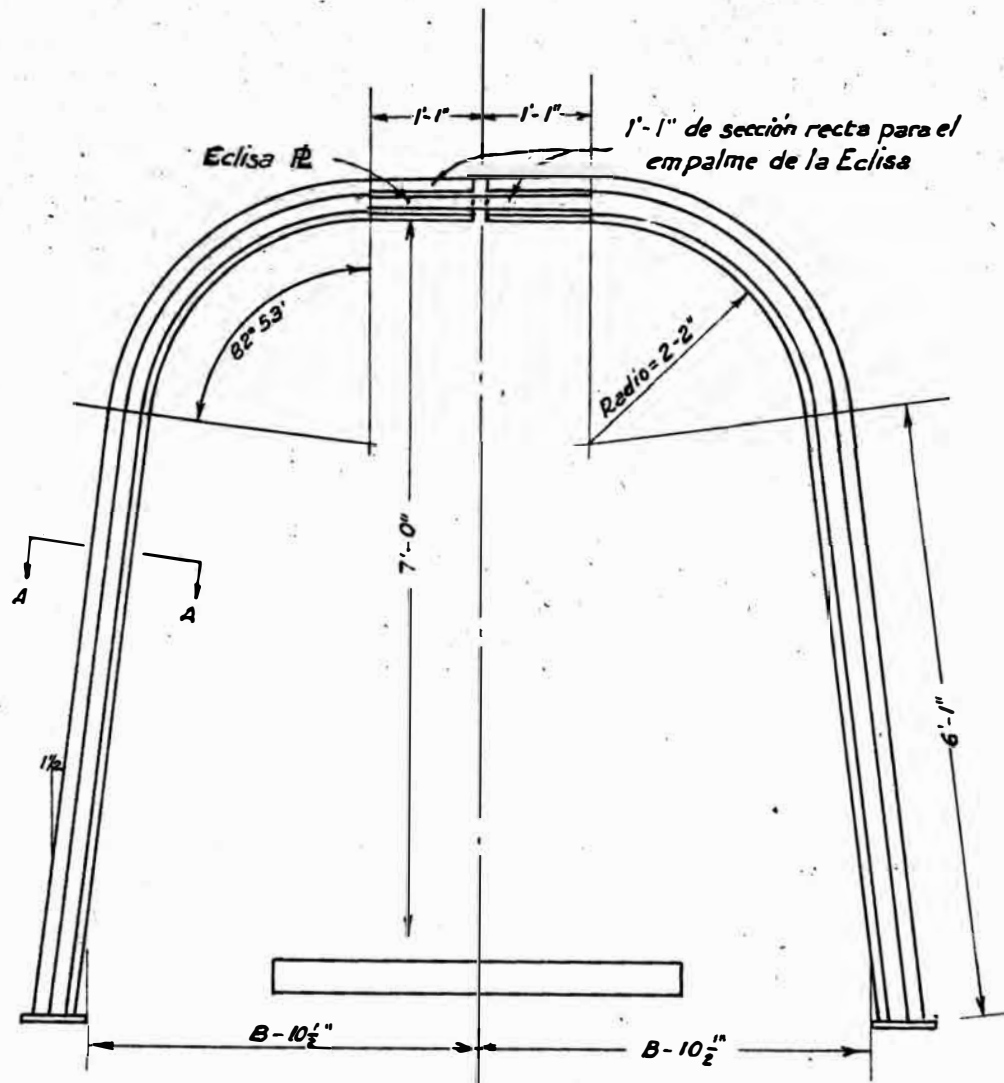
HOJA No. 8	Escala: $\frac{1}{2}'' = 1'$ Fecha: Marzo de 1962	PROYECTO DE GRADO DE RAUL RAMOS CASTRO
---------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

SOSTENIMIENTO DE UNA GALERIA
CON RIELES DE 70 LIBRAS

HOJA	Escala: 1/2" = 1'	PROYECTO DE GRADO DE
	1962	RAUL RAMOS CASTRO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

SOSTENIMIENTO DE UN GALERIA
CON RIELES DE 70 LIBRAS

HOJA
No. 10

Escala: $\frac{1}{2}'' = 1'$
Fecha: Marzo de 1962

PROYECTO DE GRADO DE
RAUL RAMOS CASTRO

Las recomendaciones generales para un buen sostenimiento son:

- a) Que el material de sostenimiento y su calidad sean los apropiados para las condiciones del terreno y del mismo lugar a sostenerse. Así el acero y el concreto armado no pueden usarse en lugares en donde existen aguas ácidas, por que estas las atacan.
- b) Que todos los elementos de sostenimiento tengan un apoyo firme y esten sólidamente ajustados, porque la falla de uno cualquiera de ellos inutiliza todo el conjunto.
- c) Que cada elemento de sostenimiento trabaje de acuerdo a su mayor resistencia mecánica y que ésta se aproveche si es posible en su totalidad. Así la madera tiene mayor resistencia a la compresión, los pernos trabajan siempre a la tensión, las vigas de acero estan diseñadas para resistir a la flexión, etc.
- d) Que el sistema de sostenimiento sea normalizado para cada zona de trabajo para la rapidez de su elaboración y colocación.

H.- TIPOS DE SOSTENIMIENTO NORMALIZADOS

En páginas siguientes presento algunos diseños de elementos de sostenimiento normalizados, es decir modelos con dimensiones invariables para cada tipo, muy recomendables para nuestras minas.

Los diseños numerados del 2 al 7 muestran varios tipos de cuadros de madera usados para el sostenimiento de galerías y tajeos; el diseño No. 8 una tolva normal de madera; y los diseños Nos. 9 y 10 arcos de rieles de 70 lbs. para el sostenimiento de galerías.

I.- SOSTENIMIENTO PROVISIONAL

La experiencia nos muestra que gran parte de los accidentes por caída de roca de caracteres graves ó fatales ocurren en tra-

bajos de reparación de sostenimiento antiguo ó en reaperturas de labores de explotación anterior; por tanto, estas deben ser atendidas con el mayor celo siguiendo las normas de seguridad que pueden ser resumidas a las dos siguientes:

- a) Inspección completa del terreno y desatado de todas las rocas sueltas, como trabajo previo.
- b) Colocar el sostenimiento provisional adecuado para después hacer el permanente.

Como hemos visto en párrafo anterior, la inspección del terreno y el desatado de roca deberá ser hecho por el minero y su ayudante, quienes son responsables de las buenas condiciones de su lugar de trabajo; además esta inspección deberá ser rectificada por el supervisor inmediato en su visita de inspección. La inspección del supervisor es muy importante porque el minero no tiene muchas veces el conocimiento suficiente de las características de seguridad que le ofrece el terreno en donde trabaja, ni la capacidad para ver la verdadera magnitud del peligro, como las ocasionadas por fallas geológicas, cambios bruscos de estructuras del terreno, cercanía a zonas de derrumbe ó relleno, zonas que tienen la posibilidad de presentar golpes de agua, comunicaciones a espacios abiertos de trabajos antiguos, etc.; conocimientos que son de dominio del supervisor.

A veces el techo y paredes se presentaran cubiertos de barro, que dificultan la visión de las rocas dislocadas, en este caso se recomienda lavarlas con agua a presión, que en la mayoría de los casos se tiene a mano.

En segundo termino, después de la inspección completa del terreno y del desatado, se hará el sostenimiento provisional, aún cuando el terreno no presente en forma aparente el peligro de desplome.

El sostenimiento provisional será ordenado por el supervisor inmediato, quien explicará en forma clara y sencilla, como debe hacerse el trabajo, que precauciones deben tomarse, etc. ; dispondrá de los materiales que se necesitan ó si la zona presenta peli-

gro inminente deberá retirar al personal.

Se vé con frecuencia, en las operaciones de enmaderado, que el minero debe hacer un espacio para colocar un poste, una solera ó un elemento cualquiera de un cuadro, y sin hacer antes un sostenimiento provisional, trabaja confiado en la solidez aparente del terreno; "No pasa nada maestro" dicen, y siguen apurados en su afán de concluirlo antes de que se les venga abajo, y es cuando ocurre el accidente. Podemos asegurar que el minero se ha expuesto muchas veces a este mismo riesgo, sin que por suerte no le haya ocurrido nada hasta la última vez en que hubo que lamentar el accidente.

Cuando se trata de averiguar el por qué no usó el sostenimiento provisional, amenudo se obtienen las siguientes respuestas:

Parecía roca dura,

Estábamos muy apurados,

No había madera a mano,

Otras veces lo habíamos hecho así, sin que nada ocurriera.

El supervisor hábil tratará de corregir estos malos hábitos con energía, por estar bastante arraigado entre nuestros mineros. Lo primero que hará es hacer notar el peligro y sus consecuencias, y luego enseñará la forma correcta de hacerlo, mejor aún cuando el mismo lo haga, por lo menos una vez por vía de instrucción, con cada uno de sus mineros y en el mismo lugar de trabajo.

J.- TIPOS DE SOSTENIMIENTO PROVISIONAL

La forma de hacer el sostenimiento provisional depende mucho del ingenio del minero y de las condiciones que presente el lugar de trabajo, sin embargo debemos recomendar uno cualquiera de los siguientes empleados según las circunstancias:

- a) Puntales ó Tees de Seguridad
- b) Puntales sobre longarinas
- c) Cuadros falsos
- d) Botalones de avance con guardacabezas
- e) Angulos

1.- Puntales.- La forma de aplicación de los puntales como sostenimiento provisional se puede ver en los esquemas de páginas siguientes. Estos deben llevar siempre una tabla de 2" ó 3" de espesor, (plantilla), en su parte superior para distribuir la presión.

2.- Puntales sobre longarinas.- En tajeos con cuadros de varios pisos ó en comunicaciones de un tajeo a una galería superior, debe usarse longarinas largas como puentes de apoyo para los puntales que sostendrán el techo en forma provisional, mientras se colocan los cuadros estables. En este caso es obligado el uso de longarinas por no tener otro apoyo para los puntales.

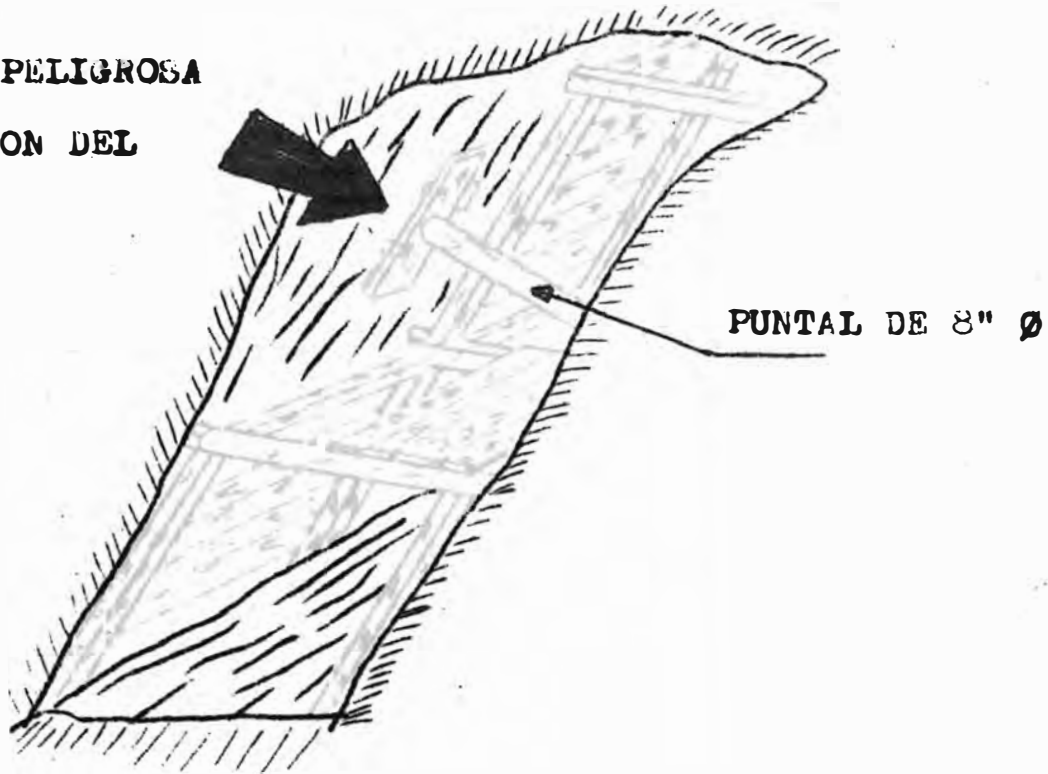
3.- Cuadros falsos.- A veces no son convenientes los puntales porque el techo a sostenerse está muy fracturado y amenaza caerse, entonces debe colocarse un cuadro de dimensiones arbitrarias, según las dimensiones del espacio abierto y hacerlo tan pronto como sea posible para evitar que haya un derrumbe ó éste se extienda alcanzando mayores proporciones.

4.- Botalones de avance y guardacabezas.- Cuando se trabaja en terreno suelto, el techo debe ser sostenido en forma constante, entonces se usan los botalones de avance sobre los cuales van las tablas. Se usa también este tipo de sostenimiento cuando el techo se ha vaciado, quedando un espacio abierto; en este caso el guardacabeza no sostiene el techo y como su nombre lo indica sirve solamente como un escudo de protección de las rocas que pudieran desprenderse de la parte alta del espacio abierto, mientras se coloca el cuadro de dimensiones normales, cuadro que posteriormente debe ser encribado hasta el techo.

5.- Angulos.- Se llaman así a las maderas que se colocan en forma diagonal en los cuadros, para reforzar éstos cuando por presión lateral tienden a inclinarse. Este es un buen sistema de reforzar cuadros cuando estos alcanzan varios pisos sin relleno.

ZONA PELIGROSA

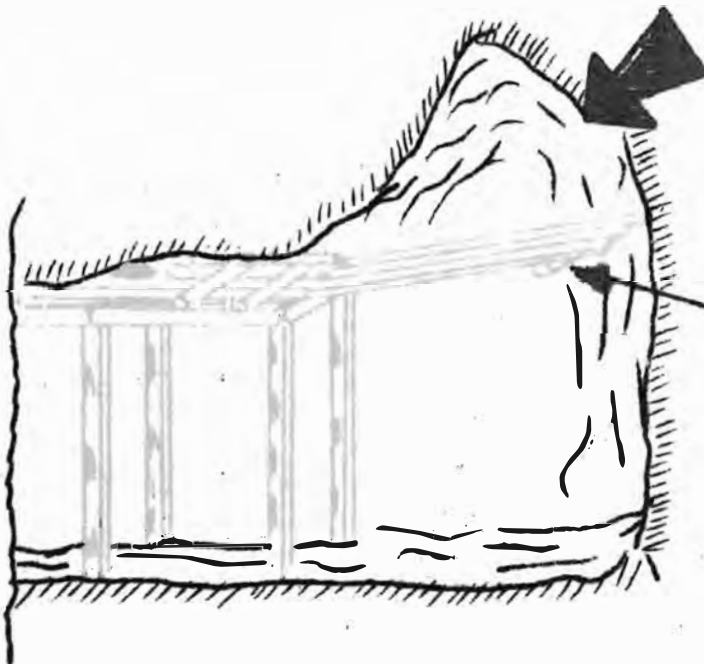
PRESION DEL
TECHO



VETA CON CAJA DEL TECHO FRACTURADA

ZONA
DERUMBADA

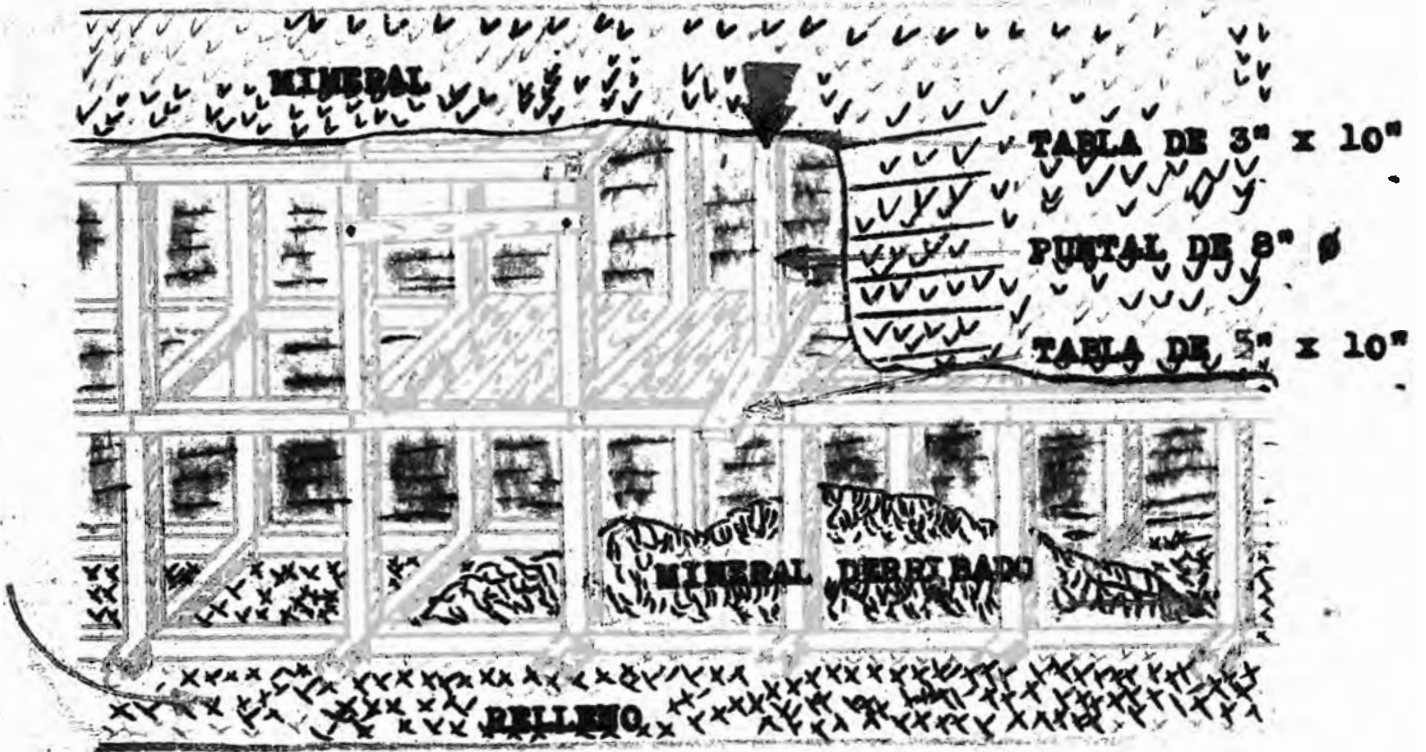
GUARDACABEZA
CON PUNTALES.



VETA CON CAJAS FRACTURADAS Y ZONAS DELEZNABLES

PUNTALES DE SOSTENIMIENTO PROVISIONAL

PRESION DEL TECHO



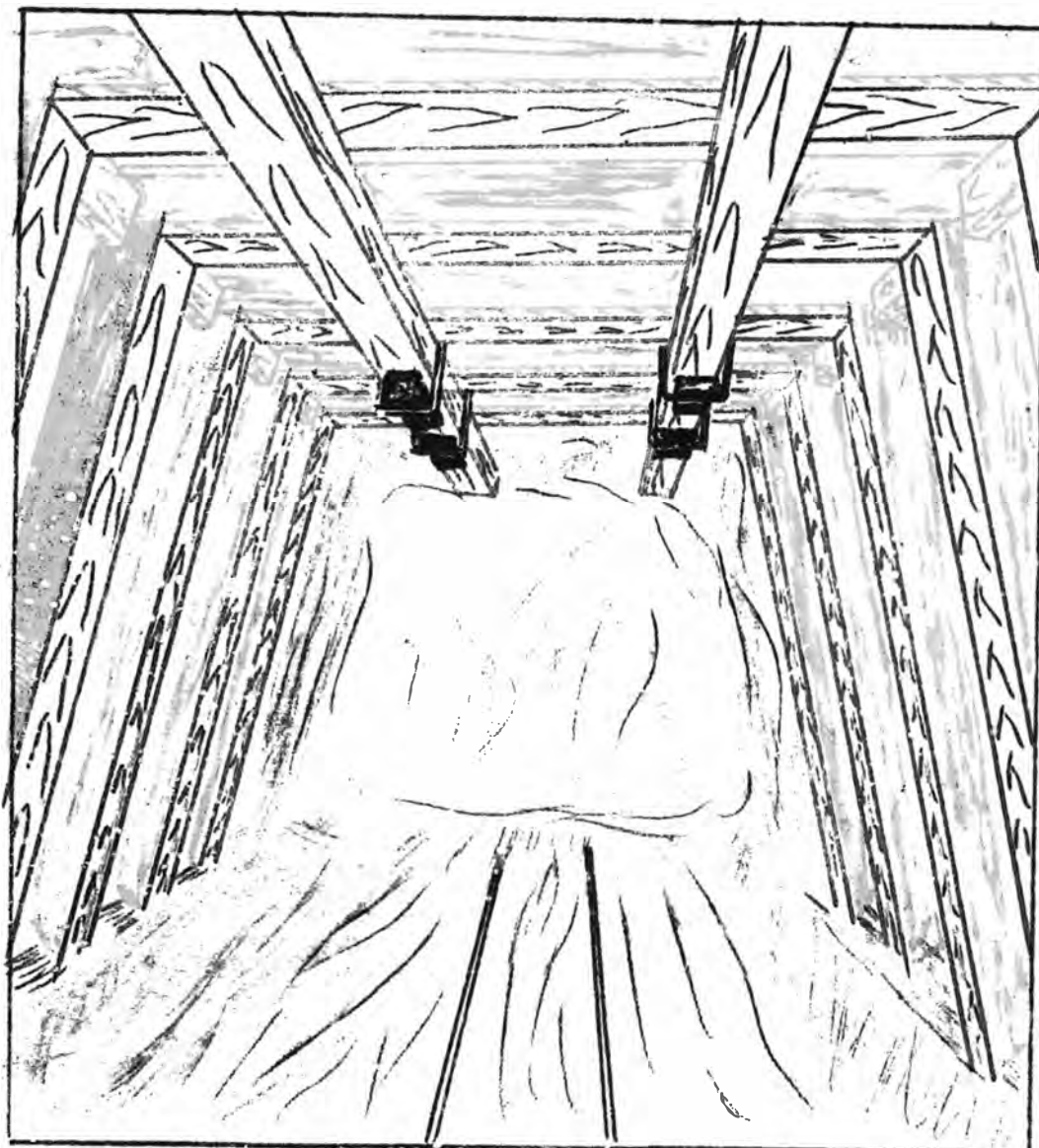
TAJEO CON CUADROS CUADRADOS



GALERIA CON CUADROS CONICOS

PUNTALES DE SOSTENIMIENTO PROVISIONAL

**GALERIA SOBRE TERRENO DELEZNABLE
SOSTENIDO CON CUADROS CONICOS**



**MIENTRAS SE COLOCA EL CUADRO, EL TECHO ES SOTENIDO
PROVISICIONALMENTE CON LONGARINAS DE 10" x 10" x 15'
QUE PASAN A TRAVES DE GANCHOS DE FIERRO COLGADOS
DE LOS SOMBRERCS.**

K.- CAMPAÑAS DE PREVENCION DE ACCIDENTES POR "CAIDA DE ROCA"

Las campañas que mejores resultados estan dando para prevenir este tipo de accidentes, son las de supervisión minuciosa y continua, acompañada de instrucciones precisas al personal encargado de realizar el trabajo. Euen uso de la vista oído y tacto en las inspecciones de techo y enmaderado, además del estricto cumplimiento de las reglas bajo la entera responsabilidad del supervisor.

En las minas de carbón de Goyllarisquisga, donde el sistema de explotación es el de los longwalls, diferente de otros sistemas usados en minas metálicas, se insiste además en los siguientes puntos:

- a) Uso generalizado de los guardacabezas en los lugares en donde se ponen cuadros ó arcos.
- b) Mayor densidad de puntales en los longwalls donde la presión de techo es fuerte.
- c) Uso del encribado "Chocks" en los espacios abiertos grandes y entradas a los longwalls.
- d) No dejar espacios abiertos demasiado extensos, provocar el derrumbe de estos halando los puntales ó cuadros.
- e) Instrucciones especiales a los haladores ó recuperadores de madera ó arcos.

CAPITULO X

PREVENCION DE ACCIDENTES EN EL USO DE EXPLOSIVOS

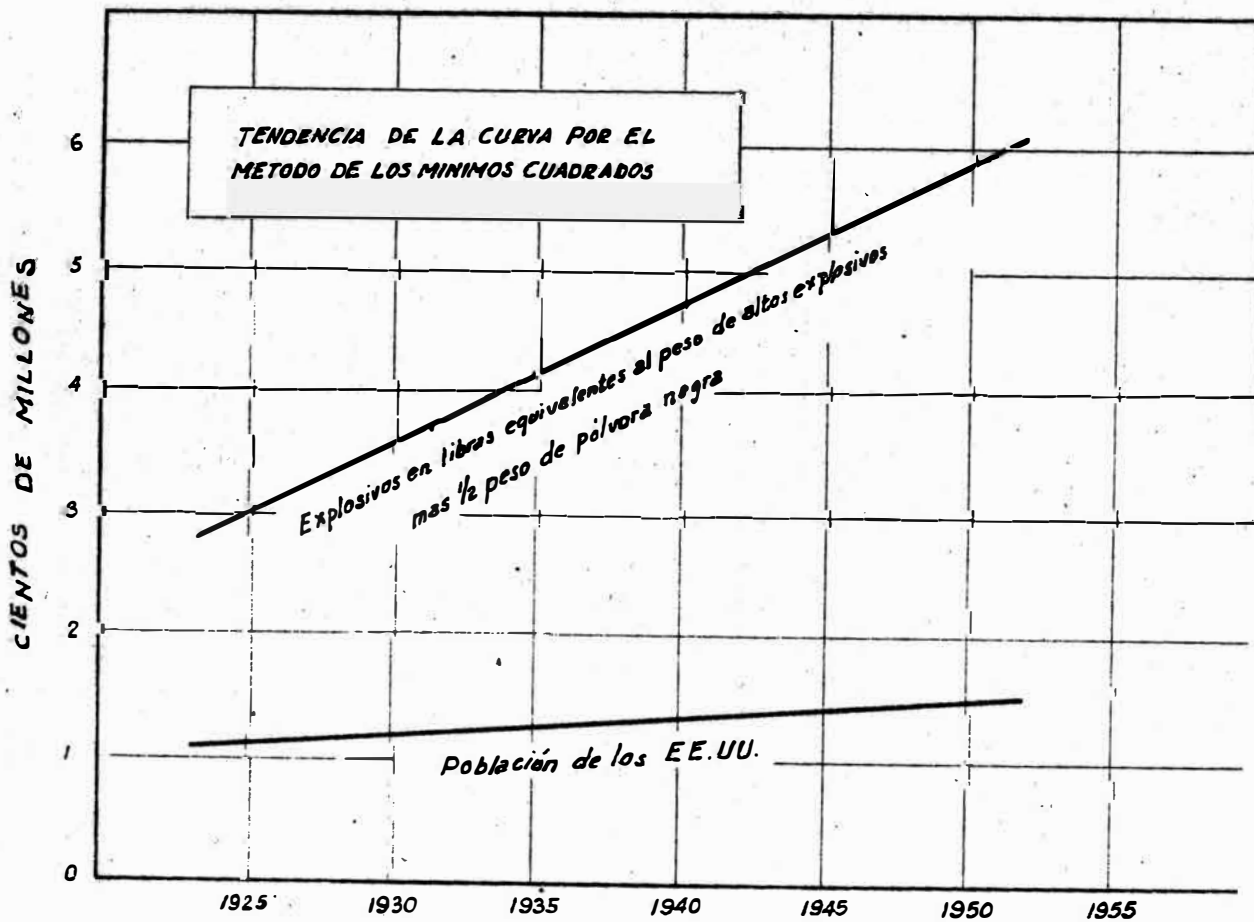
La minería es la industria que más explosivos consume y podemos decir que sin los explosivos no hubiera alcanzado el desarrollo actual.

La producción de explosivos en el Perú es aproximadamente de 12'000,000 de libras anuales, la que casi en su totalidad se consume en trabajos mineros. Los Estados Unidos de Norte América produce más de 600'000,000 de libras, según datos del U. S. Bureau of Mines 1952, ver su cuadro de producción hoja No. 11.

A pesar de que los fabricantes han mejorado mucho la calidad de los explosivos en lo que se refiere a la seguridad que ofrecen en su uso, es necesario y razonable tomar cuidado constante en su utilización.

Los explosivos siguen siendo todavía la mayor fuente de accidentes fatales en las minas, después de los tipos de accidentes causados por "caída de roca" y "caída de persona"

ACCIDENTES FATALES POR EXPLOSIVOS EN TODAS LAS MINAS DE LA CERRO DE PASCO CORPORATION				
		Número de Accidentes Fatales		Porcentaje del total
		Total todas las causas	Por explosivos	
Años:	1957	22	3	13.6
	1958	16	0	0.
	1959	15	2	13.3
	1960	13	0	0.
	1961	11	0	0.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

PRODUCCION DE EXPLOSIVOS

HOJA No. 11	Escala: — Fecha: Marzo de 1962	PROYECTO DE GRADO DE RAUL RAMOS CASTRO
----------------	-----------------------------------	-------------------------------------------

A.- CAUSAS COMUNES DE LOS ACCIDENTES POR EXPLOSIVOS

Del estudio de las estadísticas y de los informes dados por los Ingenieros de Seguridad, se infiere que las causas más comunes han sido por violación de las reglas, ya por exceso de confianza o por falta de una instrucción adecuada.

Algunas de estas causas son las siguientes:

- Retorno al área de disparo sin esperar el tiempo prudencial indicado en las reglas.

- Uso de guías de tamaño corto.

Demorarse en el encendido, y no hacer uso de la guía de seguridad o hacer un mal uso de ella.

Falta de vigilantes en las entradas a la zona de disparo.

- Manipulación poco cuidadosa de las fallas de explosión.

B.- PRECAUCIONES EN EL MANEJO Y USO DE EXPLOSIVOS

Con el objeto de disminuir o mejor aún eliminar los riesgos que traen consigo los explosivos se han dado leyes locales y estatales que regulan su almacenamiento, transporte, manejo y uso. Los fabricantes por otro lado también dan sus advertencias y precauciones para el uso.

1.- Almacenamiento y Transporte

Es esencial para la seguridad que los explosivos estén convenientemente almacenados y se tomen todas las precauciones en su transporte y distribución.

El almacenamiento inadecuado trae como consecuencia el deterioro de los explosivos, causa principal de las fallas de explosión, de la detonación incompleta y de la quema de la dinamita que produce exceso de gases nocivos. Por estas razones es importante que los polvorines sean construidos en lugares secos y se mantenga en él una ventilación adecuada para la buena conservación de los explosivos.

La ubicación y las condiciones que deben reunir los polvorines se especifican en las leyes estatales (Reglamentos del Código

de Minería del Perú, 1951), en las recomendaciones para el almacenamiento, transporte y manipuleo de explosivos dados por el Bureau of Mines de EE. UU., 1941; en los panfletos publicados por el Instituto de Fabricantes de Explosivos de EE. UU., estos son: "Standard Storage Magazines" (panfleto No. 1); "American Table of Distances" (panfleto No. 2); "Safety First Rules for Handling, Storing, Delivering and Shipping Explosives" (panfleto No. 5); "Energy- A Potencial Hazard in the Use and Transportation of Electric Blasting Caps" (panfleto No. 20); "Explosives in Agriculture, and How to Destroy Explosives" 1955.

El transporte de explosivos también está regulado por leyes que señalan las condiciones que deben reunir los vehículos que se usan con este objeto y las reglas de tránsito que deben observarse.

Todas estas leyes y recomendaciones han sido escritas después de un cuidadoso estudio por personas de gran experiencia, por lo que aconsejamos sean conocidas por todos los que trabajan o supervigilan el trabajo con explosivos.

Para nuestro objeto daremos más importancia al uso de explosivos en trabajos subterráneos y a la técnica recomendable en su empleo.

2.- Personal que Manipula Explosivos

Se establece cuatro principios fundamentales que deben ser cuidadosamente observados por los consumidores; los tres primeros conciernen al consumidor que delega el trabajo a sus empleados y el cuarto al consumidor individual.

Primero: Que para el manipuleo de los explosivos no se tomarán más hombres que los necesarios, y que a cada cual se le deberá asignar una tarea definida. Esto significa que habrá división del trabajo y sistematización de las operaciones; unos hombres dedicados al almacenaje, otros al transporte, otros al capsulado de las mechas y otros a las mismas operaciones de disparo.

Segundo: Que el personal que manipula explosivos debe tener conocimientos especiales, ser entrenado y tener la experiencia necesaria para éste trabajo. Este personal debe ser escogido entre los más hábiles por su inteligencia y cuidado, y supervigilados hasta que demuestren confianza y puedan trabajar sin poner en peligro su persona y la de sus compañeros.

Hay entre nuestros mineros personas habituadas al uso de explosivos, pero ya por descuido o por alarde de sabiendes siguen prácticas inseguras; esto constituye un gran problema para el supervisor y para el ingeniero de seguridad. Para convenserlos es recomendable usar la persuasión y hacer una discusión libre y una instrucción constante por su inmediato superior.

Tercero: Que las reglas de seguridad deben tener fuerza de ley y establecerse castigos para los infractores. Para esto es necesario una perfecta supervisión y estricta disciplina.

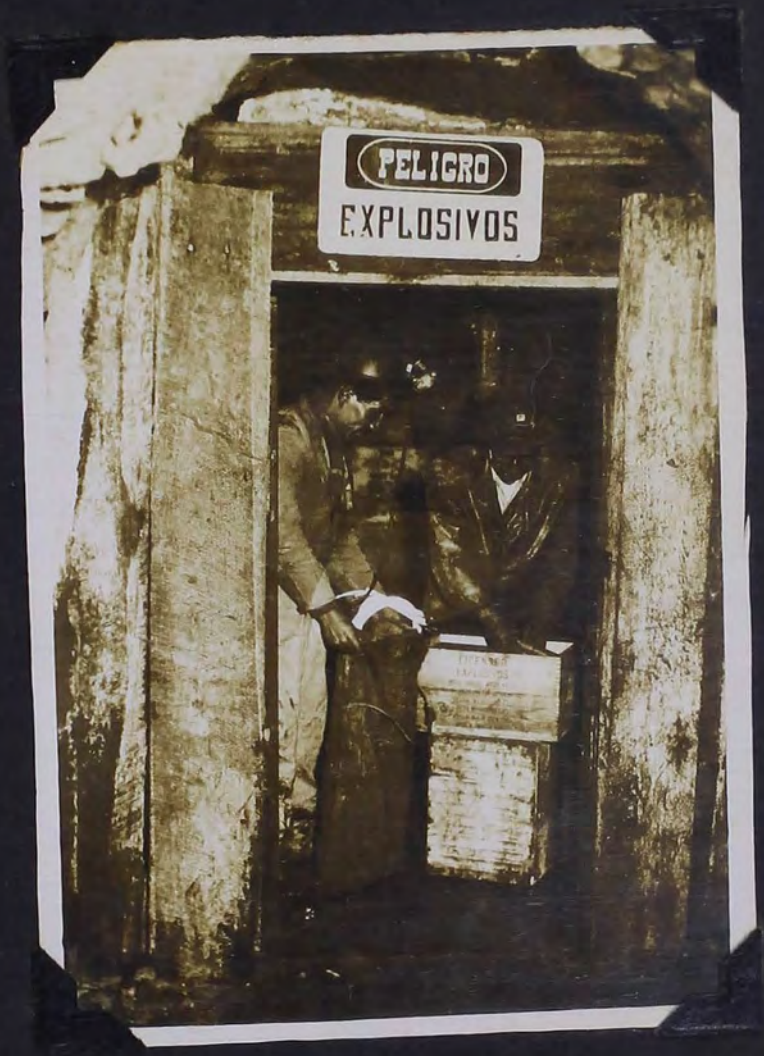
Otro medio de conseguir que las reglas se cumplan, es creando espíritu de responsabilidad por medio de estímulos y estableciendo competencias entre ellos.

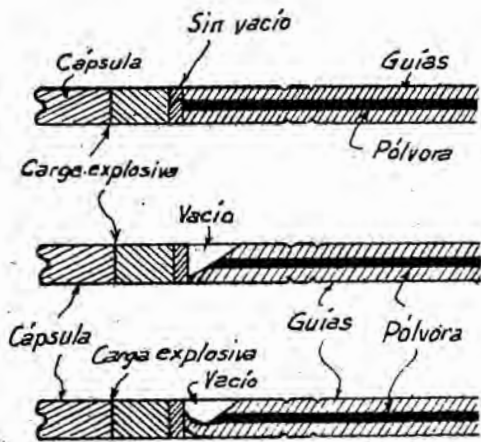
Cuarto: Hay personas que sin tener conocimientos ni experiencia realizan operaciones de disparo solos o con ayuda de sus familiares o vecinos. Esto es peligroso porque un pequeño error puede traer graves consecuencias; por tanto no debe permitírseles, en todo caso pedir asistencia y ayuda de personas de experiencia.

3.- Capsulado de las Guías

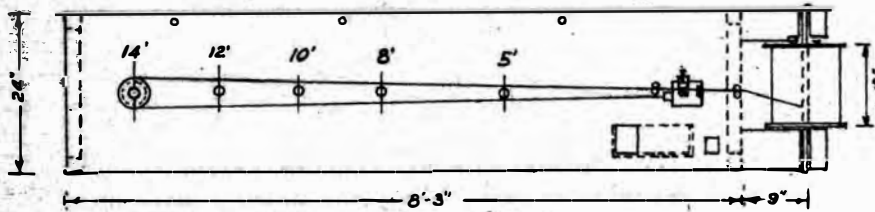
Una de las operaciones de cuidado es el capsulado de las guías, esta debe hacerse en lugares secos en donde las cápsulas no absorban humedad, por otro lado las guías deben encontrarse flexibles y su temperatura esté alrededor de 65^oF. Si la guía ha estado expuesta bastante tiempo a la interperie puede haberse dañado su extremidad, siendo recomendable entonces recortarla por lo menos una pulgada.

POLVORINES AUXILIARES
PARA EL SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS

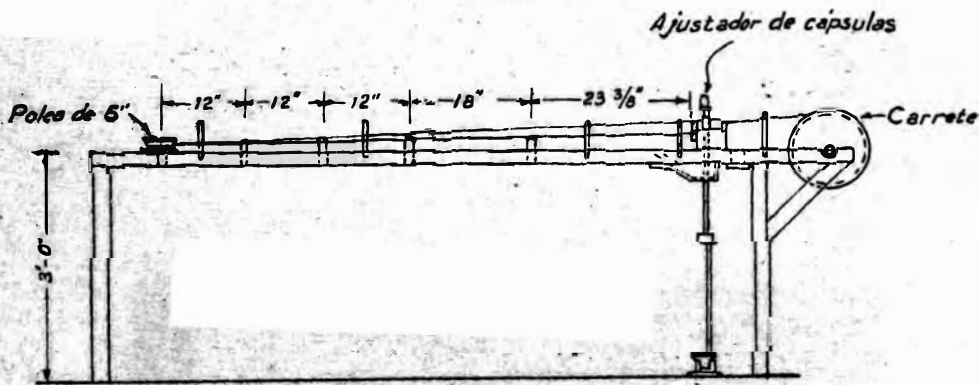




CAPSULADO DE LAS GUIAS



PLANO



CORTE

BANCO CON CORTADOR Y AJUSTADOR DE GUIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE MINERIA		
CUIDADO EN LAS OPERACIONES DE CAPSULADO DE LAS GUIAS		
HOJA No. 12	Escala: — Fecha: Marzo de 1962	PROYECTO DE GRADO DE RAUL RAMOS CASTRO

El cortado se hace perpendicularmente a su eje (Ver figuras de hoja No. 12) y deben ser encapsulados inmediatamente después. Los cortes oblicuos son causas de fallas. El cuchillo que se usa para el cortado debe ser afilado y limpio de manera que no ensucie la cubierta y la pólvora. En operaciones de gran escala es recomendable usar bancos, que estén provistos de un aparato cortador de guías y ajustador de cápsulas, además tengan facilidades de almacenamiento.

En el capsulado tener cuidado de sacudir el aserrín o materia extraña que pueda haber dentro del detonador y resbalar suavemente sobre la extremidad de la guía hasta que la composición y la mecha estén en contacto.

Ajustar la cápsula y la mecha con el alicates que hay para este propósito o con el ajustador de banco; nunca hacerlo con otras herramientas que no estén diseñadas para éste objeto, menos aún con los dientes.

La longitud de la guía no deberá ser inferior a 2- $\frac{1}{4}$ pies por ninguna circunstancia y la cantidad a prepararse no debe ser superior al consumo del día.

Las guías preparadas deben ser puestas sobre anaqueles y no colgarse en clavos o clavijas de pequeño diámetro que debiliten la cubierta y pierda su resistencia.

En todas las operaciones que se hagan con la guía, ésta no debe torcerse para evitar malograr la cubierta protectora.

Es recomendación especial que la guía no entre en contacto con grasas, aceites, pinturas, kerosene o algún otro solvente y que su almacenamiento sea en lugares secos a temperatura que oscilen entre 45 a 70°F.

4.- Preparado del Cartucho Cebo

El cartucho cebo, es el cartucho que contiene el detonador que hace estallar la carga explosiva.

Para incertar el detonador dentro del cartucho se le hace un hueco con un punzón de madera ú otro material que no produzca chispas. El detonador debe quedar en el centro del cartucho de manera que lo cubra totalmente con el objeto de protegerlo de algún impacto.

Para obtener un buen resultado, el cartucho de cebo debe prepararse observando los siguientes cuidados:

- Que el detonador y la guía de encendido queden firmemente asegurados al cartucho para evitar que éstos se desprendan en el momento del cargado.
- Que la guía no tenga dobleces bruscos que fracturen la cubierta protectora y que permitan la entrada de agua o el chispeo lateral.

MÉTODOS APROPIADOS



No hay dobleces que puedan causar fallas.



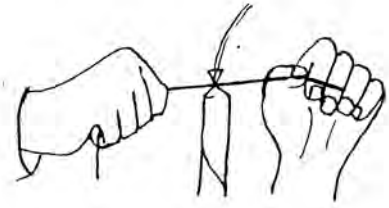
MÉTODOS INAPROPIADOS



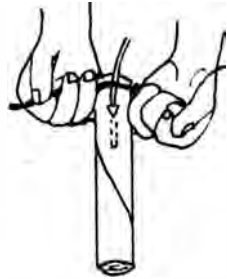
Puntos probables de falla



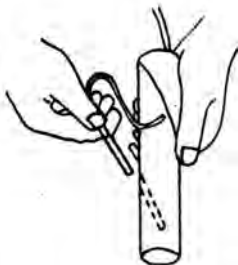
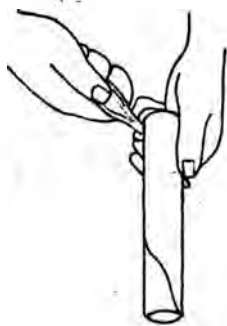
En la página siguiente, hoja No. 14, se dan en forma esquemática, los métodos más recomendados para el preparado del cartucho de cebo. Las figuras a, b y c cuando se usan guías; y las figuras d y e cuando se usan fulminantes eléctricos.



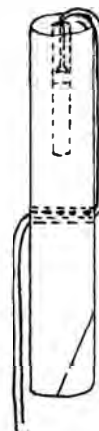
a)



b)



c)



d)



e)

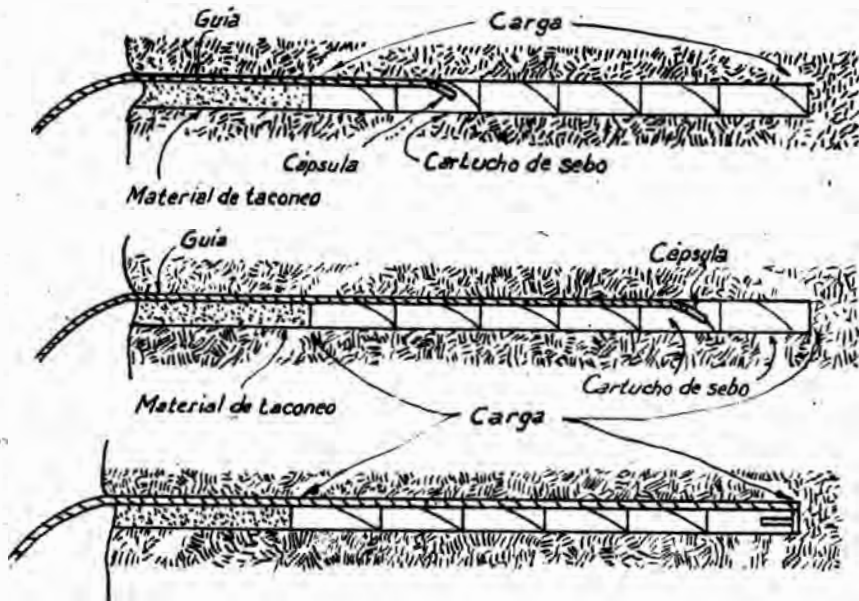
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

PREPARADO DEL CARTUCHO DE CEBO

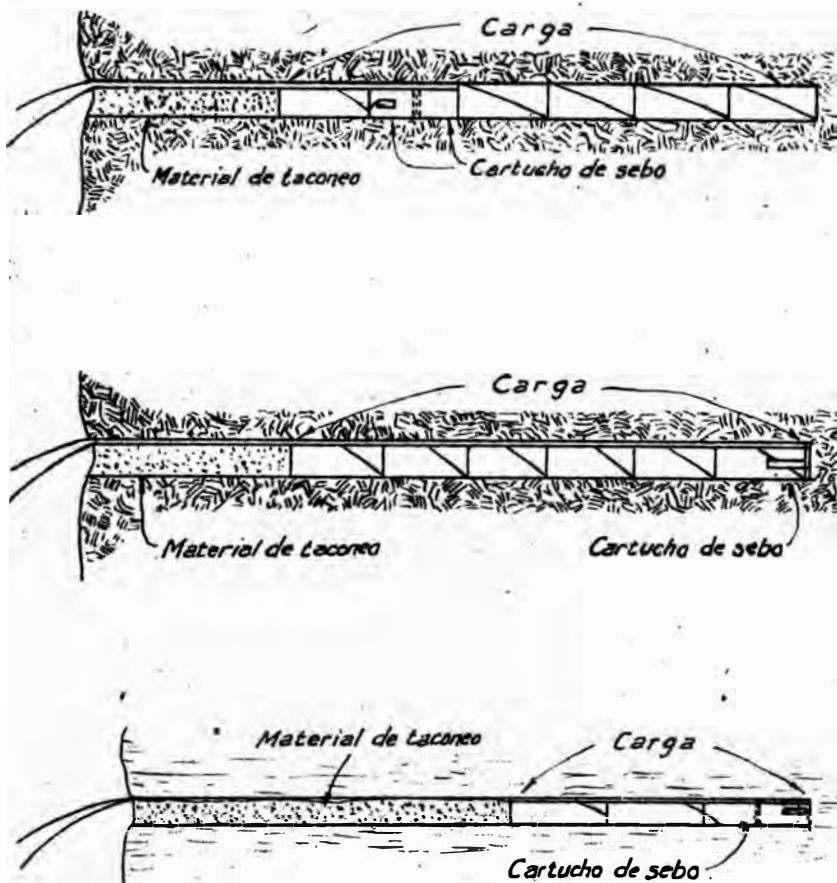
HOJA
No. 14

Escala: _____
Fecha: Marzo de 1962

PROYECTO DE GRADO DE
RAUL RAMOS CASTRO



METODOS RECOMENDADOS CUANDO SE USA GUIAS



METODOS RECOMENDADOS CUANDO SE USA FULMINANTES ELECTRICOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE MINERIA
 CARGA DE LOS HUECOS PERFORADOS

5.- Carga de los Huecos Perforados

En la carga de los huecos perforados, es conveniente tener en cuenta la posición del cartucho de cebo en el hueco, porque de él depende muchas veces la eficiencia del disparo o la falla de explosión.

La detonación del cartucho de cebo es mayor en la dirección hacia el cual apunta la base del fulminante, tanto que si no estuvieran otros factores, el cartucho de cebo se pondría al final de la carga explosiva y apuntando la base del fulminante hacia la mayor parte de la carga. Uno de estos factores es el que se presenta en los disparos rotativos (túneles), en las que hay gran número de huecos cargados y el encendido no se hace al mismo tiempo, entonces la explosión de los primeros puede cortar la guía o echar fuera el cebo de los huecos adyacentes. Para evitar fallas de esta naturaleza, se prefiere poner el cebo cerca del fondo del hueco, generalmente después de un cartucho para proteger al detonador (Figura b, hoja No. 13).

Los cartuchos deben ser colocados unos a continuación de otros cuando se quiere una carga concentrada al fondo, o con intervalos separados por un taco de madera cuando se quiere una carga distribuida.

El taconeado de la carga explosiva debe hacerse presionando ligeramente al principio y luego taconeando suavemente. Esto se hace para eliminar los vacíos dentro de la carga explosiva.

El cartucho de cebo nunca debe ser taconeado y se recomienda atacadores de madera o de material plástico para éste trabajo.

Siempre deberá colocarse y taconear material inerte, fino (arcilla), encima de la carga explosiva; esto tiene triple objeto:

- a) Protege a la dinamita de las chispas durante el encendido.
- b) Aumenta la eficiencia del explosivo, porque impide el escape de gases que por expansión rompen la roca.
- c) Disminuye la cantidad de gases nocivos producidos por la explosión.

Cargado de los huecos cuando se usan guías

Según se use guías de encendido o fulminantes eléctricos, es recomendable seguir el método más apropiado durante la carga.

Cuando se usan guías, éstas deben ser mantenidas a un lado del hueco durante el atacado, para evitar que sufran fracturas o dobleces.

El número de cartuchos colocados sobre el cartucho de cebo debe ser uniforme en los diferentes huecos de un mismo frente, a excepción de los del arranque.

El taconeado de la carga debe ser también uniforme para que la velocidad de quema de las guías no se vea afectada por la diferente presión.

Se recomienda tres métodos para el lugar donde debe colocarse el cartucho de cebo, estos son:

- a) Cuando se trata de un disparo aislado é independiente, el cebo puede colocarse al final de la carga explosiva (Figura a, hoja No. 13).
- b) Cuando se trata de un disparo múltiple o mejor dicho de una tanda, colocar el cartucho de cebo al fondo del hueco (Figura c, hoja No. 13).

Si el hueco tiene agua es recomendable colocar un cartucho de dinamita al fondo, antes del cartucho de cebo (Figura b). Este método es preferible al de la figura c, porque la guía no está sujeta a una doblez.

- c) Si el hueco es seco, es recomendable colocar el cartucho de cebo al fondo con el fulminante apuntando hacia afuera donde está la mayor parte de la carga, pero sí teniendo en cuenta de presionar muy suavemente el cartucho de cebo (Figura c).

Cargado de los huecos con fulminantes eléctricos

Cuando se trata de disparos independientes, se usa fulminantes eléctricos instantáneos, en este caso el cartucho de cebo es recomendable colocarlo al final de la carga, con el fulminante apuntando hacia adentro (Figura d).

Cuando se usan fulminantes eléctricos de tiempo, esto es en tandas de perforación rotativa, se recomienda que el cartucho de cebo se coloque al fondo del hueco (Figuras e y f).

6.- Preparación del Area de Disparo

Se considera como área de disparo, el área hasta donde los efectos de la explosión pueda causar daño al personal o a la propiedad; esta área está determinada por la experiencia con un apreciable factor de seguridad.

En las operaciones subterráneas se toman las siguientes precauciones en el área de disparo:

Primero: Se retira todo el equipo y las herramientas que pudieran ser dañadas por la explosión.

Segundo: Se tapan y protegen los caminos para evitar que estos se malogren o ensucien con el material derribado.

Tercero: Se ponen vigilantes a todas las entradas a la zona de disparo. Estos deben permanecer en sus puestos hasta que todos los tiros hayan explotado.

Cuarto: El disparo de las tandas se hace siempre a una hora establecida (poco antes de dejar la guardia) y en coordinación con los disparos vecinos si lo hubieran para no entorpecer el trabajo:

- Por pérdida de visibilidad debido al humo,
- Por el polvo producido,
- Por la concentración de gases,
- Por la sacudida o vibración producida.

Un tunel recto y de gran longitud presenta frecuentemente más dificultades para la protección adecuada del personal, entonces es aconsejable hacer cruceros a distancias convenientes para que sirvan de barricadas.

En los disparos en superficie se usan sirenas de aviso o pequeños disparos de prevención.

7.- Encendido del Disparo

Antes del encendido se deberá estar seguro de que se ha tomado todas las precauciones y que el área de disparo ha sido despejado.

El encendido debe ser hecho siempre por dos personas y que usen buena luz.

Para encender las guías se usan generalmente fósforos o la llama de una lámpara de carburo; pero esto no es recomendable cuando se trata de encender un disparo múltiple. Para disparos múltiples es conveniente usar un encendedor de seguridad. El encendedor más usado es el de alambre de fierro cubierto con una composición de pólvora que se fabrica en longitudes de 7, 9 y 12 pulgadas y su duración de quema es de 1, 1- $\frac{1}{2}$ y 2 minutos respectivamente.

Cuando el encendido se hace difícil por las condiciones de humedad, o por el gran número de guías a encenderse, se prefiere usar el cordón encendedor (Thermalite Ignitacord), para esto se engrapan los conectores a los extremos de las guías para ser conectados al cordón encendedor.

La velocidad de quema de éstos cordones varía según su fabricación y el uso a que se le debe dar (10 segundos por pie el tipo A).

8.- Uso de la Guía de Seguridad

La guía de seguridad no es sino un pedazo de guía de tres pies de longitud y de la misma marca de la que se usa, que no lleva detonador, que sirve para controlar el tiempo que se debe permanecer en el frente encendiendo los tiros. En efecto, ésta guía de tres pies es la primera que se enciende y después se encienden todas las guías de la tanda en su orden establecido, y cuando la guía de tres pies se ha consumido (se terminó de quemar) es tiempo de salir del lugar de disparo, aún cuando no se haya terminado de encender todas las guías de la tanda.

Esta medida de seguridad permite a los disparadores alejarse con tiempo prudencial del lugar de disparo.

La velocidad de quema de una guía de tipo corriente es de 48 a 50 segundos por pie.

Por supuesto que la guía de seguridad no se usa cuando el disparo se hace con el cordón encendedor, o cuando es eléctrico.

9.- Disparos Eléctricos

Los disparos eléctricos se usan generalmente en disparos simultáneos, y su uso es recomendable en profundización de pozos, en construcción de chimeneas y galerías largas y en todo lugar donde la salida del personal del área de disparo se haga difícil.

Las ventajas de los disparos eléctricos sobre los disparos con guías son las siguientes:

- a) Ofrece mayor seguridad para que el personal pueda evacuar la zona de disparo, tomando todo el tiempo necesario.
- b) Las fallas de explosión son menos frecuentes.
- c) Produce menor cantidad de gases nocivos en la explosión.
- d) Es más eficiente en los lugares donde hay agua.

Sus desventajas son:

- a) Es necesario mayor cuidado en su instalación y requiere de personas que tengan mayor conocimiento.
- b) Por error es posible la aplicación prematura de la corriente en el circuito de disparo.
- c) Los detonadores pueden explotar debido a corrientes extrañas en el lugar de disparo.

Métodos de conexión y cálculos de la fuerza requerida

Los métodos de conexión son:

- a) Circuitos en serie,
- b) Circuitos en paralelo,
- c) Combinación de las dos conexiones.

Circuito en serie

En este circuito cada cápsula recibe la misma cantidad de corriente.

Este circuito tiene la ventaja de que cualquier rotura de los alambres de conexión o algún defecto en la misma cápsula puede ser detectado midiendo su resistencia con el galvanómetro.

La desventaja que puede presentarse es que algunas cápsulas pueden fallar si la corriente que se le suministra es demasiado débil para el circuito, o si hay pérdida de voltaje por un mal aislamiento en las juntas de los alambres, de manera que solamente parte de la corriente llega a algunas cápsulas.

En un circuito conectado en serie se debe usar solo detonadores de una sola clase o marca.

Un ejemplo del cálculo de la potencia requerida para explotar los fulminantes en una conexión en serie es el siguiente:

Supongamos 50 cápsulas eléctricas conectadas en serie, cada cápsula tiene 18 pies de alambre de cobre cuya resistencia según las tablas es de 1.71 ohms; los alambres que usamos para suministrar la corriente son dos de 1,000 pies cada uno del número 14 cuya resistencia es de 2.6 ohms por cada 1,000 pies.

La resistencia total será:

Resistencia de las cápsulas,	50 x 1.71 =	58.5 Ohms
" del alambre No.14,	2 x 2.6 =	5.2 "
Resistencia total	R =	63.7 "

Si la cantidad de corriente mínima requerida para la explosión es no menos de 1.5 amp., el voltaje mínimo requerido será:

$$\begin{aligned} \text{Por la ley de Ohm: } E &= I \times R \\ E &= 1.5 \times 63.7 = 95.5 \text{ volts} \end{aligned}$$

Esto representa la caída de voltaje en el circuito de disparo.

La potencia teórica requerida será:

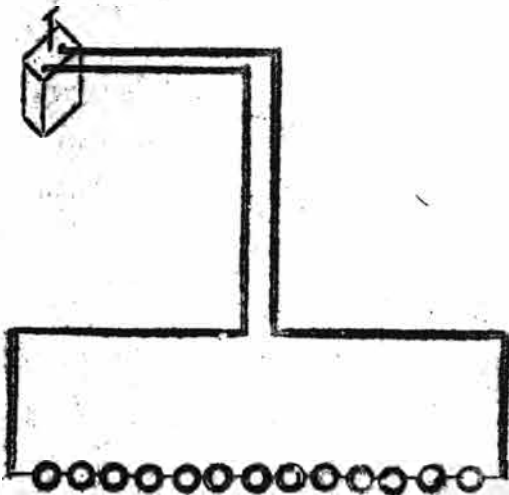
$$P = I^2 \times R$$

$$P = 1.5^2 \times 63.7 = 143.3 \text{ Watts.}$$

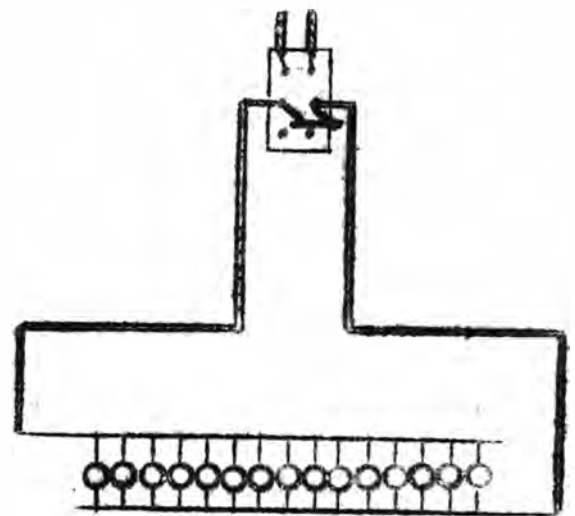
Si nosotros disponemos de 110 Volts, la cantidad de corriente que ésta nos suministra será:

$$I = \frac{110}{63.7} = 1.73 \text{ Amperios}$$

que puede usarse para nuestro circuito.



CIRCUITO EN SERIE



CIRCUITO EN PARALELO

Circuito en paralelo

En ésta conexión cada cápsula recibe una cantidad de corriente igual al voltaje dividido por el número de cápsulas, si es que cada cápsula tiene la misma resistencia.

La ventaja de ésta conexión es que cada cápsula es independiente de las otras, la menor o mayor sensibilidad de una, no afecta a las otras. Las juntas no necesitan estar bien aisladas como en la conexión en serie.

La desventaja de la conexión en paralelo está en que para el disparo se necesita corriente de alto amperaje por la que a veces no se puede usar un explosor.

Otra desventaja es que el circuito no puede ser probado con el galvanómetro, y es necesario probar cada cápsula independientemente.

Un ejemplo del cálculo de la potencia necesaria para explosionar los fulminantes de una conexión en paralelo, es la siguiente:

Supongamos 80 cápsulas conectadas en paralelo y que cada cápsula tenga 16 pies de alambre de cobre cuya resistencia según las tablas es de 1.64 ohms; usamos 400 pies de alambre colector No.14 y 1,000 pies de alambre No. 12 en la instalación permanente.

Si la intensidad de corriente para explosionar una cápsula no debe ser inferior a 0.6 amperios; la intensidad para explosionar las 80 cápsulas será:

$$80 \times 0.6 = 48 \text{ Amp.}$$

La resistencia total del circuito será igual a la suma de las siguientes resistencias:

- La resistencia de todas las cápsulas: $\frac{1.64}{80} = 0.02 \text{ Ohms}$

- La resistencia del alambre colector No. 14 (2.52 ohms por cada 1,000 pies, R. Peel handbook) tomándose la mitad de su longitud para los cálculos:

$$\frac{400}{2} \times \frac{2.52}{1000} = 0.50 \text{ Ohms}$$

- La resistencia del alambre de instalación permanente No.12:

$$2000 \times \frac{1.58}{1000} = 3.16 \text{ Ohms}$$

$$\text{Resistencia total} = 0.02 + 0.50 + 3.16 = 3.68 \text{ Ohms}$$

La caída de voltaje del circuito será:

$$\begin{aligned} E &= I \times R \\ &= 48 \times 3.68 = 176.6 \text{ Volts} \end{aligned}$$

La potencia teórica necesaria será: $P = I^2 \times R$

$$P = 48^2 \times 3.68 = 8478 \text{ Watts.}$$

Para explosionar los fulminantes del circuito de nuestro ejemplo podemos usar la corriente de 220.

Combinación de los circuitos en serie y paralelo

Se pueden hacer varias combinaciones en el circuito (Ver fig.) para acomodarse a la cantidad de corriente disponible.

Un ejemplo del cálculo de la potencia necesaria para explosionar una conexión combinada de serie en paralelo es el siguiente:

Supongamos una instalación de 20 series, de 20 cápsulas cada una, instaladas en paralelo. Las cápsulas tienen una resistencia de 1.45 amperios. En la instalación se usa un alambre colector No. 14 de 400 pies y, un alambre permanente No. 12 de 1,000 pies.

Como la cantidad de corriente para explosionar una serie es no menos de 1.5 amperios, la intensidad total será:

$$I = 20 \times 1.5 = 30 \text{ Amp.}$$

La resistencia total del circuito combinado será a la suma de las siguientes resistencias:

- La resistencia colectiva del circuito, igual a la resistencia de cada una de las series dividido entre 20:

$$R = \frac{20 \times 1.45}{20} = 1.45 \text{ Ohms}$$

- La resistencia del alambre colector No. 14:

$$\frac{400}{2} \times \frac{2.52}{1000} = 0.50 \text{ Ohms}$$

- La resistencia del alambre permanente No. 12:

$$2000 \times \frac{1.58}{1000} = 3.16 \text{ Ohms}$$

$$\text{Resistencia total} = 1.45 + 0.5 + 3.16 = 5.11 \text{ Ohms}$$

La caída de voltaje del circuito será: $30 \times 5.11 = 153.3 \text{ Volts}$

La potencia teórica necesaria será: $30^2 \times 5.11 = 4869 \text{ Watts}$

10.- Fuentes de Corriente Eléctrica para el Disparo

Como fuentes de corriente eléctrica se usan los explosores de las líneas de fuerza.

Los explosores deben ser probados antes de ser usados debiéndose encontrar en buen estado de funcionamiento.

En caso de usarse líneas de fuerza, éstos deben estar provistos de interruptores aprobados por el Departamento de Seguridad.

Es recomendable el sistema de tres interruptores diseñado por la Du Pont para corriente continua (Ver esquema página siguiente).

11.- Precauciones en el Disparo Eléctrico

Todo disparo eléctrico debe ser hecho solamente por personas competentes y autorizadas.

En todo disparo eléctrico es necesario el uso del galvanómetro para probar cada una de las cápsulas y todas las conexiones que se hagan. Antes de usar el explosor o conectar a las líneas de fuerza probar la instalación con el galvanómetro.

No deberá usarse cápsulas de diferentes marcas en un mismo circuito en serie.

Si el voltaje calculado es igual o mayor al 90% del voltaje disponible es recomendable cambiar el circuito de manera que la resistencia decrezca y el voltaje disponible sea mayor.

Es preferible usar corrientes continuas cuyos voltajes estén entre 220 y 250. Voltajes superiores a 440 presentan problemas de aislamiento que dificultan el trabajo desde el punto de vista eléctrico.

Una de las precauciones de mayor importancia en los disparos eléctricos es el cuidado que debe tenerse con la presencia de corrientes extrañas. Se recomienda el uso del detectómetro para descubrirlas.

UNIDAD No. 1

UNIDAD No. 2

UNIDAD No. 3

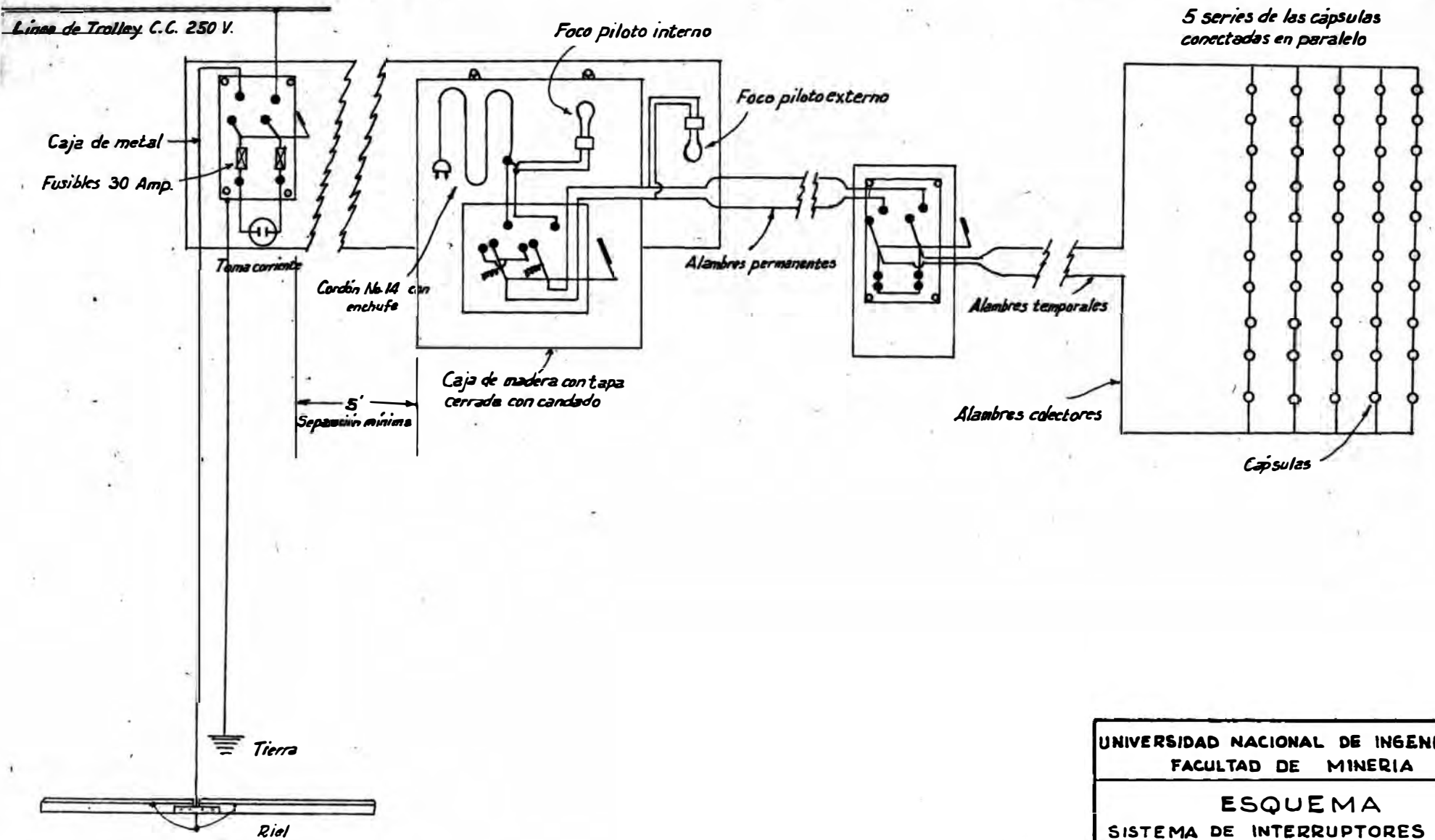
UNIDAD No. 4

Interrupor de fusibles

Interrupor de disparo

Interrupor de seguridad

Instalación de las cápsulas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE MINERIA

ESQUEMA
 SISTEMA DE INTERRUPTORES DE
 C.C. PARA DISPARO ELECTRICO

HOJA
 No. 15

Escala: PROYECTO DE GRADO DE
 Fecha: Marzo de 1962 RAUL RAMOS CASTRO

Las principales fuentes de origen de las corrientes extrañas son las siguientes:

- a) Descargas eléctricas atmosféricas. Relámpagos.
- b) Generación de electricidad estática.
- c) Energía de radio-frecuencia
- d) Corrientes galvánicas.
- e) Líneas de transmisión cercanas.

12.- Retorno al Area de Disparo

Las reglas de seguridad locales prohíben el retorno al lugar de disparo y, señalan un tiempo prudencial de 30 minutos para regresar en caso de necesidad. Esta precaución se aplica en forma particular, a los trabajos subterráneos; porque regresar al lugar de disparo ó intentar ver los resultados, no solamente es desagradable sino un riesgo temerario desde que existe condiciones peligrosas que son:

- a) Humo y polvo que no permiten la visión clara y son dañinos al organismo.
- b) Gases tóxicos en cantidades que pueden ser dañinos.
- c) Roca fracturada que cae o se desliza y no puede ser visto.
- d) Finalmente tiros retardados ó quemados que tienen probabilidades de explotar.

Si se trata de retornar al lugar de un disparo eléctrico, además de tomar el tiempo prudencial señalado, estar seguro que se ha desconectado los alambres de las líneas de fuerza y usar el detectómetro de corrientes.

13.- Fallas de Explosión

Cuando en una operación de disparo no se ha seguido el método correcto puede ocurrir una falla de explosión; si esto ocurre, es conveniente hacer una investigación cuidadosa, por una persona experimentada, para corregir el defecto en el futuro.

Tiros cortados

Cuando el fulminante no ha explotado se dice que el tiro se ha cortado. Esto se debe a las siguientes causas:

- a) Encapsulado impropio.
- b) Guía dañada o deteriorada, durante el almacenamiento o durante el cargado del hueco.
- c) Guía no resistente al agua.
- d) Cargado impropio de los huecos.
- e) Fallas en el encendido.
- f) Conexión incorrecta en el circuito en disparos eléctricos.

Tiros quemados

Se dice cuando el explosivo se ha quemado, por el chispeo lateral de la guía o por alguna otra causa. La quema de la dinamita produce gases muy tóxicos.

Tiros sopladados

Se dice cuando la explosión no fractura la roca y la fuerza explosiva sale por el mismo hueco o una fractura quedando la roca casi intacta.

Son causas de los tiros sopladados:

- a) Fallas en el trazo de perforación.
- b) Poca densidad de carga.
- c) Falla en el taconéo.

Exposición prematura

Son causas de una explosión prematura:

- a) El uso de guías demasiado cortas.
- b) Taconéo brusco del cartucho de cebo.
- c) Corrientes extrañas en los disparos eléctricos.

Exposición retardada

Son causas de explosión retardada:

- a) Por quema del explosivo, el fulminante explota por elevación de temperatura.
- b) Por velocidad de quema muy lenta de la guía por hallarse ésta mojada o por exceso de presión durante el taconéo.
- c) Por defecto del detonador.

CAPITULO XI

PREVENCION DE ACCIDENTES POR GASES DE MINA

Los gases de mina, producto de incendios, disparos y otras fuentes han sido causa de numerosos casos fatales en nuestras minas (Incendio en mina Casapalca en Abril de 1948).

La explosión de gases combustibles, en forma particular en las minas de carbón de muchas partes del mundo, han dejado saldos trágicos con muchos cientos de muertos.

En la actualidad en las minas de la Cerro de Pasco, no se registran accidentes por causas de incendios, no obstante, haberse producido varios en sus diferentes minas durante estos cinco últimos años (Incendios en minas Cerro de Pasco desde 1956 á 1961, en Yauricocha en Diciembre de 1959, en Goyllarisquisga desde años atras a 1961). Esto se debe al control que se está haciendo en las diferentes zonas incendiadas, controles de temperatura, gases y sofocamiento, y por otro lado a la Organización que tiene la Cerro de Pasco para esta clase de siniestros (Ver Reglas de Procedimiento en casos de incendio en el Apéndice I y Organización de la Oficina de Seguridad también para casos de incendio Apéndice II). Lo mismo podemos decir del control que se hace en las minas de carbón de Goyllarisquisga, en donde la inspección de gases y deficiencia de oxígeno es sistemática, (Ver análisis de trabajos de seguridad en la mina Goyllarisquisga Apéndice VI), sin embargo en nuestras estadísticas aparecen accidentes fatales, uno en 1958 y dos en 1959. Estos accidentes como veremos en seguida se han debido a casos aislados de presencia de gases producidos por los disparos y a la deficiencia de oxígeno en lugares abandonados. Las circunstancias de estos dos últimos casos se describen como sigue:

- 1) El cuerpo de un minero se encontró a 18 metros de un letrero que decía "Hay gas - No entrar".

No se sabe por qué ni a qué entró a ésta galería sin ventilación, a pesar de la existencia del letrero en la entrada.

- 2) Un minero pereció intoxicado por el monóxido de carbono proveniente de los disparos.

Tres mineros por acortar su ruta pasaron a través del humo producido por los disparos, dos de ellos pasaron un poco adelante con mucha dificultad, el tercero minutos después quiso pasar pero fué atacado por el monóxido de carbono. Este obrero fué rescatado aproximadamente después de 10 minutos del disparo, pero ya sin vida.

Los dos primeros fueron hospitalizados y acusaron de 11% a 16% de saturación de monóxido en la sangre.

Estos accidentes, así como muchos similares son causados en su generalidad por infracción de alguna regla de seguridad; razón por la que al ingeniero dedicado a la prevención de accidentes no le bastará escribir las reglas, sino que hará todo lo posible para que éstas se cumplan y practiquen. Los medios recomendados para hacer efectivo este cumplimiento no son siempre los castigos, son al contrario:

- Instrucciones continuas a obreros.
- Memorandums recordatorios a supervisores.
- Discusiones libres sobre temas de seguridad.

En el párrafo siguiente damos algunos resúmenes de éstas instrucciones.

A.- NORMAS DE PREVENCION DE ACCIDENTES PRODUCIDOS POR GASES DE MINA

La acumulación de gases nocivos en la mina se debe generalmente a las siguientes causas:

- 1) Falta de ventilación después de los disparos. Los gases y humo producidos por la explosión o quema de la dinamita se acumulan en los lugares cerrados, como chimeneas, piques y frontones en desarrollo, que si no se proveen de una ventilación adecuada pueden llegar a cantidades tales de efecto mortal para el hombre.
- 2) Falta de ventilación en lugares antiguos y abandonados. En estos lugares generalmente se encuentra deficiencia de oxígeno, el oxígeno se ha consumido por oxidación lenta de materias orgánicas y el mineral, y el aire ha sido desplazado

por la acumulación de gases como el nitrógeno y el anhídrido carbónico.

- 3) Durante los incendios en las minas se generan gran cantidad de gases como producto de la combustión.

Para prevenir estos accidentes se recomiendan las siguientes normas:

Instrucción a supervisores sobre gases de mina

Todos los mineros y en forma especial los supervisores deben tener conocimiento sobre gases de mina, para lo que el Ingeniero de Seguridad debe organizar ciclos de instrucción.

Se recomienda el uso de cuadros y gráficos para estas instrucciones, los que deben ser recopilados en cartillas tamaño bolcillo para ser distribuidos a cada uno de los supervisores.

Un resumen de estas instrucciones es la siguiente:

1) Aire normal:

Oxígeno	20.93 %
Nitrógeno (más argón)	79.04 %
Anhidrido Carbónico	.03 %
	<u>100.00 %</u>

2) Consumo de aire en la respiración de una persona:

7	litros	por	minuto,	en	reposo
100	"	"	"	"	cuando se trabaja fuerte
50	"	"	"	"	en promedio.

3) Deficiencia de oxígeno:

Se produce por lo siguiente:

a) Consumo de oxígeno por:

- Oxidación de minerales,
- Hongos y otros organismos vegetales en la madera podrida,
- Respiración de hombres y otros animales,
- Llama de lámparas con combustibles.

b) Por mezcla de otros gases, como en los casos de incendio, disparos, emanaciones de estratos rocosos, etc.

4) Deficiencia de oxígeno, su detección y efectos sobre el hombre:

<u>PORCENTAJE DE OXIGENO</u>	<u>DETECCION</u>	<u>EFFECTOS SOBRE EL HOMBRE</u>
21 % Normal	Arde la llama de la lámpara de seguridad y vela.	El hombre trabaja mejor.
16 % Deficiente	Se apaga la lámpara de seguridad y la vela.	Respiración agitada, aceleración de los latidos del corazón, desvanecimiento.
12 % Deficiente	Se apaga la lámpara de carburo.	Pierde el conocimiento y cae.

5) Gases de mina:

a) Venenosos

Monóxido de Carbono
 Acido Sulfhídrico
 Vapores Nitrosos
 Anhídrido Sulfuroso

b) Sofocantes

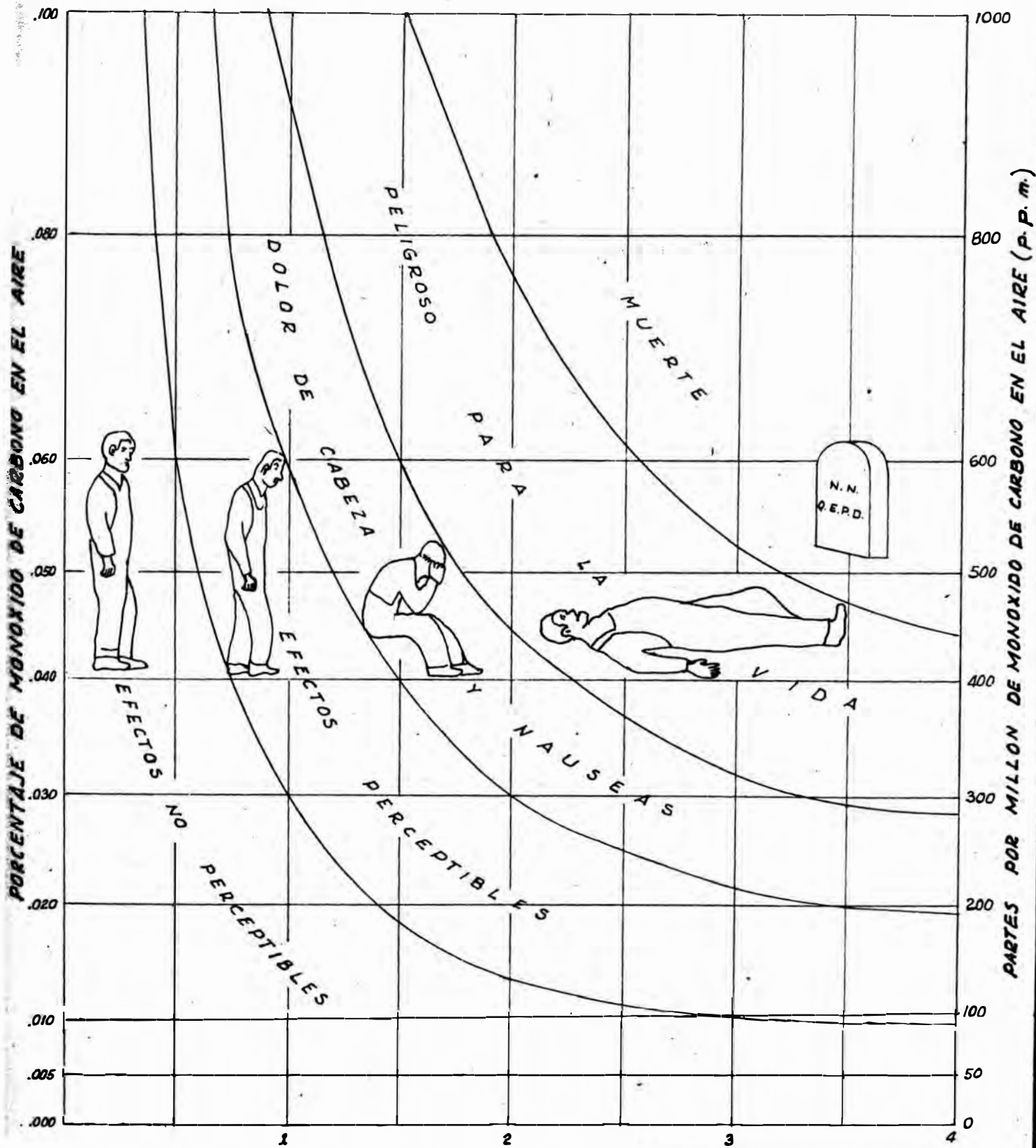
Nitrógeno
 Anhídrido Carbónico
 Acetileno
 Metano
 Gas de Roca

c) Explosivos

Metano
 Acetileno
 Monóxido de Carbono
 Hidrógeno Sulfurado
 Acido Sulfhídrico.

Las características de estos gases y sus efectos sobre el organismo humano se resumen en el cuadro y gráficos de las páginas siguientes, estos son:

- a) Cuadro de gases de mina, (Resumen del Curso de Rescate Minero).
- b) Gráfico de los efectos del monóxido de carbono sobre el organismo humano, (Del Catálogo de la Mine Safety Appliances, sobre Máscaras Contra Gases).
- c) Gráfico de los efectos del anhídrido sulfuroso sobre el organismo humano, (Confeccionado por el suscrito con datos de investigaciones hechas por Hendersol, Y. y Haggard, H. W., sobre Gases Nocivos y algunas experiencias personales hechas por mí en Cerro de Pasco).

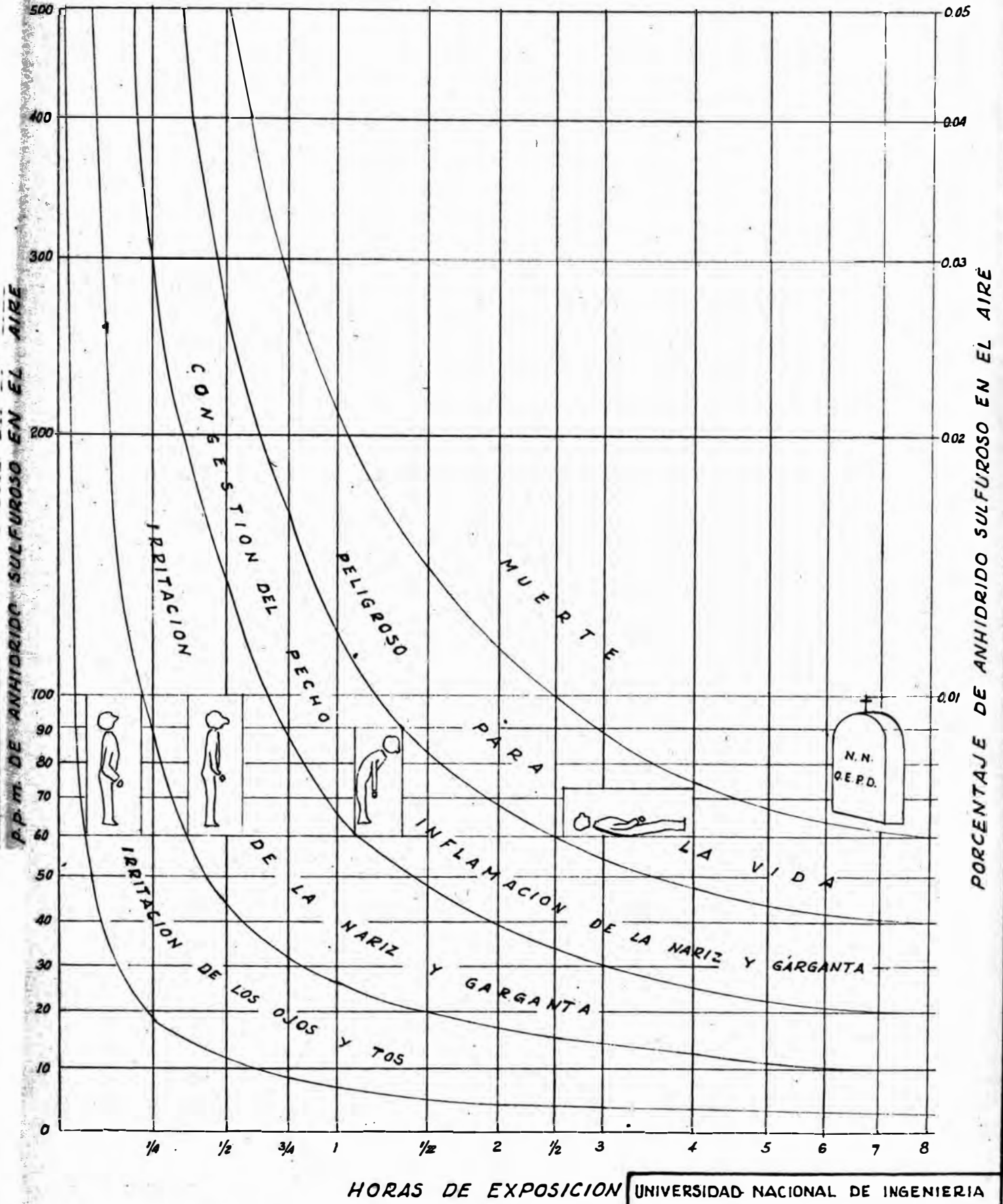


HORAS DE EXPOSICION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

EFFECTOS DEL MONOXIDO DE CARBONO
SOBRE EL ORGANISMO HUMANO

HOJA No. 16	Escala: — Fecha: Marzo de 1962	PROYECTO DE GRADO DE RAUL RAMOS CASTRO
----------------	-----------------------------------	-------------------------------------------



HORAS DE EXPOSICION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

EFFECTOS DEL ANHIDRIDO SULFUROSO
SOBRE EL ORGANISMO HUMANO

NOTA: Los efectos fisiológicos del anhídrido carbónico, en concentraciones bajas, varían con el individuo, a veces aumenta la tolerancia para los hombres quienes están expuestos frecuentemente a pequeñas concentraciones.

GASES DE MINA

Densidad del aire = 1.00

GAS SIMBOLO QUIM. GRAV. ESPEC. PROPIEDADES	COMO SE GENERA EN LA MINA	EFECTOS SOBRE EL CUERPO HUMANO	COMO SE DETECTA	DONDE SE ENCUENTRA	OBSERVACIONES
OXIGENO O_2 , 1.105 Incoloro Inodoro Insípido	Constituyente normal de la atmosfera	Necesario para la vida y la combustion	Lámpara de seguridad. Detector Fyrite	En el aire normal 1/5 parte	La llama de la lámpara de seguridad se apaga cuando el oxígeno baja a 16 % y de la lámpara de carburo a 12 %
NITROGENO N_2 , 0.971 Incoloro Inodoro Insípido	En la atmósfera y emanaciones de la mina	Sofocante, no venenoso, no mantiene la combustion	Extingue la llama	Estratos, cerca del techo, en el aire 4/5 parte.	Peligroso si el oxígeno del aire baja de 15 %.
MONOXIDO DE CARBONO CO 0.967 Incoloro Inodoro Insípido	Disparos, explosiones y en incendios de mina.	Extremadamente venenoso a 0.2%.	Detectores. Canarios. Ratonos.	Se mezcla fácilmente en el aire.	Explosivo entre 12.5 a 74%-producto de combustion incompleta.
ANHIDRIDO CARBONICO CO_2 , 1.529 Incoloro Incoloro De ligero sabor ácido	Disparos, explosiones, emanaciones y por la exhalacion del hombre y de animales	Sofocante ligeramente tóxico, peligroso sobre 6%	Detectores. Fyrite Extingue la llama.	Cerca al piso	Extingue la llama de las lámparas - producto de la combustion completa.

CASES DE MINA

Densidad del aire - 1.00

GAS SIMBOLO QUIM. GRAV. ESPEC. PROPIEDADES	COMO SE GENERA EN LA MINA	EFECTOS SOBRE EL CUERPO HUMANO	COMO SE DETECTA	DONDE SE ENCUENTRA	OBSERVACIONES
HIDROGENO SULFURADO H ₂ S 1.191 Incoloro Olor a hue- vos podridos De sabor dul- cete	Por acción de aguas ácidas so- bre minerales sulfurosos,	Extremadamente venenoso a 0.02%	Detectores	Cerca al pi- so.	Irrita los ojos, destru- ye el olfato, explosivo entre 4 y 85%, rara vez se encuentra en concen- traciones altas.
ANHIDRIDO SULFUROSO SO ₂ 2.210 Incoloro De sabor y olor sulfu- roso.	Combustión de azufre ó de sul- furos.	Extremadamente venenoso a 0.04%	Por su olor y Detector.	Cerca al pi- so-Fundicio- nes.	Irrita ojos y nariz, se encuentra rara vez en minas.
METANO CH ₄ , 0.554 Incoloro Inodoro Insípido	Producto natural de minas de car- bón, estratos en roca y sistemas de desague.	Sofocante, no venenoso.	Lámpara de Segu- ridad y Detecto- res Eléctricos.	Cerca al te- cho en lugá- res altos.	Explosivo entre 5 - 15 %, máxima explosión a 9.5 %.
ACETILENO C ₂ H ₂ 0.906 Incoloro Insípido Sabor a ajos.	Por contacto del agua con carburo. Generadores de acetileno.	Sofocante.	Olor caracte- rístico.	Gas muy ines- table, cerca del punto de generación.	Explosivo entre 2 a 80%

**PRODUCTOS GASEOSOS DE LOS EXPLOSIVOS EN PORCENTAJE DE VOLUMEN
(U. S. Bureau of Mines)**

(Usando 200 gr. de dinamita incluido la cubierta parafinada)

	CO ₂	CO	H ₂ O ₂	H	CH ₄	N	H ₂ S	Volumen de gas en lts.
DINAMITA NITROGLICERINA								(a)
30 % Normal	22.9	23.4		20.6	0.7	27.4		85.8
40 % "	27.3	26.9		18.0	0.4	27.4		88.5
50 % "	24.4	31.2		20.7	0.7	23.0		105.5
60 % "	22.2	34.6		23.2	0.8	19.2		128.9
60 % Gelatina	47.1	1.5		3.6	0.7	45.9	1.2	
60 % Bajo punto de congelación	8.9	47.4		31.0	0.6	12.1		169.5
40 % Amoniacal	41.4	3.8		3.1	0.8	45.5	5.4	65.6
40 % Gelatina	50.8	3.0		1.8	0.8	39.5	4.1	60.3
40 % Gelatina (cuando quema)	19.4	13.7	11.9 (a)	0.4	1.4	53.2		(b)
5 % Granulado NO polvo	51.3	2.7		0.9	0.7	28.7	15.7	61.6
FFF Fólvara negra	49.7	10.8		1.8	0.6	28.4	8.7	67.8
FFF " " usada en minas de carbón	19.2	28.2		10.0	0.4	35.4	6.8	(c)

(a) Incluye 0.6 % NO₂

(b) No determinado en las condiciones de esta prueba.

(c) Probado en mina de carbón.

Instrucciones de primeros auxilios en casos de asfixia o envenenamiento por gases de mina

Es también necesario que todos los mineros tengan conocimientos elementales de primeros auxilios para los casos de asfixia y envenenamiento por gases, para salvar a sus compañeros que pudieran haber caído por esta causa. Estos conocimientos son el de como dar respiración artificial por métodos manuales y por el de boca a boca. Los supervisores deben conocer además el uso y manejo del resucitador mecánico.

La aplicación inmediata de los primeros auxilios en estos casos es de mucha importancia, porque la pérdida de algunos segundos, en titubeos, puede ser fatal.

Los principales pasos a dar en el tratamiento de estos accidentes son:

- 1) Sacar a la víctima a aire fresco; para esto debemos protegernos antes o en su defecto ventilar la zona.
- 2) Llamar al médico.
- 3) Si la respiración a cesado, es débil o intermitente, debe iniciarse inmediatamente la respiración artificial y no abandonarla hasta la llegada del médico, o la aplicación del resucitador mecánico.

El instructor de primeros auxilios o el ingeniero de seguridad dará instrucciones detalladas y hará prácticas en forma periódica a grupos de obreros y en especial a los supervisores.

Memorandums recordatorios para supervisores

Con el objeto de mantener alerta la actitud de los supervisores en una campaña de prevención de accidentes, se sugiere pasarles memorandums como el que se adjunta en la página siguiente. Estos memorandums deben encuadernarse para formar un conjunto de Reglas de Seguridad Locales, que puedan aplicarse en forma particular a cada mina.

REGLAS DE SEGURIDAD

Memorandum N° 1

GASES NOCIVOS EN CHIMENEAS

Habiéndose producido un accidente debido a la presencia de gases acumulados en una chimenea se recuerda a los Sobrestantes y Asistentes, las siguientes reglas de seguridad:

GENERAL.-

- 1.- EN TODA CHIMENEA EXISTE UN PELIGRO PERMANENTE DE ASFIXIA POR GASES PRODUCIDOS POR LOS DISPAROS O POR LA ESCASEZ DE OXIGENO DEBIDO A LA FALTA DE VENTILACION.
- 2.- Toda chimenea debe estar provista de una TUBERIA DE VENTILACION de una pulgada, independiente de la línea de aire para la perforación. El extremo superior de esta tubería de ventilación no deberá quedar nunca a más de 15 pies de la ranfla o tope. Estará provista de una válvula solamente, la que quedará en el nivel.
- 3.- En el personal de una chimenea debe haber siempre, por lo menos, un minero con experiencia en trabajo de chimenea y el ayudante o ayudantes nunca serán obreros nuevos.

GUARDIA QUE HACE EL DISPARO.-

- 4.- Excepto los tiros cortados o sopladados y las plastas, los DISPAROS DE LAS CHIMENEAS SOLO SE HARAN AL FINAL DE LA GUARDIA. Si la perforación se ha terminado temprano siempre se puede hacer algún otro trabajo para terminar la guardia.
- 5.- La guardia que hace el disparo ESTA OBLIGADA A DEJAR ABIERTA LA VALVULA DE LA TUBERIA DE VENTILACION. El encargado de la chimenea que no cumpla con esta regla debe ser castigado.
- 6.- Los Sobrestantes deben informarse entre sí de los disparos en chimeneas efectuados durante sus respectivas guardias.

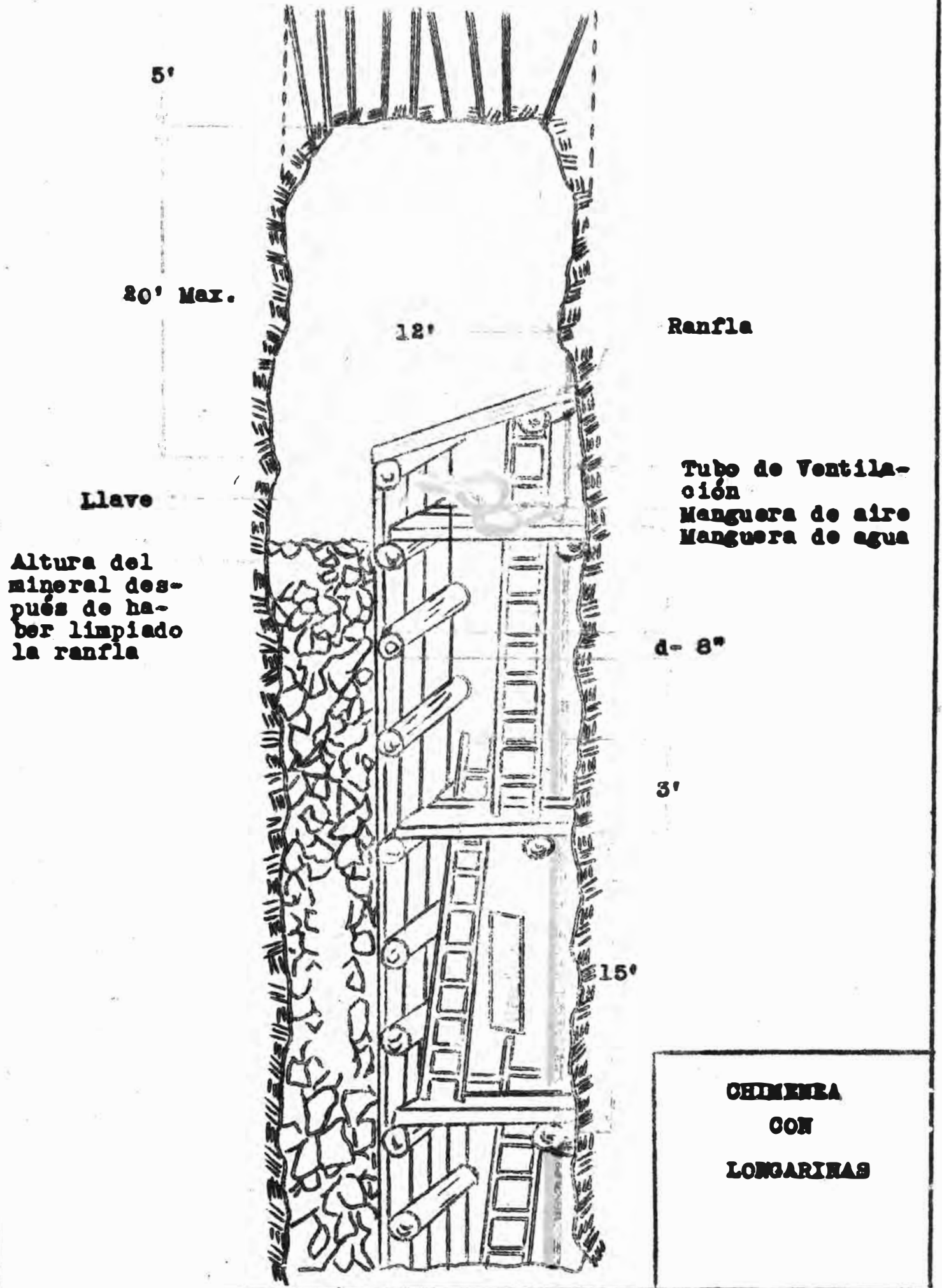
GUARDIA QUE ENTRA.-

- 7.- El Sobrestante o Asistente debe advertir, en la ventanilla de fichas, al personal de todas las chimeneas donde hayan habido disparos en la guardia anterior e indicarle que tomen las precauciones que se indican a continuación. También deben designar los motoristas que deben halar mineral de las chimeneas.

- a.- Cerciorarse si la válvula de la tubería de ventilación ha sido dejada ABIERTA por la guardia que hizo el disparo. Si la encuentra cerrada debe abrirla inmediatamente y no subir a la chimenea hasta después de 30 minutos. Reportar cada vez que encuentre la válvula cerrada.
 - b.- Nunca subir solo a la chimenea sino acompañado.
 - c.- Antes de mandar al motorista a otra labor ver que éste haló suficiente mineral para tener campo para limpiar el mineral que queda sobre la ranfla o chaflan.
 - d.- En cuanto puedan abrir la "llave" y entrar a la tolva deben hacerlo con una manguera de aire la que amarrarán en tal forma que sople hacia arriba para desalojar el gas que pudiera haber. Luego bajarán al nivel y cerrarán la válvula de ventilación y después de 15 minutos abrirán nuevamente dicha válvula y ya podrán subir a continuar su trabajo.
 - e.- En las chimeneas donde no hayan prohibición de usar agua deberán regar bien el techo, los costados y el mineral ó desmante antes de desatar los trozos sueltos.
- 8.- LOS SOBRESTANTES Y ASISTENTES DEBEN VISITAR A LA BREVEDAD POSIBLE Y CON PRIORIDAD TODAS LAS CHIMENEAS DE SU SECCION DONDE HAYA HABIDO DISPAROS.

Diciembre 10 de 1959

NOTA.- Este memorandum deberá ir Ud. encuadernando para formar un conjunto de "REGLAS DE SEGURIDAD".



5'

20' Mar.

12'

Ranfla

Llave

Altura del mineral después de haber limpiado la ranfla

Tubo de Ventilación
Manguera de aire
Manguera de agua

d- 8"

3'

15'

**CHIMENEA
CON
LONGARINAS**

B.- AMBIENTES NORMALES DE CONFORT Y SEGURIDAD

Para mantener la buena salud de los trabajadores y aumentar su rendimiento se busca en lo posible rodearlo de un ambiente que le ofrezca comodidad, dotándoles de una buena ventilación, que elimine el polvo y los gases nocivos, que las temperaturas y otros factores que afectan la salud estén dentro de los límites normales.

Además de esto es recomendable darles algunas facilidades más como son: Lugares para cambios de ropa, lavatorios, cuartos de baño, reservados, instalaciones de agua para bebida, comedores, etc.

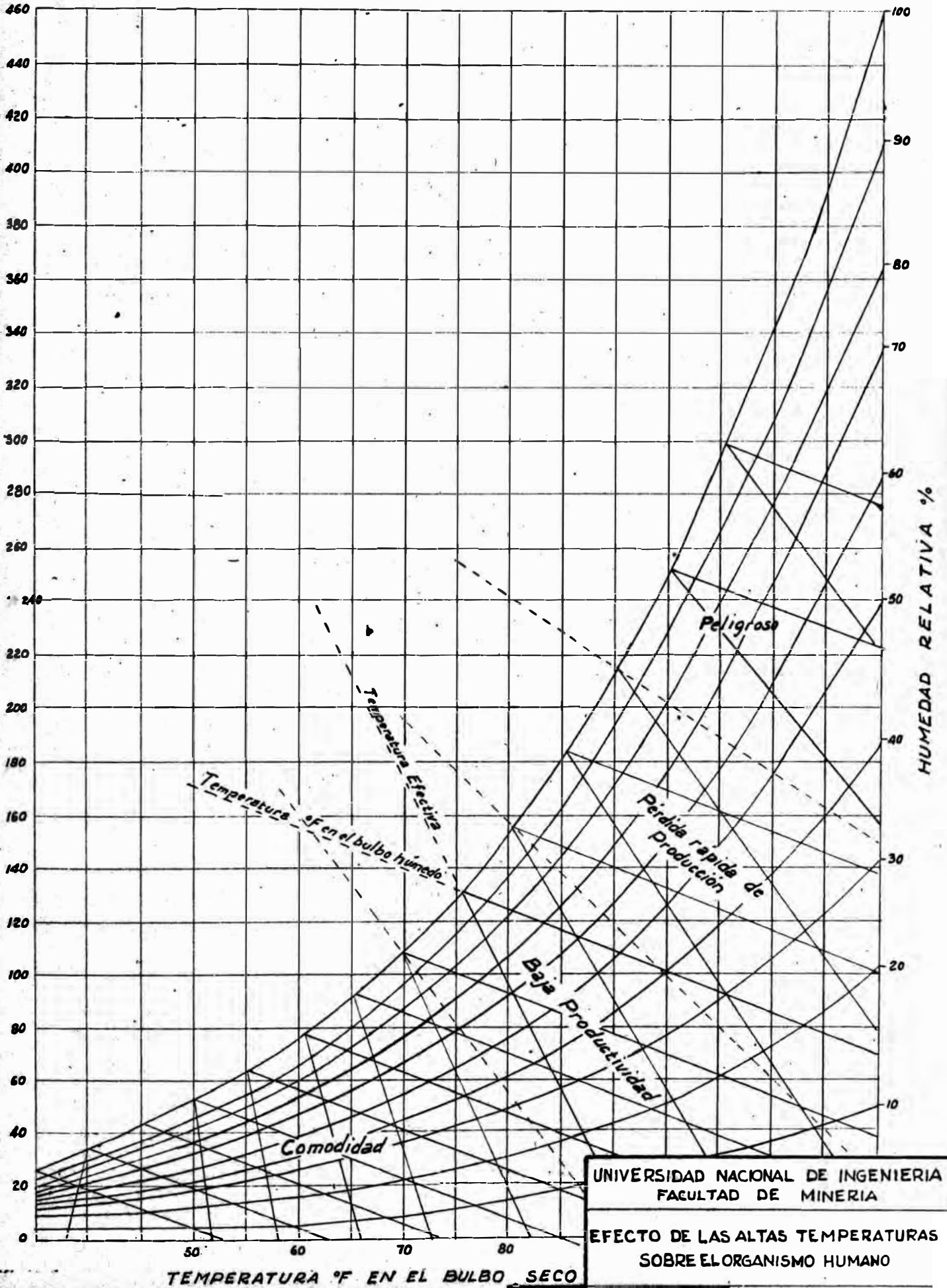
Toda buena gerencia prestará especial atención a esta clase de programas, porque de la buena salud de sus trabajadores pende la seguridad de éstos y su franca cooperación en el trabajo.

FACTORES FISICOS DEL MEDIO AMBIENTE QUE AFECTAN LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES:

MEDIO AMBIENTE	UNIDADES	ZONA EXCELENTE	ZONA INCOMODA	ZONA DE MALESTAR	ZONA NOCIVA
CALOR	Temperatura efectiva °F	71	75	105	
FRIO	Temperatura efectiva °F	66	63	?	
HUMEDAD RELATIVA	%	30-70	<30-70	<15	
AIRE FRESCO	Pies ³ por minuto	20	15	3	
VELOCIDAD DEL AIRE	Pies por minuto	15-40	<15-40	?	
ANHIDRIDO SULFUROSO	ppm.	0	5	50	
ANHIDRIDO CARBONICO	%	0.03	3	10	
MONOXIDO DE CARBONO	%	0	0.01	0	
ACELERACION	Pies por seg ²	0	10	14	
RUIDO	Decibeles	45	65	120	

Estos valores deberán considerarse como aproximados, dependen de uno o más factores adicionales.

VAPOR DE AGUA (EN GRANOS POR LIBRA DE AIRE SECO)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

EFFECTO DE LAS ALTAS TEMPERATURAS
SOBRE EL ORGANISMO HUMANO

PROYECTO DE GRADO DE
RAUL RAMOS CASTRO

CAPITULO XII

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR CAÍDA DE PERSONAS

Nuestras estadísticas muestran que la caída de personas es otra de las fuentes de gran número de accidentes.

En estos cuatro últimos años, en las minas de la Cerro de Pasco Corp., de 1266 accidentes registrados 196 fueron por "caída de persona", de los cuales 4 fueron fatales. (Ver análisis de accidentes por causas, página siguiente)

Aunque durante el año pasado y el presente se nota tendencia a la baja en la frecuencia de accidentes por "caída de persona", los hechos nos muestran que es importante considerar este tipo de accidentes en las campañas de prevención. Por otro lado, no solo en la industria minera es común este tipo de accidentes, sino también en otras industrias como en la de construcción, la manufacturera, etc.

A.- CAUSAS DE LAS CAIDAS DE PERSONAS

Estudios cuidadosos sobre el por qué de las caídas de personas, nos llevan a afirmar que nuestra condición bípeda (condición biológica) es una de las razones que hay que agregar a las múltiples condiciones de inseguridad que propician las caídas; en efecto, la condición bípeda del hombre hace que su centro de gravedad esté alto y exige un buen sentido de equilibrio para mantenerse erecto en determinadas circunstancias. Además la mayoría de los hombres, se ponen rígidos cuando sienten que se caen, de este modo el impacto de caída se hace mucho más fuerte agravando las lesiones que produce.

CAU- SAS	CAIDA DE ROCA	CAIDA DE PERSONA	CAIDA DE OBJETO	TRANSPORTE MECANICO	LEVANTANDO	ARRABANDO	EQUIPO EN MOVIMIENTO	HERRAMIENTA DE MANO	OTROS	CLAVO O BORDE FILUDO	MAQUINARIA	PARTICULAS EN EL AIRE	SCFOCACION	QUEMADURA	SHOCK ELECTRICO	EXPLOSIVOS	SUSTANCIA QUIMICA	TOTAL
1958																		
F.	7	2	3	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	16
L.T.	137	97	91	47	77	15	30	35	41	20	31	4	7	0	3	7	642	
N.L.T	593	258	325	94	320	45	215	118	171	81	344	2	19	2	6	122	2,724	
1959																		
F.	3	1	0	3	0	1	0	1	0	0	0	3	0	1	2	0	15	
L.O.T.	56	53	41	32	22	14	10	10	9	8	5	5	4	3	3	2	277	
N.L.O.T	337	233	340	120	325	35	234	54	162	62	218	25	18	3	2	115	2,283	
1960																		
F.	6	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	13	
L. T.	65	34	30	25	24	11	8	6	2	6	2	0	1	4	6	1	225	
N.L.O.T	354	192	205	150	258	36	202	77	116	71	190	17	18	4	2	58	1,981	
1961																		
F.	4	0	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
L.O.T.	27	12	22	27	9	2	1	4	1	5	5	1	1	0	7	0	122	
N.L.O.T	244	159	150	112	246	15	132	32	70	76	132	7	8	0	6	31	1,420	

F. = Accidentes fatales
L.O.T. = " con tiempo perdido incluso los fatales
N.L.O.T = " triviales, sin tiempo perdido

Algunas de las condiciones inseguras que frecuentemente causan caída de personas y que debemos hacer todo lo posible para eliminarlos son:

- Pisos resbalosos (grasa ó aceite en el piso),
- Rampas o declives sin protecciones,
- Zapatos con suelas que permiten resbalarse (zapatos gastados ó con suela de goma),
- Objetos tirados en el piso,
- Falta de iluminación,
- Uso de pantalones anchos y bajos que se enreda en los pies,
- Usar cajones, sillas, bancas ú otras cosas en lugar de escaleras,
- Usar escaleras en malas condiciones,
- Mal uso de las escaleras (punto de apoyo resbaloso, inclinación inapropiada),
- Falta de pasamanos en los escalones y andamios,
- Andamios inapropiados,
- Huecos y depresiones en el piso sin protección,
- No usar la correa de seguridad en trabajos en altura, etc.

B.- TIPOS DE CAIDAS

Las caídas de personas desde el punto de vista de la prevención de accidentes, se clasifican en dos tipos:

- 1) Caídas en el mismo nivel,
- 2) Caídas de distinto nivel.

De estos dos tipos el segundo es el más peligroso, porque siendo de altura el impacto de caída es más fuerte y las lesiones que produce son generalmente graves y muchas veces de carácter fatal, mientras que la segunda aunque menos peligrosa es sin embargo la más frecuente.

C.- MEDIDAS DE PREVENCION

1.- Caídas en un mismo nivel

Siendo los resbalones y tropezones los que ocasionan las caídas en un mismo nivel, para evitarlos se recomienda:

Evitar el derrame de grasas y aceites en los pisos de los lugares de tránsito y si se ha derramado, este será limpiado inmediatamente con un absorbente apropiado.

En algunos lugares de tránsito de las minas se presenta arpillera que con la humedad y con el continuo trajín se ponen resbalosas, estos pisos deben ser cubiertos con grava.

En invierno debido a la baja temperatura en la noche, en especial en nuestras minas, se forman películas de hielo en los pisos, escaleras, etc. ; estos deben ser rotos y recubiertos con arena.

Mantener los lugares de tránsito limpios y libres de objetos abandonados para evitar tripezonas.

Tener amplio espacio en las zonas de trabajo.

Tener espacios adecuados para el almacenaje.

Tener iluminación suficiente.

Inspeccionar en forma regular el buen mantenimiento de los pisos en los lugares de tránsito.

Usar ropa apropiada (zapatos con suelas no resbalosas, pantalones ajustados)

2.- Caídas de distinto nivel

Estas caídas se producen de las escaleras, de los andamios, de los cajones, mesas y sillas usadas en lugar de escaleras, y también de altura a espacios abiertos ó depresiones sin resguardos, como eschadero sin parrillas ó otros.

a) Medidas de seguridad en la construcción y uso de escaleras

Serán construidas de un material de resistencia probada.

Con respecto a su inclinación, las escaleras fijas formarán un ángulo de 60 á 80 grados con el horizonte, en casos excepcionales se puede usar un ángulo menor de 60 grados, siendo en estos casos los largueros de mayor resistencia. Las escaleras de más de 80 grados y los verticales serán siempre fijas y llevarán además resguardos de "jeula" contra caídas. Las escaleras portátiles se usarán formando un ángulo de 75 ± 2 grados con la horizontal.

Los peldaños de las escaleras tendrán una resistencia no menor de 450 libras impuesto en su centro.

Las dimensiones recomendables para las escalera de madera para minas se dan en el esquema de hoja No. 2D.

Las escaleras que se instalen en las chimeneas ó piques dentro de la mina, serán fijas y llevarán una plataforma de descanso a intervalos no mayores de 5 metros (R. del C. de M.). Estas escaleras se colocarán en forma alternada entre uno y otro descanso.

Las escaleras portátiles que se usan en los talleres y oficinas llevarán una calza antirresbalante, ó en su defecto se tendrá la precaución de usarlos sobre bases de apoyo no resbalosos. Es preferible amarrarlas cuando sea necesario

b) Medidas de seguridad en la construcción de gradas de edificios.

En este caso también el material de construcción será de resistencia probada.

Los escalones no deberán cubrir una altura mayor de 12 pies entre descanso y descanso.

Los escalones serán de dimensiones adecuadas y con pisos antiresbalables.

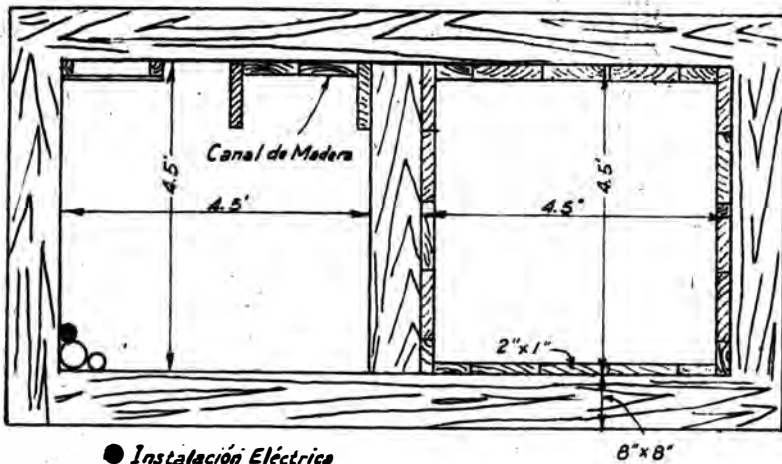
Los pasamanos ó barandas estarán a una altura no mayor de 36" ni menor de 30"

Evitar en lo posible las escaleras de caracol.

Toda escalera de edificios será suficientemente iluminada.

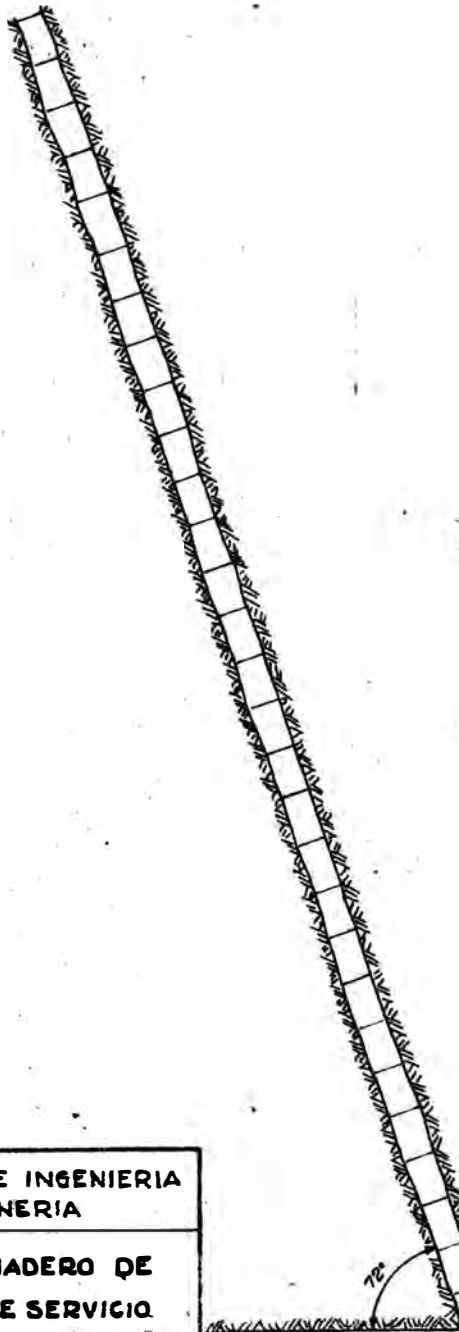
c) Medidas de seguridad en los andamios

Aunque los andamios son más usados en trabajos de construcción, se usan también algunas veces en minas y con frecuencia en los tajeos y chimeneas sobre filones. Estos andamios usados en el interior de las minas, consisten en entablados que sirven de piso para el operador y todo su equipo de trabajo. Las tablas usadas son de madera resistente de por lo menos 2" de espesor. Además llevan barandas hacia los sitios descubiertos en el piso.



- Instalación Eléctrica
- Tubo de 3"
- " " 2"

8' x 8'



Canal de madera

La madera fue quitada

Longarinas 7" x 4"

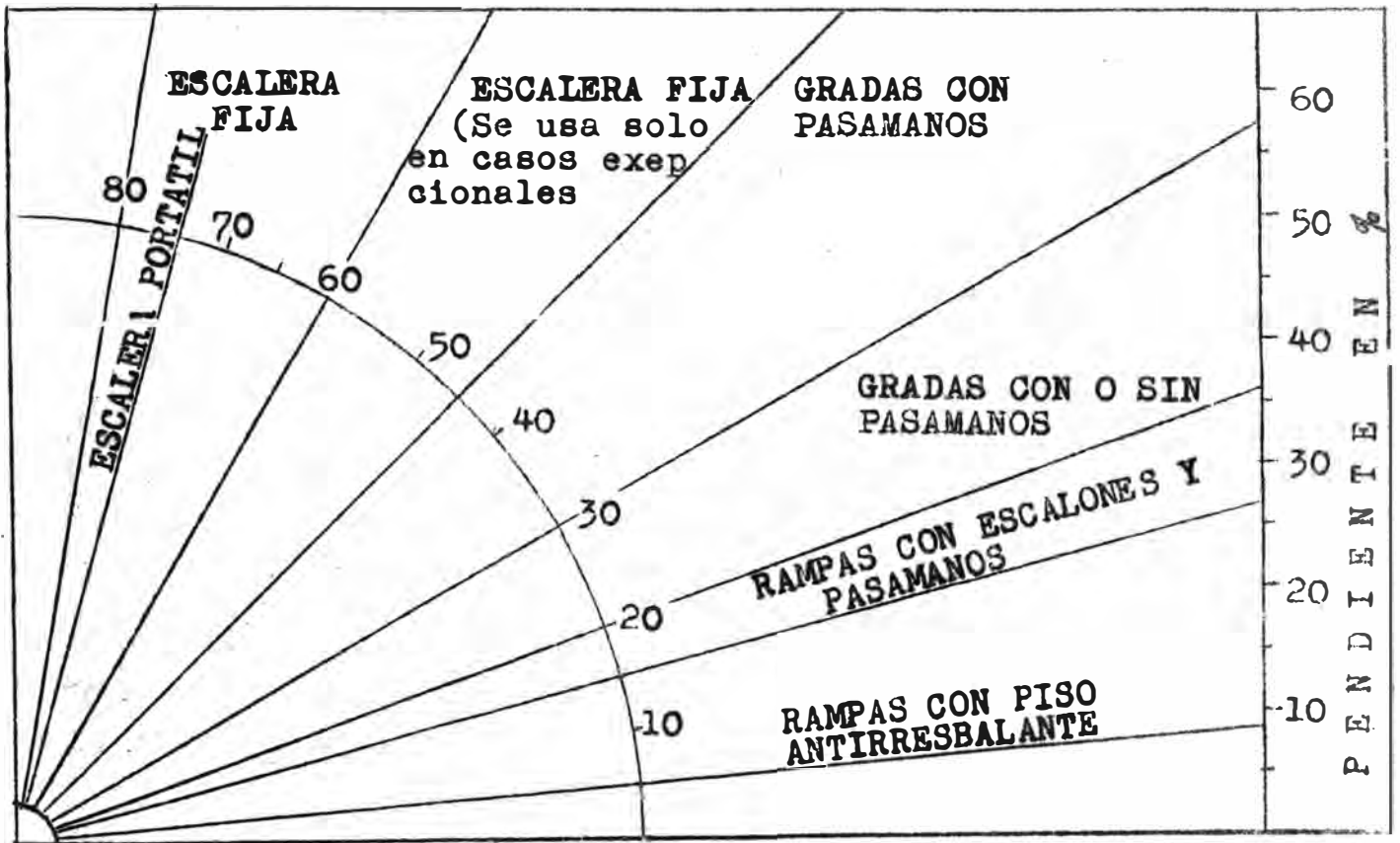
Canal de madera

100'

100'

100'

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE MINERIA		
PROYECTO PARA ECHADERO DE MINERAL Y CHIMENEA DE SERVICIO		
Escala: 1:30 1'-3'	PROYECTO DE GRADO DE RAUL RAMOS CASTRO	HOJA No. 19
Fecha: Marzo de 1962		



INCLINACION RECOMENDADA PARA LAS RAMPAS, GRADAS Y ESCALERAS

d) Medidas de seguridad en los espacios abiertos

En las minas es frecuente tener espacios abiertos hacia abajo, como pozos, echaderos de mineral, tajeos, etc. en el interior; y depresiones, labores a tajo abierto ó huecos en superficie. Estos espacios abiertos deberán estar tapados ó en su defecto resguardados con barandas ó cercos, cuando esten en o cerca de los lugares de tránsito.

Los echaderos en uso estarán protegidos con parrillas, cuya separación no será superior a 6 pulgadas.

Los caminos de escaleras en los pozos y chimeneas deberán tener puertas para evitar caídas de personas.

Los canales por donde suben ó bajan madera deberán tener tapones a distancias convenientes para evitar caída de materiales por el canal.

e) Equipo de seguridad contra caídas

Este tipo de accidentes puede ser evitado, en algunos casos, mediante el uso de un equipo de seguridad apropiado; así el uso de la correa de seguridad es recomendable en todo trabajo en altura en donde haya posibilidades de caída y también en lugares donde el operador puede quedar atrapado por el deslizamiento de tierras ó de mineral (tolvas, glory holes, echaderos, etc.). Para cada trabajo debe escogerse el tipo de correa apropiada.

Otro equipo no de seguridad propiamente, pero recomendable para trabajos mineros es la bolsa de lona ó cuero para transporte de herramientas ó materiales pequeños. Muchos accidentes se han registrado debido a caídas de escaleras por donde transitaban llevando herramientas ó materiales a la mano, restando así un agarrefirme en las escaleras; pero estos se han visto disminuidos con el uso de bolsas a que nos referimos, las cuales llevan correaes para atarse hacia la espalda.

También podemos considerar aquí como un equipo más de seguridad el uso de zapatos antirresbalantes, los cuales deben ser apropiados para cada lugar de trabajo. En nuestras minas debido a la existencia de agua en los lugares de trabajo, es común el uso de botas de jebe.

Aún cuando entre nosotros, las botas estan consideradas como un equipo de protección y no de seguridad propiamente, se recomienda para todos los mineros, en especial las con puntera reforzada con los que se evita lesiones en los dedos de los pies por tropezones o por caída de materiales.

CAPITULO XIII

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

En la actualidad se están explotando minerales de más bajas leyes que en años anteriores y para mantener la estabilidad del negocio ha sido necesario aumentar el volumen de la producción bruta; para que esto fuera posible se ha introducido en mayor escala el uso del equipo mecánico, como son palas, rastrillos, transportadores, winches de izaje, equipos de perforación más ligeros y rápidos, sistemas de carga y descarga de mineral mecánicos, etc.

El manejo de estos equipos mecánicos trae consigo algunos riesgos para los operadores, aún cuando en la actualidad los progresos de la ingeniería hacen que casi todos los equipos mecánicos sean construidos de manera que ofrezcan la máxima seguridad al operador; sin embargo podemos señalar, que defectos en la instalación ó un mantenimiento deficiente u otras la falta de instrucción y entrenamiento del personal que los usa han sido causas de lamentables accidentes.

En las estadísticas de las minas de la Cerro de Pasco Corp., se encuentran varios accidentes del tipo en referencia, causados por locomotoras, palas mecánicas, fajas transportadoras, equipos eléctricos, etc. Informes de algunos de estos accidentes nos pueden ilustrar a cerca del por qué de la ocurrencia de estos.

A.- ACCIDENTES TÍPICOS EN TRANSPORTE MECÁNICO

1.- En el nivel 400 de la Mina Morococha, un motorista llevaba tres pasajeros con sus respectivas herramientas sobre su locomotora. La locomotora iba a una velocidad superior a la normal, cuando cerca de una curva pronunciada, se escapó el palo de trolley

de la línea de fuerza, y el motorista por atender ésto, descuidó de frenar la locomotora para pasar la curva. En la curva se descarrilaron las ruedas traseras de la locomotora por la fuerza centrífuga y exceso de velocidad, los pasajeros salieron despedidos fuera de la locomotora, por inercia, estos chocaron contra la pared de la galería y luego con la locomotora, sufriendo múltiples fracturas.

Las causas del accidente, determinadas en las investigaciones, fueron por infracción de las reglas de seguridad: a) Por excesiva velocidad de la locomotora. b) Estaba prohibido, según las reglas locales, llevar pasajeros sobre la locomotora.

Las recomendaciones de seguridad dadas por el Ingeniero, para evitar accidentes similares, fueron: Que los Jefes y Capataces controlen en forma estricta el cumplimiento de las reglas de seguridad.

2.- En la Concentradora de Mina Casapalca, un obrero fué ordenado para manejar una locomotora estacionada; cuando el obrero puso el polo de trolley sobre la línea de fuerza, la locomotora arrancó velozmente, debido a que la manilla de la caja de control estaba en marcha en el tercer punto, lo que ocasionó que lo arrollara contra una plataforma, lesionándole gravemente la pierna.

Las causas del accidente fueron: a) El obrero no había recibido instrucciones de seguridad sobre el manejo de la locomotora. b) Infracción de la regla de seguridad, cometido por el motorista de la guardia anterior, por haber dejado la caja de control en marcha. c) Defecto de la locomotora, no tenía plataforma de descanso.

Las recomendaciones de seguridad dadas por el Ingeniero, fueron: a) Recordar a los supervisores, que sólo los motoristas brevetados manejen las locomotoras. b) Dar nuevamente instrucciones a los motoristas y exigir el cumplimiento de las reglas de seguridad. c) Reparación inmediata de la plataforma de descanso de la locomotora.

B.- MEDIOS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN TRANSPORTE MECÁNICO

Como en todo programa de prevención de accidentes, apoyándonos en el estudio de las causas que los producen, señalamos como medios de prevención los siguientes:

- a) Revisión de procesos y procedimientos,
- b) Inspección y mantenimiento de equipos,
- c) Instrucción y entrenamiento de obreros.

Corresponde al Ingeniero hacer una constante revisión de procesos y procedimientos en cada una de las operaciones, en especial en las instalaciones y equipos anticuados que requieren ser modificados o renovados, lo que requiere siempre un análisis y estudio de Seguridad, Eficiencia y Costos. Esto se hace factible con la ayuda de las personas interesadas en la operación.

Por otro lado las inspecciones y mantenimiento regular de los equipos e instalaciones, en este caso, locomotoras, carros y línea de rieles, deberán ser hechas por personas responsables con conocimientos en la materia. Las instalaciones de importancia deberán ser supervisadas por el Ingeniero de Seguridad.

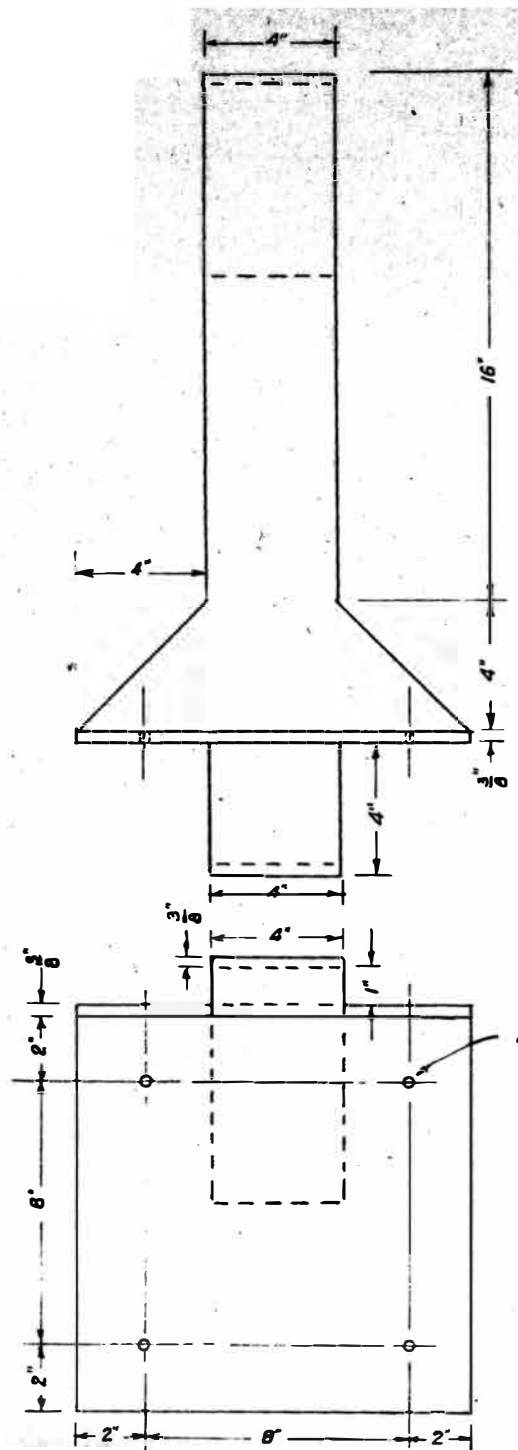
Finalmente las instrucciones de seguridad y entrenamiento de obreros en el manejo de equipos es de importancia primordial entre nosotros, por la renovación continua del personal, debido al ausentismo; por lo que no debe ser descuidado en ningún momento.

Tres diseños de dispositivos de seguridad que fueron puestos en uso en la mina de Morococha con resultados muy satisfactorios, se muestran como ejemplos de revisión de procesos.

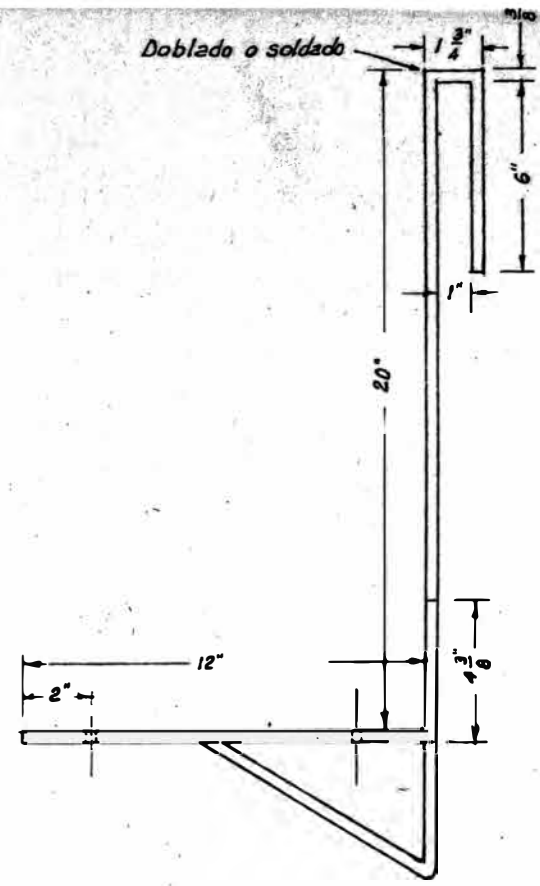
Estribo de carro minero, para el ayudante motorista, que le permite viajar con seguridad en el último carro del convoy. (hoja No. 21)

Caja de señales, instalado para el cambio de luces en los semáforos en las vías de tráfico de locomotoras dentro de la mina. (hoja No. 22)

Instalación de sistema de señales en el pique, que permite el uso de dos timbres independientes, uno para el uso del personal y otro para el uso exclusivo del timbrero, quien es el único que puede dar señales al winchero. (hoja No. 23).



Hueco de $\frac{3}{8}$ para empujar madera o jebe para no resbalar



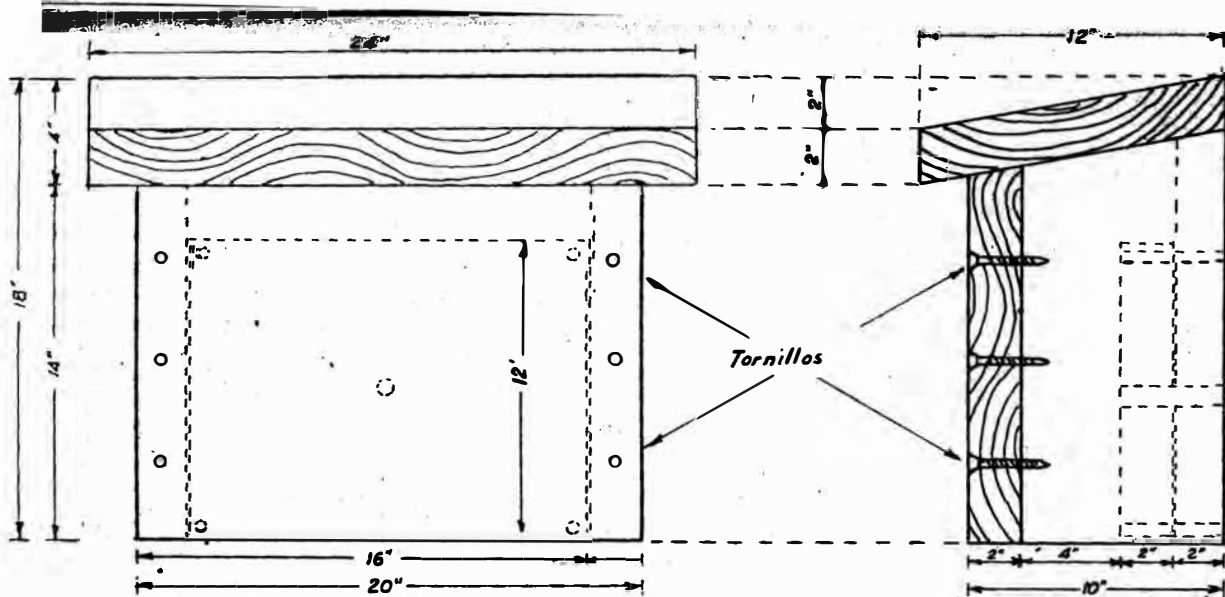
NOTA

- 1) Hacer de platina de $\frac{3}{8}$ "
- 2) Cubrir el área 12"x 2" con madera o jebe.

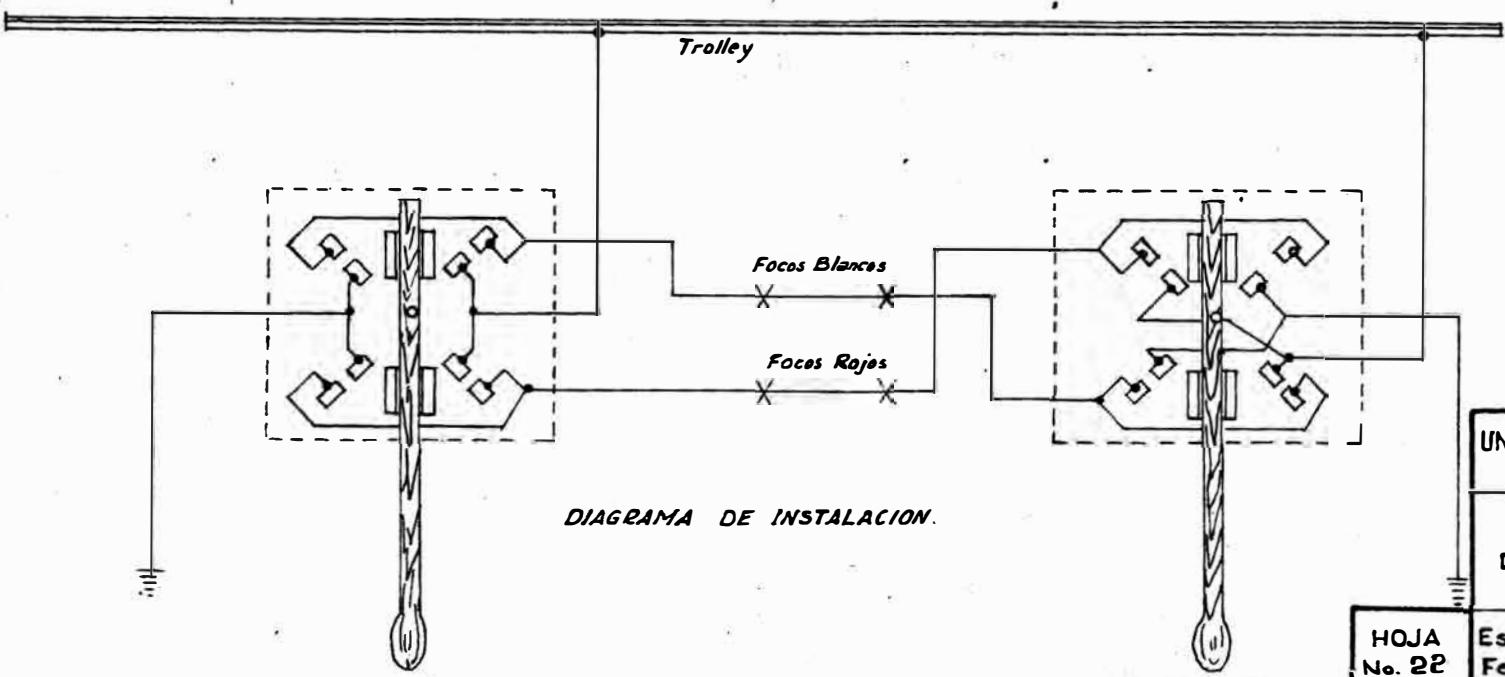
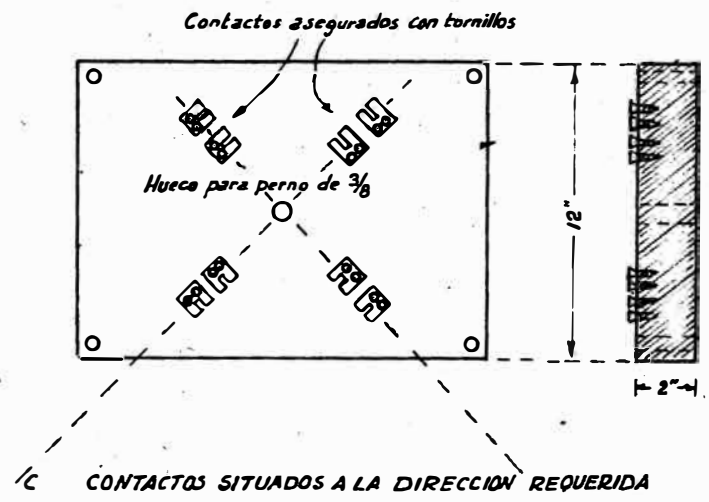
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

ESTRIBO DE CARRO MINERO
PARA EL AYUDANTE MOTORISTA

HOJA No. 21	Escala: — Fecha: Marzo de 1962	PROYECTO DE GRADO DE RAÚL RAMOS/CASTRO
----------------	-----------------------------------	-------------------------------------------



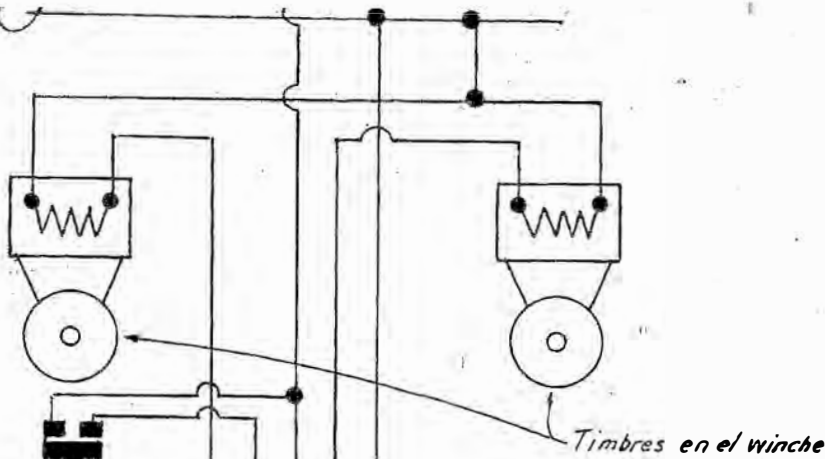
LAMINA DE COBRE DE 3" x 1 1/2" x 1/8" ASEGURADOS CON TORNILLOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE MINERIA	
CAJA DE SEÑALES DIAGRAMA DE CONSTRUCCION E INSTALACION	
HOJA No. 22	Escala: 1/2" = 12" Fecha: Marzo de 1962 PROYECTO DEGRADO DE RAUL RAMOS CASTRO



Fuente c.c. 72 wts



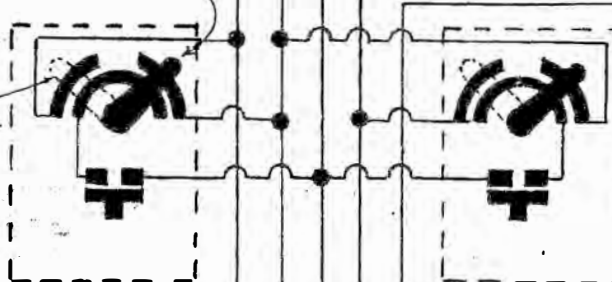
Timbres en el winche

Botón en casa de winches

Posición normal del contacto móvil

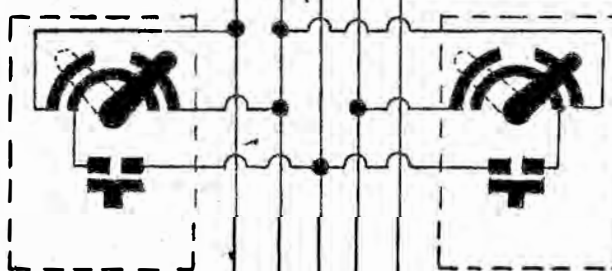
Posición del contacto cuando el timbrero hace señal al winchero

QUE No. 1



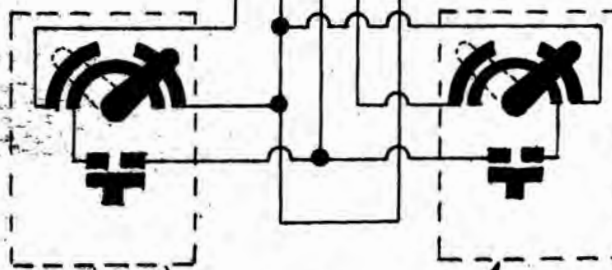
PIQUE No. 2

PRIMERA ESTACION



Un timbre en cada nivel

ESTACION INTERMEDIA



ULTIMA ESTACION

Cajas de contacto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

INSTALACION DEL SISTEMA DE
SEÑALES EN EL PIQUE

HOJA

No. 23

Escala: —

Fecha: Marzo de 1968

PROYECTO DE GRADO DE

RAUL RAMOS CASTRO

C.- ACCIDENTES TIPICOS POR ELECTROCUCION

1.- En la mina Casapalca, dos obreros, alarifes, cuando estaban midiendo el area pintada del techo de un edificio, donde a una distancia de 1.10 mts. del techo pasaban alambres conductores de 2300 voltios, chocaron en forma inadvertida con uno de los conductores, cayendo electrocutados.

Las causas del accidente fueron: la poca altura a la cual estaban instalados los alambres conductores de corriente de alta tensión y el desconocimiento del peligro por parte de las víctimas.

Las medidas correctivas aplicadas para evitar accidentes similares fueron: a) Levantar todos los tendidos eléctricos a una altura superior al alcance de una persona. b) Hacer inspecciones periódicas. c) Dar instrucciones al personal sobre los siguientes puntos: Peligros de la electricidad y sus efectos sobre el cuerpo humano, reglas de seguridad que deben observarse cuando se trabaja con conductores eléctricos ó cerca de ellos, rescate de una persona que ha entrado en contacto con un cable vivo y procedimiento de respiración artificial por el método de "boca a boca".

2.- En la mina de Yauricocha, en la tolva de una chimenea, un obrero se disponía a cargar los carros, pero como el mineral se encontraba atascado a un cuadro arriba de la boca de la tolva, trató de removerlo utilizando un soplete, subiendose sobre el carro para poder realizarlo con facilidad, cuando en esta operación chocó en forma inadvertida con la cara al alambre de trolley (corriente continua de 250 voltios) cayendo electrocutado.

Las causas del accidente fueron: Defecto en la construcción de la tolva, pues no tenía plataforma de seguridad y el alambre de trolley no estaba protegido.

Las recomendaciones de seguridad dadas por el Ingeniero fueron: a) Mandar colocar plataformas de seguridad en todas las tolvas de descarga. b) Instalar guardas de protección ó puentes para los alambres de trolley en todos los lugares donde haya la posibilidad de hacer contacto en forma inadvertida.

3.- En la mina Morococha, en el patio de depósitos de fierros viejos, la pluma de una grúa chocó con la línea de alta tensión (2300 voltios), cayendo electrocutado el ayudante gruero, cuando trataba de descargar la pieza de fierro que trasladaban con la grúa.

Las causas del accidente fueron: a) Infracción de las reglas de seguridad al llevar la pluma de la grúa a una distancia menor de 4 mts. de los alambres eléctricos. b) Falta de supervisión de los jefes inmediatos. c) Desconocimiento del peligro de los operadores.

Las medidas correctivas tomadas para evitar accidentes similares fueron: a) Instrucciones periódicas al personal sobre el peligro de la electricidad. b) Revisión de los tendidos eléctricos. c) Acortar la pluma de la grúa cuando se trabaja cerca de los tendidos eléctricos.

D.- PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR ELECTROCUCIÓN

Una revisión de los informes de los accidentes de este tipo nos muestra que las principales causas fueron las siguientes:

Desconocimiento del peligro de la electricidad,
Exceso de confianza de los operadores,
Defectos en las instalaciones,
Equipos eléctricos defectuosos.

Antes de indicar los medios para prevenir este tipo de accidentes es conveniente hacer conocer los efectos fisiológicos que produce sobre el cuerpo humano.

A primera vista podría aparecer que las corrientes de alto voltaje son más peligrosas que las de bajo voltaje, sin embargo la peligrosidad no está en la tensión sino en la mayor intensidad (amperios) de corriente que atraviesa por el cuerpo, en la duración del flujo y en el trayecto recorrido a través de órganos vitales.

Experiencias electromédicas han demostrado que corrientes arriba de 10 miliamperios producen dolores agudos, y corrientes de 100 á 200 miliamperios son mortales y no se conocen procedi-

El programa para evitar este tipo de accidentes incluye:

- a) Adiestramiento de todos los empleados que trabajan en circuitos eléctricos ó manejan aparatos electricos.
- b) Revisión e inspección de todas las instalaciones, equipos, accesorios de protección, etc., por personal especializado y el Ingeniero de Seguridad.
- c) Difundir entre todos los trabajadores, los peligros de la electricidad y las reglas de seguridad pertinentes.

Las siguientes son algunas reglas que siempre deben tenerse en mente:

- 1.- Hacer un hábito de tratar como vivos todos los circuitos y conductores electricos.
- 2.- No tratar de reparar equipos ni instalaciones eléctricas, estas deben ser hechas por electricistas autorizados.
- 3.- No corra riesgos aunque el voltaje sea bajo.
- 4.- Nunca cierre un interruptor sin pleno conocimiento del porqué estuvo abierto. Asegúrese de que nadie se encuentre en peligro de ser lesionado.
- 5.- Al trabajar en motores, circuitos, ó en una maquinaria cualquiera accionada por un motor eléctrico, remueva primeramente los fusibles de la caja de arranque. Asegure con un candado la palanca del interruptor en la posición abierto y deje una tarjeta de aviso de peligro.
- 6.- Nunca use fusibles más fuertes que la capacidad del circuito.
- 7.- Nunca debe permitirse el uso de alambres de cobre u otros en reemplazo de los fusibles.
- 8.- Los cables ó cordones que se usan de extensiones deben ser del tipo aprobado para el uso que se le quiere dar.
- 9.- Siempre que Ud. complete una nueva instalación ó trabajo de reparación , hágase la siguiente pregunta: "¿He hecho el trabajo seguro para otros?".
- 10.- Aprenda la respiración artificial por el método "boca a boca". Puede permitirle salvar una vida.

C O N C L U S I O N E S

Como corolario de todos los puntos tratados en la presente tesis y basados en los principios expuestos, podemos establecer las cuatro conclusiones siguientes:

I.- La seguridad es obligatoria para todos, porque afecta a todos y a cada uno de nosotros.

II.- La seguridad debe ser un esfuerzo colectivo para ser eficaz, porque la inseguridad ajena puede afectar la nuestra.

III.- Los trabajos seguros son los más eficientes, por estar basados en principios racionales.

IV.- Los medios más efectivos para lograr que la Seguridad progrese en nuestras minas, son básicamente tres:

a) Responsabilizar a la Gerencia de proveer de equipos adecuados y de que los trabajos se lleven a cabo siguiendo las normas de seguridad.

b) Enseñar en todo tiempo a los operarios los métodos seguros para realizar sus tareas.

c) Mantener una supervisión eficaz y constante.

REGLAS DE PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO EN LAS MINAS
DE CERRO DE PASCO

La presencia de "Ethyl Mercaptan" (un combustible orgánico líquido de la serie thioalcohol $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$) en las tuberías de aire y en las de ventilación, indican inminente peligro é inmediatamente de ser notado su olor, los Jefes de Sección, Jefes de Guardia y Caporales, deben proceder a la evacuación de todo el personal de mina bajo su dependencia.

No debe desperdiciarse la valiosa oportunidad de tener autoridad para introducir el olor del Ethyl Mercaptan dentro de las tuberías de aire comprimido; por lo tanto, y al instante de descubrirse un incendio en la mina, cualquier miembro del cuerpo de supervigilancia de la mina, está autorizado para notificar, de inmediato, a la CASA DE FUERZA donde el operador romperá las botellas de Ethyl Mercaptan. Para hacer esta notificación a la CASA DE FUERZA, no se contempla ninguna línea descendente de autoridad.

Para el caso de incendio ú otro desastre, las siguientes personas constituyen un Comité del que emanará todas las órdenes de procedimiento:

- 1.- Superintendente
- 2.- Asistente Superintendente
- 3.- Capitán General de Mina
- 4.- Jefe del Departamento de Mecánica
- 5.- Jefe del Departamento de Electricidad.

Además del Comité anterior, se encomendará a un miembro bilingüe del personal superior para actuar como registrador, el que anotará, palabra por palabra, todos los mensajes y órdenes que se reciban y despachar, así como la hora respectiva, nombres y actividades de los hombres bajo orden. El miembro superior del Comité notificará a las siguientes personas, en el caso de cualquier incendio o emergencia.

- 1.- Ingeniero de Seguridad, La Oroya
- 2.- Gerente de Operaciones, La Oroya
- 3.- Superintendente General de Minas, La Oroya

Las siguientes reglas, procedimientos y deberes, se indican como guía para el caso de incendio en la mina:

SISTEMA DE SEÑAL

Al producirse un incendio en la mina, se harán uso de los siguientes sistemas de alarma:

- a) Olor del Ethyl Mercaptan
- b) Teléfonos.

DEBERES DEL OPERADOR DE TELEFONOS

Este empleado, al recibir la notificación de un incendio, cumplirá las siguientes obligaciones:

- a) Convocar al Comité
- b) Chequear al Operador de Teléfonos al tiempo del aviso de emergencia a la mina.
- c) Avisar al Ingeniero de Seguridad y al Hospital
- d) Avisar a los miembros de la Cuadrilla de Rescate.

DEBERES DE LOS WINCHEROS, TIMBREROS Y VIGILANTES

En el caso de un incendio en la mina, éstas personas procederán al cumplimiento de los siguiente:

- a) Evacuar a todos los trabajadores
- b) No permitir el ingreso de personas extrañas
- c) No permitir la aglomeración de gente que sale de la mina al tiempo que éstos llegan a la superficie
- d) Controlar a los hombres dentro y fuera de las murellas.

DEBERES DEL OPERADOR DE LA CASA FUERZA

- a) Introducir el olor del Ethyl Mercaptan
- b) Permanecer atento a las órdenes para abrir y cerrar los circuitos eléctricos de la mina.

DEBERES DE LOS BOMBEROS

- a) 2125,2525. Antes de parar las bombas y evacuar el lugar, cerrar las compuertas de agua y las válvulas de la compuerta del Nivel 2100.
- b) Excelsior 1225. Desviar el desagüe del Nivel 1200 al Winze 23.
- c) Excelsior 1400. Cerrar las válvulas de la compuerta del 1400.
- d) Diamante 1600, 800. Parar las bombas antes de evacuar.
- e) Todos los bomberos presentarse ante el Jefe del Departamento de Mecánica.

INSTRUCCIONES PARA TODO EL PERSONAL DE LA MINA

Al producirse un incendio en la mina, lo primero es velar por la seguridad de los trabajadores, y después tratar de salvar la propiedad. En el caso en que el incendio no pueda apagarse de inmediato, debe notificarse al operador de teléfonos y a la CASA DE FUERZA dando la exacta ubicación del incendio, y luego avisar a todos los trabajadores que se encuentren en las cercanías del lugar del incendio.

Salga en seguida de la mina!!

No vaya a través del humo!!

INSTRUCCIONES PARA LOS JEFES DE GUARDIA

Los Jefes de Guardia tienen el deber de familiarizar a sus hombres con las varias salidas de emergencia y vías de escape.

Se han colocado señales de dirección indicando los caminos para todas las salidas, regulares y de emergencia de la mina.

Al tener aviso de un incendio, el Jefe de Guardia deberá primeramente cerciorarse si el operador de teléfonos ha sido notificado, y luego asegurarse de que todos los trabajadores esté a salvo salvo, y después conducirlos hacia las salidas.

INSTRUCCIONES PARA LOS MIEMBROS DE LA CUADRILLA DE RESCATE

Los componentes de estas cuadrillas, deben de inmediato presentarse a la Oficina de Minas.

VIA DE ESCAPE DEL WINZE 19 Y WINZE 98

En el caso de un incendio en la mina, todas las puertas que conducen a esta via de escape, deben cerrarse al momento, y solamente se abrirán para admitir al personal y después cerrarse inmediatamente. Estas puertas están ubicadas en todos los niveles, excepto en el 2100. Los hombres que trabajan en el 2100, 2300, 2500 y 2700, y en la cámara de bomba del 2525, 2600 y 2700, DEBEN USAR ESTA SALIDA, porque la compuerta de Lourdes 2100, estará cerrada. Esta vía de escape es un sólido pozo de ventilación descendente, y por lo tanto, es conveniente poner guardianes en las puertas hasta que todos los hombres hayan evacuado. Las puertas abiertas en cualquier nivel reducen la eficacia de ésta vía de escape. El winchero en el 1200, Winze 19, debe ser el último hombre en salir y con este fin está equipado con un aparato de respiración de media hora.

PIQUE EXCELSIOR

Cuando suceda un incendio cerca a Lourdes, todos los hombres de la sección sur de la mina, deben aprovecharse de esta salida.

PIQUE DIAMANTE Y PIQUE MESAPATA

Estos piques son ascendentes y nunca deben usarse como salidas de emergencia. Estos dos piques son los más probables para ser los primeros sitios afectados por el humo y el gas de monóxido de carbono, y durante una emergencia deben eludirse ambos lugares. Los niveles Sur 200 y 300 de la Chimenea 2703, serán también peligrosos, y por ésta razón el pique Tacna y Arica está designado como una salida de emergencia para los hombres en el extremo norte de la mina, sobre el nivel Rumi 500.

PIQUE TACNA Y ARICA

En caso de incendio alrededor del block de mineral 6203, está prohibido el uso del Winze 98 para la superficie. Los hombres en esta cercanía usarán el tejeo 6220 y el pique Tacna y Arica como

una salida para la superficie, y no deben tratarse de ir al sur de éste lugar en busca de otras salidas.

Los siguientes piques y las conexiones de superficie, son descendentes, pués no deben usarse como vías de escape:

- 1.- Rinconada
- 2.- Cureña
- 3.- Docena
- 4.- San Expedito.

El pique Lourdes está provisto de tuberías de agua para el caso de producirse un incendio en éste mismo pique.

La bomba en Diamante 800 debe reasumir la operación, aún cuando el aparato de respiración sea requerido por el operador, a fin de proveer agua para combatir el fuego.

Las bombas en los niveles 2125 y 1225 deben reasumir la operación dentro de cinco horas.

APROBADO POR EL PERSONAL DE MINA DE CERRO DE PASCO

- 1 -

A: W. G. Wood, Jefe de Ingenieros de Seguridad

De: Raúl Ramos Castro y Carlos Trevejo Garay, Ingenieros de Seguridad.

Materia: ORGANIZACION DE LA OFICINA DE SEGURIDAD EN CASOS DE INCENDIO DE MINA

Presentamos a Ud. el siguiente Proyecto de Organización de la Oficina de Seguridad en casos de incendio en mina para mayor eficiencia en su cometido a fin de que se sirva estudiarlo y dar su aprobación.

I.- ORGANIZACION DEL PERSONAL

Producido un incendio, los Ingenieros de Seguridad, se deben formar inmediatamente en guardias respectivas, 3 de 8 horas c/u. o 4 de 6 horas c/u. según la gravedad del siniestro y del número del personal disponible, y designados por el Jefe de Seguridad.

En cada guardia del personal subalterno se debe considerar lo siguiente, como mínimo:

- 1 Secretario (guardia de 12 horas c/g.)
- 2 Reparadores de Aparatos (guardias hasta de 8 horas c/g.)
- 2 Revisadores (guardias de 6 a 8 horas c/g.)
- 1 Cuidador de máscaras (guardias de 8 horas)
- 1 Ayudante (guardia hasta de 12 horas)

II.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL

a) DEL INGENIERO DE SEGURIDAD

En cada guardia debe procurarse que haya dos ingenieros, uno en la Oficina y otro en la Mina, debiendo rotarse y trabajar ayudándose y responsabilizándose mutuamente en sus obligaciones, por el cual trezarán un plan determinado.

ES RESPONSABILIDAD DEL INGENIERO QUE QUEDA EN LA OFICINA:

- 1) Supervigilancia del personal de la Sección y la buena marcha de la Oficina.

- 2) Designación del personal y organización de los turnos de la cuadrilla de rescate.
- 3) Asegurarse de la existencia suficiente del material de seguridad para el uso durante el día y para la etapa de tiempo que pueda durar la extinción del incendio, para lo cual chequeará las existencias en la Bodega, en el Coche Junín y en la Oficina.
- 4) Atención de pedidos de materiales de seguridad de la zona de incendio.
- 5) Asegurar el servicio de Ambulancia, Topiqueros y Médicos. El Médico examinará a la cuadrilla de rescate antes de cada admisión.
- 6) Llevará en un pizarrón de la Oficina los planos en detalle de la zona de peligro, con anotación de los trabajos realizados dados por el Ingeniero de Seguridad en Mina.
- 7) Llevará un registro sistemático de detecciones de gases y temperaturas.
- 8) Consultará con el Comité Directivo de Operaciones o Superintendente sobre los planos de operaciones de rescate.
- 9) Rechequeo final de todas las máscaras y detectores.
- 10) Asistencia técnica sobre el uso y limitaciones que tienen los aparatos de protección respiratoria, manejo de detectores y equipo de seguridad.
- 11) Chequeo del Coche Junín (lo hará personalmente).

ES RESPONSABILIDAD DEL INGENIERO QUE TRABAJA DENTRO DE LA MINA

- 1) Chequeo del personal de la cuadrilla de rescate sobre el uso de aparatos y material de seguridad que tiene que llevar.
- 2) Supervigilancia del personal que detecta gases y temperaturas.
- 3) Estará enterado de la marcha de todos los trabajos de rescate y los planes de llevarse a efecto dentro de la zona.
- 4) Reportará por teléfono a la Oficina de Seguridad de la lectura de gases y temperaturas, y de los progresos de los trabajos de la zona.
- 5) Supervigilará al personal encargado de mantener las máscaras dentro de la mina, y al personal a cargo del resucitador y primeros auxilios.
- 6) Llevará consigo una libreta donde anotará las detecciones de gases y medidas de temperaturas. Esquemas de los avances de los trabajos y planos de la dirección de corriente de aire.

- 7) Pedirá a la Oficina de Seguridad los materiales que son necesarios dentro de la zona.

b) DEL SECRETARIO

- 1) Registro de la entrada y salida de las cuadrillas y revisadores.
- 2) Registro del material que se saca del Coche Junín y de la Bodega.
- 3) Registro de la entrada y devolución del material prestado.
- 4) Registro del material inutilizado.
- 5) Registro de horas de entrada y salida del personal, tareas, sobretiempos y bonificaciones del personal.
- 6) Trabajo de rutina en la Oficina.

c) DE LOS REPARADORES DE MASCARAS

- 1) Limpieza y desinfección de aparatos.
- 2) Reparación de los aparatos.
- 3) Armado y chequeo de los aparatos.
- 4) Manejo de la bomba de oxígeno
- 5) Reparación y limpieza de lámparas de seguridad.
- 6) Mantener en todo tiempo los aparatos listos para su uso.
- 7) Mantener en orden y limpieza el local donde están los aparatos.

d) DE LOS REVISADORES DE GASES

- 1) Chequeo de los gases y temperaturas en todos los lugares de trabajo.
- 2) Avisar inmediatamente en caso de encontrar concentraciones peligrosas.
- 3) Avisar telefónicamente a la Oficina de Seguridad el porcentaje de gases y temperaturas, lugar y hora, para la confección del registro.
- 4) Chequear a su salida de la mina, en la Oficina de Seguridad sus datos dados por teléfono.
- 5) Confeccionar el reporte de gases.
- 6) Mantener los detectores en buenas condiciones listos para ser usados en cualquier momento.
- 7) Chequeará la dirección de las corrientes de aire.

8) Debe estar provisto de lo siguiente, por lo menos:

- Lámpara de seguridad
- Detector de CO
- Tubos de humo
- Tiza y
- Máscara adecuada para la zona.

e) DEL CUIDADOR DE MASCARAS

El cuidador de máscaras trabajará dentro de la mina y en zona de aire fresco y tendrá por obligaciones:

- 1) Distribuir las máscaras All Service y Chemox según la zona donde trabajan.
- 2) Repetir las limitaciones de uso al personal que lo usa.
- 3) Pedir a la Oficina de Seguridad los Canister de repuesto requeridos.
- 4) Llevar un registro de tiempo de uso de los Canister, All Service.
- 5) Enviar a la Oficina de Seguridad las máscaras usadas para su limpieza y desinfección.
- 6) Indicar en forma escrita, dentro de cada caja, el defecto encontrado para su reparación respectiva.
- 7) Enviar a superficie los Canister usados para su destrucción.
- 8) Llevará un registro del equipo de seguridad en la mina siendo responsable de ello.

f) DEL AYUDANTE

- 1) Transporte de máscaras que entran y salen de la mina.
- 2) Transporte de Canisters.
- 3) Asistencia a todo trabajo del resto del personal y ayuda en general.

IMPORTANTE

Pasado el peligro y declarado la mina en condiciones normales el Jefe Ingeniero de Seguridad deberá reunirse con los Ingenieros de Seguridad con el objeto de: 1) Hacer un chequeo final del trabajo realizado; 2) Discutir el trabajo efectuado; 3) Errores que pueden ser evitados en el futuro; 4) Recomendaciones y medios de prevención para casos en el futuro.

PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCION DE WINCHES

OBJETO

Con el objeto de uniformar el procedimiento de la inspección de winches, poleas, jaulas y cables en los diferentes Campamentos de la Corporación, se ha redactado el siguiente folleto que servirá de guía a los revisadores; establece además algunas normas de carácter administrativo que puede valer de un campamento a otro, a criterio del Superintendente.

CONTENIDO

I.- PROCEDIMIENTOS PARA LA INSPECCION:

A.- WINCHES, POLEAS Y JAULAS

- 1) Partes a inspeccionarse
- 2) Que debe inspeccionarse
- 3) Frecuencia de inspección
- 4) Como hacer la inspección
- 5) Quien ordena la inspección
- 6) Quienes ejecutan la inspección
- 7) Reportes de inspección
- 8) Registro de mantenimiento
- 9) Quien hace cumplir las reparaciones

B.- CABLES

- 1) Lugares del cable donde hay más desgaste
- 2) En que consiste la inspección del cable
- 3) Como hacer la inspección del cable
- 4) Quienes deben ejecutar la inspección
- 5) Inspección de las uniones
- 6) Frecuencia de inspección
- 7) Reporte mensual
- 8) Registro de mantenimiento.

II.- FORMULARIOS QUE DEBEN USARSE

A.- PARA LAS INSPECCIONES

B.- PARA LOS REGISTROS DE MANTENIMIENTO Y REPARACION

C.- PARA LOS REGISTROS DE DATOS

III.- RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PARA LA BUENA CONSERVACION DE LOS CABLES

- 1) Tipo de cables usados en operaciones de izaje
- 2) Cuidados en el manejo y almacenamiento de los cables
- 3) Instalación
- 4) Mantenimiento e inspección
 - a) Revisión del tambor del winche
 - b) Revisión de la polea
 - c) Tolerancias en el diámetro de la ranura de la polea
 - d) Relación de diámetros del tambor y polea con respecto al cable.
 - h) Causas comunes para el deterioro y rotura de los cables y cambio de cables.
 - j) Factores de seguridad.
 - k) Lubricación de cables.

0 PARA LA INSPECCION DE V

1 - PARTES A INSPECCIONARSE	2 - QUE DEBE INSPECCIONARSE						3 - FRECUENCIA DE INSPECCIONES	4 - COMO HACER LA INSPECCION
	Instalación	Uso	Desgaste	Calentamiento	Lubricación	Tipos		
1 - WINCHE								
SISTEMA DE FRENSOS								
ZAPATAS	X	X	X	X	X	X	PROBAR SU EFECTIVIDAD	
PISTON DE ACEITE	X	X	X	X	X	X	MEJOR DESGASTE	
PALANCA DE MANDO	X	X	X	X	X	X	CANTIDAD DE ACEITE (Escapes)	
SISTEMA DE TRANSMISION							AJUSTAR UNIONES	
CRUJACERAS	X	X	X	X	X	X	MEJOR DESGASTE CON CALIBRADOR	
ENGRANAJES	X	X	X	X	X	X	Id.	
ENJES	X	X	X	X	X	X	- NIVELAR	
ENRAGUE	X	X	X	X	X	X	PROBAR SU FUNCIONAMIENTO Y AJUSTAR	
PALANCA DE MANDO	X	X	X	X	X	X	AJUSTAR UNIONES	
SISTEMA DE LUBRIFICACION								
BOMBA DE ACEITE	X	X	X	X	X	X	MEJOR CANT. ACEITE. VER CONEXIONES	
SISTEMA DE SEÑALES								
LUZ	X	X	X	X	X	X	VER INTENSIDAD DE LUZ CUANDO FUNG.	
TIMBRES	X	X	X	X	X	X	ESCUCHAR INTENSIDAD DE SONIDO	
FLAJO INDIC/ACCS.	X	X	X	X	X	X	AJUSTAR UNIONES	
CONTROLES DE SEGURIDAD.								
LIMITADOR (VELOCIDAD)	X	X	X	X	X	X	HACER FUNCIONAR Y REGULAR	
LIMITADOR (ALTURA)	X	X	X	X	X	X	Id.	
LIMITADOR EN EL GAS.	X	X	X	X	X	X	Id.	
FRENO DEL MOTOR	X	X	X	X	X	X	Id.	
TIMBRES DE ALARMA	X	X	X	X	X	X	ESCUCHAR INTENSIDAD DE SONIDO	
TIMBRE DE EMERGENC.	X	X	X	X	X	X	Id.	
FIJACION DE PALANCA	X	X	X	X	X	X	CONSTATAR SU INSTALACION (VER NOTA 1)	
EQUIPO ELECTRIICO								
TARJERO	X	X	X	X	X	X	REGULAR CONTACTOS	
CAJA DE CONTROL	X	X	X	X	X	X	REVISAR DESGASTE DEDOS DE CONTROL	
MOTOR	X	X	X	X	X	X	REVISAR DESGASTE CARBONES, LUBRICACION, DESGASTE CRUJACERAS.	

NOTAS: 1.- La cadena de fijación de palancas evita a que por error mueva el winchero una tambora parada.

2.- La inspección por guardia condaste solo en: Probar la efectividad de los sistemas de frenos, Señales y Contrapesos de Seguridad.

PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCION DE MINCHES

1	2						3	4
PARTES A INSPECCIONARSE	QUE DEBE INSPECCIONARSE						FRECUENCIA DE INSPECCIONES	COMO HACER LA INSPECCION
	Instalación	Uniones	Desgaste	Calentamiento	Lubricación	Limpieza		
b-POLERA						X	MENSUAL	
CHUBA	X	X	X		X			VER DESGASTE CON EL CALIBRADOR
RANURA DE LA PUYA			X					Id.
AJUSTAMIENTO DE POLERA						Desviación	SEMEST.	NIVELAR. ALINEAR
c-JAULA Y SKIP						X	MENSUAL	
PINES DE UNION		X	X		X			REVISAR AJUSTES Y LUBRICACION
LEONAS Y ACCESORIOS	X	X						(Ver nota al pie)
TECHO PAREDES PUERTAS			X					VER DETERIORO
TAPAS			X					MEDIR DESGASTE
PINES Y RODILLOS SKIP		X	X		X			REVISAR UNIONES, AJUSTE Y LUBRIC.
GUIAS DE DESCARGA			X					VER DESGASTE
BALDE DEL SKIP			X					Id.
TOLVAS DEL PIQUE			X					

NOTAS: PARA LA INSPECCION DE LAS LEONAS.- En un nivel intermedio del pique, en donde se pueda ver mejor, cruzar vigas de madera para sostener la jaula (4 maderas de 10" x 10"). Soltar el cable, y cuando los resorte de las leonas se hayan aflojado, estas deben morder a la guía.

EN ESTOS PUNTOS SE ENTIENDE POR UNIONES: Los pines, los pasadores, las chavetas, los prisioneros, pernos, tuercas, etc.

HERRAMIENTAS QUE DEBE USAR EL QUE INSPECCIONA: Medida de longitud.
 Calibradores.
 Llave Crescent.
 Desarmador
 Martillo.

5.- QUIEN ORDENA LA INSPECCION.- La inspección será ordenada por el Capitán General de Minas, quién establecerá un horario mensual de inspecciones de acuerdo con los jefes de talleres mecánico y eléctrico.

6.- QUIENES EJECUTAN LA INSPECCION.- La inspección por guardia lo harán los wincheros con aprobación del Sobrestante de Wincheros.

La inspección mensual lo harán las siguientes personas: el Jefe del Taller de Mecánica, o un mecánico calificado bajo la responsabilidad del Jefe del Taller. El Jefe del Taller Eléctrico, o un electricista bajo la responsabilidad del Jefe del Taller; el Ingeniero de Seguridad y el Sobrestante de Wincheros.

7.- REPORTE DE INSPECCION.- (Ver formas)

Hay dos clases de reportes:

a) Reporte diario, de las inspecciones realizadas en cada guardia por los Wincheros con aprobación del Sobrestante de Wincheros.

Las copias serán enviadas a las siguientes oficinas:
Taller de Mecánica, Taller Eléctrico, Oficina de Seguridad y Asistente Superintendente.

b) Reporte mensual, que contiene la inspección completa del winche.

Las copias serán enviadas a las siguientes oficinas:
Superintendencia, Oficina de Minas, Taller de Mecánica, Taller Eléctrico y archivo de Oficina de Seguridad.

8.- REGISTRO DE MANTENIMIENTO.- En él se anotarán las fechas de las inspecciones, reparaciones y cambios efectuados en el winche, polea, jaula o skip. Copias de este registro se exhibirán en:

- 1 Caseta de winches
- 2 Oficina Taller Eléctrico
- 3 " " Mecánica
- 4 " de Minas
- 5 " " Seguridad

9.- QUIEN HACE CUMPLIR LAS REPARACIONES.- Las reparaciones de las deficiencias encontradas en la inspección, las ordena y hace cumplir el Jefe del Taller de Mecánica.

B.- PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCION DE CABLES

1.- LUGARES DEL CABLE DONDE HAY MAS DESGASTE:

Por fricción: En la tambora, en donde al llegar a la pestaña comienza enrollar otra capa.

En la longitud del cable que pasa por la polea cuando ésta se halla gastada, o el ángulo agudo máximo es superior al recomendado.

Por flexión: Partes donde el cable reposa sobre la polea y cerca del extremo del empalme con la jaula.

Por corrosión: Lugares donde haya posibilidad de aguas sulfatadas.

2.- EN QUE CONSISTE LA INSPECCION DEL CABLE:

La inspección del cable consiste en:

- a) Revisar los lugares en donde los alambres se encuentran achatados.
- b) Contar los alambre rotos:
 - Quantos máximo por cada paso de cordón y
 - Quantos en toda su longitud.
- c) Medir el diámetro de sección con un calibrador.
- d) Revisar su lubricación.

3.- COMO HACER LA INSPECCION DEL CABLE:

La inspección del cable debe hacerse en la entrada al pique nivel de superficie, en donde se hará un entablado, en donde puedan pararse cómodamente los revisadores y les sea posible ver y contar los alambres rotos a medida que el cable baja.

La velocidad del cable no debe ser mayor de 50 pies por minuto.

Para hallar los alambres rotos se usarán herramientas de acero construidas especialmente para éste objeto, que apoyadas sobre el cable abracen parte de su sección. Los revisadores que son en número de cuatro apoyarán suavemente ésta herramienta sobre el cable y harán como si rasparan. Si hay alambres rotos la herramienta

tropezará con ellos; en este instante pasarán la voz al timbrero que está alerta para parar el cable.

Parado el cable se lavará con gasolina el lugar donde tropezó y se verá la rotura del alambre.

En las partes donde se note adelgazamiento se medirá su diámetro con un calibrador.

4.- QUIENES DEBEN EJECUTAR LA INSPECCION:

El Capataz de Wincheros, un mecánico y dos ayudantes, y el Ingeniero de Seguridad.

5.- INSPECCION DE LAS UNIONES:

El engrampe del cable en la tambora y en la jaula, se revisará ajustando las tuercas de las grampas, y viendo el desgaste del guardacable. Revisar el socket, si la unión está hecha por este sistema.

6.- FRECUENCIA DE INSPECCION:

La frecuencia de la inspección de los cables y sus uniones deben ser mensual.

7.- REPORTE MENSUAL:

Este reporte de inspección de cables está incluido en la misma hoja del reporte mensual de winches y su distribución a las diferentes Oficinas es en la misma forma.

8.- REGISTRO DE MANTENIMIENTO: (Ver forma)

Este registro contiene los datos y características del cable y el récord de servicio.

Copias de éste registro se exhibirán:

- En la Caseta de Winches
- En la Oficina de Maestranza
- En la Oficina de Minas
- En la Oficina de Seguridad.

REGISTRO DE DATOS

Mina _____
 Pique _____
 Nivel _____

Fecha: _____

a) DATOS DEL WINCHE

- 1.- Fabricante
- 2.- Clase
- 3.- Sistema de frenos
- 4.- " " transmisión
- 5.- " " embrague
- 6.- " " lubricación
- 7.- " " señales
- 8.- " " control de mando
- 9.- Equipos de seguridad
- 10.- Motor:
 - Fabricante
 - Tipo
 - Voltaje
 - Fuerza HP
 - Velocidad sin carga
 - " a plena carga
- 11.- Tablero:
 - Características
- 12.- Tambora:
 - Clase: Cónico o cilíndrico
 - Longitud entre pestañas
 - Profundidad de la pestaña
 - Plano o con surcos
 - Profundidad de los surcos
 - Inclinación de los surcos
 - Sistema de engrampe del cable
 - Número de vueltas del cable por cada capa de enrollamiento
 - Enrollamiento a la derecha o izquierda.

b) DATOS DE LA POLEA:

- 1.- Material de fabricación
- 2.- Tipo de radios
- 3.- Diámetro de la polea
- 4.- Diámetro de la ranura
- 5.- Distancia entre los ejes de la tambora y polea
- 6.- Angulo agudo máximo (Fleet angle)
- 7.- Chumaceras.

c) DATOS DE LA JAULA Y SKIP:

- 1.- Se cambia la jaula por el skip
- 2.- Número de compartimientos jaula
- 3.- Peso vacío de la jaula
- 4.- Peso vacío del skip
- 5.- Capacidad de la jaula
- 6.- Capacidad del skip.

REGISTRO DE DATOS DEL CABLE

Mina	_____	Orden de compra	_____
Pique	_____	Construcción	_____
Nivel	_____	Fechas: Llegada	_____
		Instalación	_____

- 1.- Fabricante
- 2.- Construcción
- 3.- Grado
- 4.- Diámetro
- 5.- Longitud
- 6.- Longitud por paso de cordón
(Pitch of Lay)
- 7.- Composición de los cordones
 - Torcido a la derecha o izquierda
 - Lang Lay - Los alambres están torcidos en la misma dirección que los cordones.
 - Ordinary Lay - Los alambres están torcidos en dirección contraria a los cordones.
 - Alma del cable.
- 8.- Resistencia a la tensión en Ton. de 2000 lbs.
- 9.- Carga de rotura
- 10.- Carga permisible
- 11.- Coeficiente de seguridad
- 12.- Vida económica del cable
- 13.- Peso aproximado en lbs. por pie.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PARA LA BUENA CONSERVACION
DE LOS CABLES

Para obtener una mejor conservación de nuestros cables de izaje y una mayor seguridad en su uso, incluimos en éste folleto algunas guías generales y recomendaciones que ayuden a nuestros operadores en el trabajo de mantenimiento e inspección de cables.

1.- TIPO DE CABLES USADOS EN OPERACIONES DE IZAJE

En las operaciones de izaje en piques verticales e inclinados se usa el cable de 6 x 19 (Cable de 6 trenzas, de 19 alambres cada trenza) de acero de grado especial, que tiene una gran resistencia para la abrasión y flexión. Con la misma nomenclatura de 6 x 19; en la actualidad se fabrican varios tipos de cables en los cuales el número de alambres por trenza varían desde 16 hasta 25, que permiten también, una considerable variación en sus propiedades, de manera que puede escogerse el tipo adecuado para el uso particular que se requiere.

Los fabricantes recomiendan para piques los siguientes tipos de cables:

USO EN PIQUES	DIMENSIONES (Pulgadas)	CONSTRUCCION	PASO = IAJ	ALMA
Verticales	1/2 to 1-1/8	6 x 19 Filler wire	regular or lang	FC
	3/4 to 2-1/4	6 x 21 Filler wire	regular or lang	FC
	3/4 to 2-1/4	6 x 25 Filler wire	regular or lang	FC
	3/4 to 2-1/4	6 x 27 Flattened strand	lang	FC
	3/4 to 2-1/4	6 x 30 Flattened strand	lang	FC
	1/2 to 1-1/2	18 x 7 Non-rotating	regular l & r	FC
Inclinados	5/8 to 1-1/2	6 x 19 Seale	reg. or lang	FC
	1 to 2	6 x 21 Filler wire	reg. or lang	FC
	3/4 to 2-1/4	6 x 25 Flattened strand	lang	FC
	3/4 to 2-1/4	6 x 27 Flattened strand	lang	FC

NOMENCLATURA

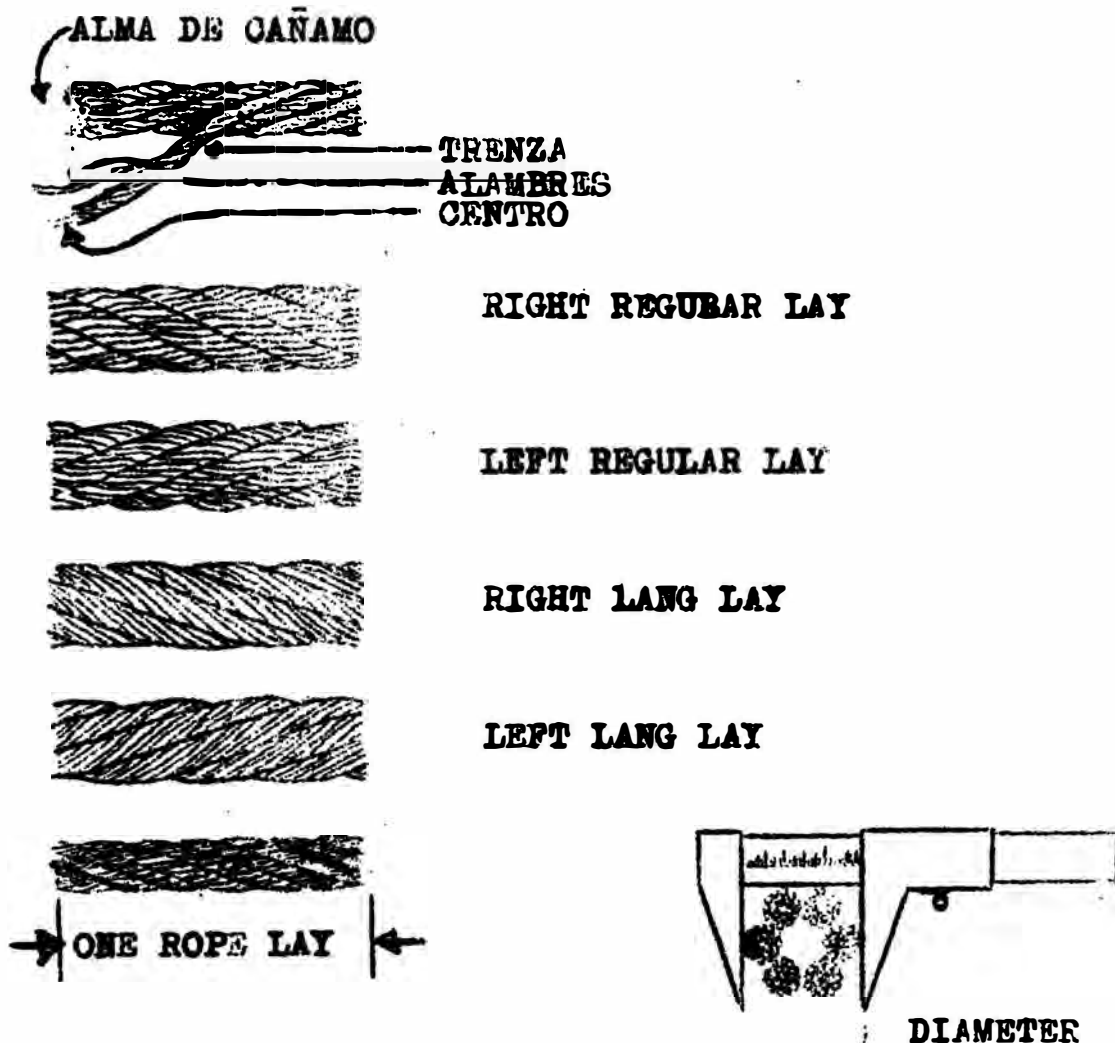
El término "Lay" indica la longitud del paso de una espira de la trenza de un cable en su torcido al rededor de su eje. El paso puede ser a la derecha ó izquierda

Regular Lay.- Se llama así cuando los alambres están torcidos en dirección contraria a las trenzas.

Lang Lay.- Cuando los alambres están torcidos en la misma dirección que las trenzas

FC = Fiber Core = Alma de cáñamo.

CABLES DE ACERO



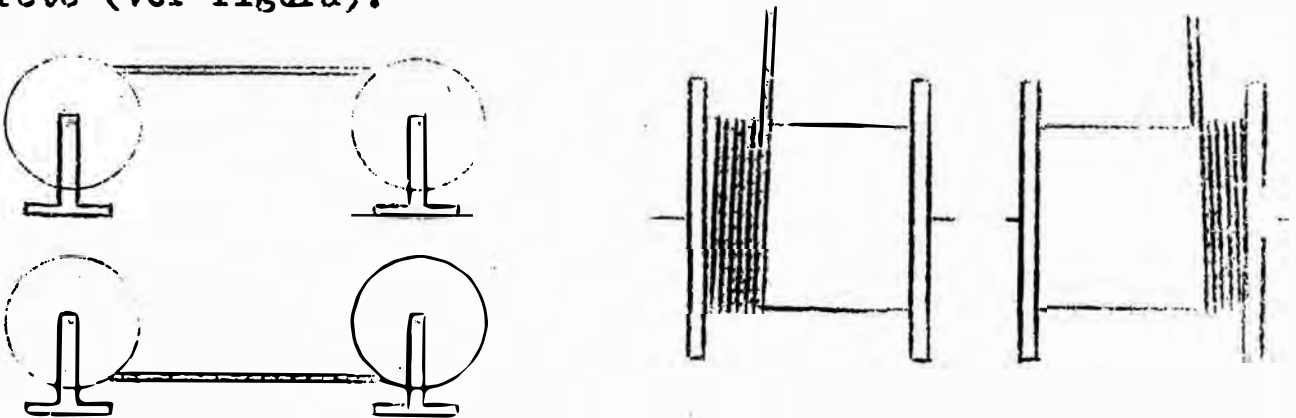
2.- CUIDADOS EN EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS CABLES

Es recomendable que éstos cables estén protegidos de la intemperie o atmósferas corrosivas y se tenga cuidado en el transporte para evitar que se dañen.

El almacenamiento se hará en lugares limpios y moderadamente secos.

3.- INSTALACION

En la instalación de un cable debe tenerse especial cuidado en el desenrollamiento, al pasar del carrete al tambor del winche. Para pasar un cable de un carrete a otro o al tambor del winche cuidar que el giro se haga en la misma dirección y de carrete a carrete (Ver figura).



Los cables torcidos a la derecha, que son los que más se usan, deben enrollarse de izquierda a derecha.

Al enrollar y desenrollar el cable debe evitarse siempre los retorcimientos, porque estos son las principales causas de roturas.

Antes de colocar un peso en el cable nuevo debe dejarse quieto para que se desenrolle por su propio peso.

4.- MANTENIMIENTO E INSPECCION

Después de instalado el cable, éste debe ser periódicamente revisado para hacer las reparaciones que fueran necesarias.

a) Revisión del tambor del winche

En la revisión periódica del tambor ver el desgaste, si el tambor tiene superficie lisa, y medir el tamaño y condición de

- 13 -

los surcos, si es que el tambor tiene surcos, para rectificar en caso de encontrar defectos.

El enrollamiento de la primera capa de cable en el tambor, cuando éste tiene varias capas, debe ser controlado de manera que quede uniforme y que las capas sucesivas se enrollen correctamente.

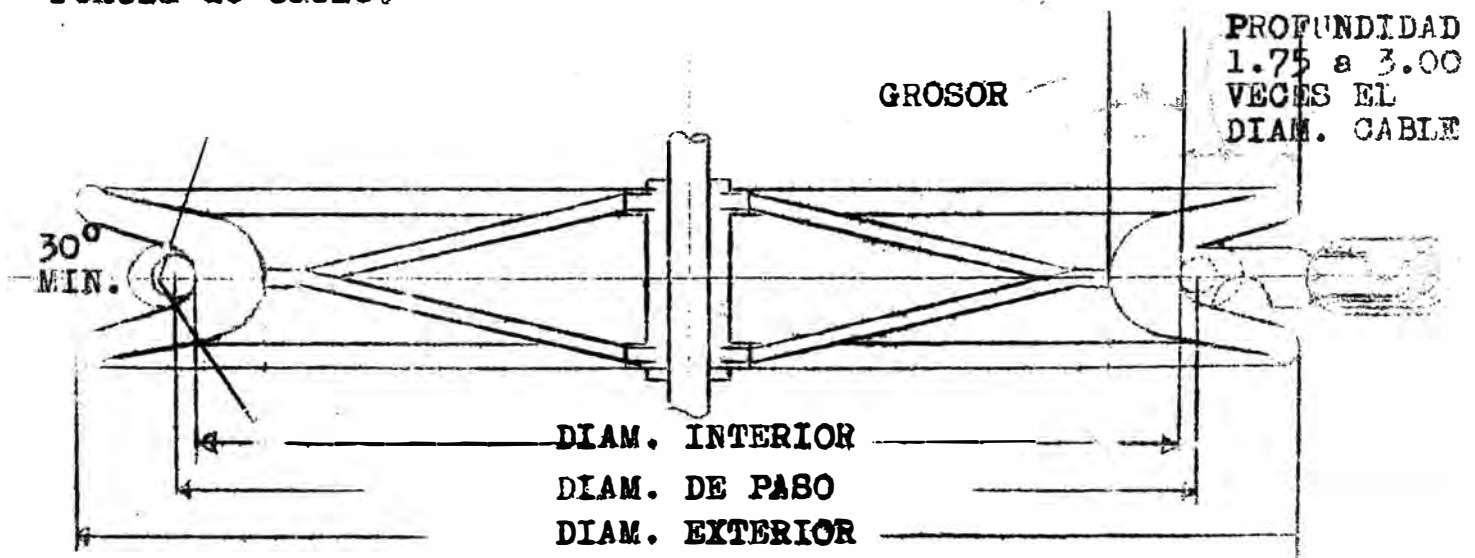
En el enrollamiento de la primera capa y a la salida del cable se coloca generalmente un pedazo de cable de la misma dimensión llamado "Cuña", de una longitud adecuada que rellene el vacío dejado, de manera que el cable al pasar a enrollar la segunda capa no se muerda entre la pestaña del tambor y el enrollamiento de la primera capa.

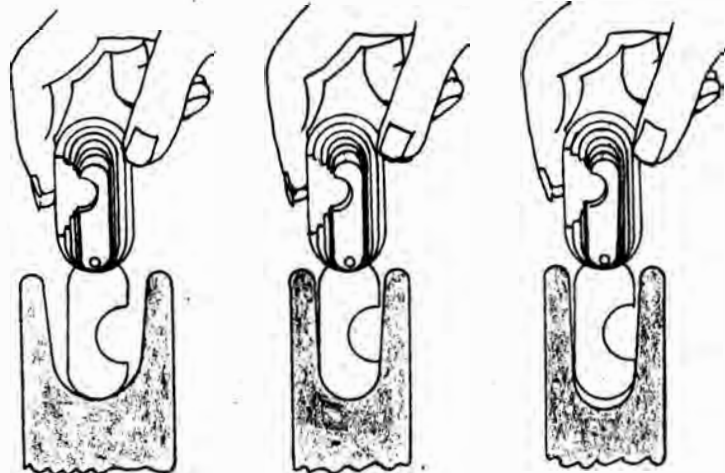
Esta cuña debe ser colocada de manera tal que se evite temblones o vibraciones bruscas del cable. A veces (Winche de Natividad - Morococha) es necesario colocar platinas guíadoras en la pestaña del tambor para evitar un mal enrollamiento.

b) Revisión de la polea

El surco de la garganta de la polea no debe ser muy grande, que el cable se aplaste con el peso o, muy cerrada que ajuste al cable.

Es conveniente para muchas instalaciones que el surco de la garganta de la polea abrace una superficie de 135° de circunferencia de cable.

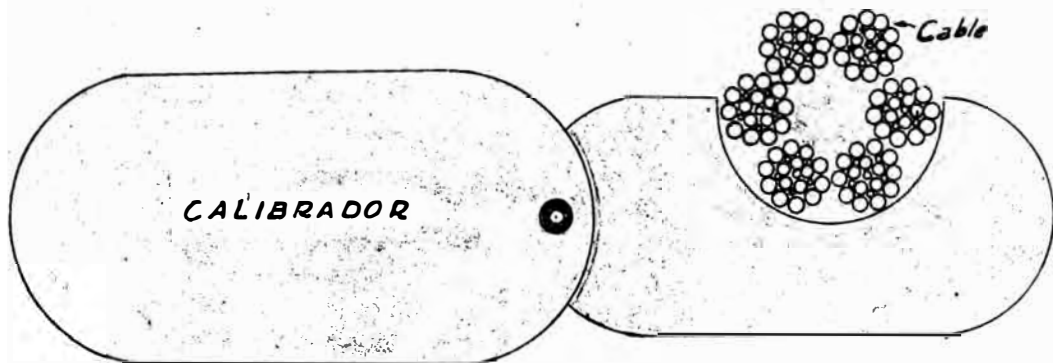




INCORRECTO

CORRECTO

INCORRECTO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE MINERIA

**METODO PARA MEDIR LA
GARGANTA DE POLEA PARA
CABLES DE IZAJE**

HOJA Escala: — PROYECTO DE GRADO DE
No. 24 Fecha: Marzo de 1962 RAUL RAMOS CASTRO

Las poleas con surcos escanados o, gastadas por un lado causan un desgaste desigual en el cable y las poleas descentradas o con defectos en los rodamientos o chumaceras producen vibraciones en el cable que causan fatiga en las ataduras. Estas poleas deben rectificarse o cambiarse y las chumaceras ser reparadas inmediatamente.

c) Tolerancias en el diámetro de la ranura de la polea

Hay calibradores para medir las ranuras de las poleas que incluyen sus propias tolerancias; sin embargo daremos aquí una tabla recomendada por John A. Roebling's Sons Company.

ESPACIO LIBRE QUE DEBE EXCEDER EL DIAMETRO DE LA RANURA
AL DIAMETRO NOMINAL DEL CABLE

DIAMETRO NOMINAL DEL CABLE	ESPACIO LIBRE RECOMENDADO
1/4" - 5/16"	1/64"
3/8" - 3/4"	1/32"
13/16" - 1-1/8"	3/64"
1-3/16" - 1-1/2"	1/16"
1-9/16" - 2-1/4"	3/32"
2-5/16" a más	1/8"

d) Relación de diámetros del tambor y polea con respecto al cable

Los diámetros del tambor y polea no deben ser inferiores a los recomendados por los fabricantes de cables. Diámetros pequeños causan excesiva flexión en el cable.

La siguiente tabla es la recomendada por el Bureau of Mines:

<u>Construcción de cable</u>	<u>Relación de diámetros</u>
6 x 7	D = 96 d
6 x 19	D = 60 d
8 x 19	D = 30 d
6 x 37	D = 30 d

D = Diámetro del tambor o polea
d = Diámetro del cable.

e) Angulo agudo máximo (Fleet Angle)

En un sistema de izaje de importancia, la polea debe estar instalada a una distancia suficiente del tambor del winche para mantener un ángulo agudo (Fleet Angle) pequeño.

Este ángulo está formado por el cable y el plano perpendicular a los ejes de la polea y el tambor.

Este ángulo varía desde un máximo cuando el cable se halla enrollándose al extremo del tambor, hasta cero cuando el cable está enrollándose al centro del tambor.

La experiencia ha demostrado que para obtener un mejor servicio de los cables, éste ángulo agudo máximo no debe ser superior a 1-1/2 grados. (Ver fig. página siguiente)

f) Cortes en los extremos del cable

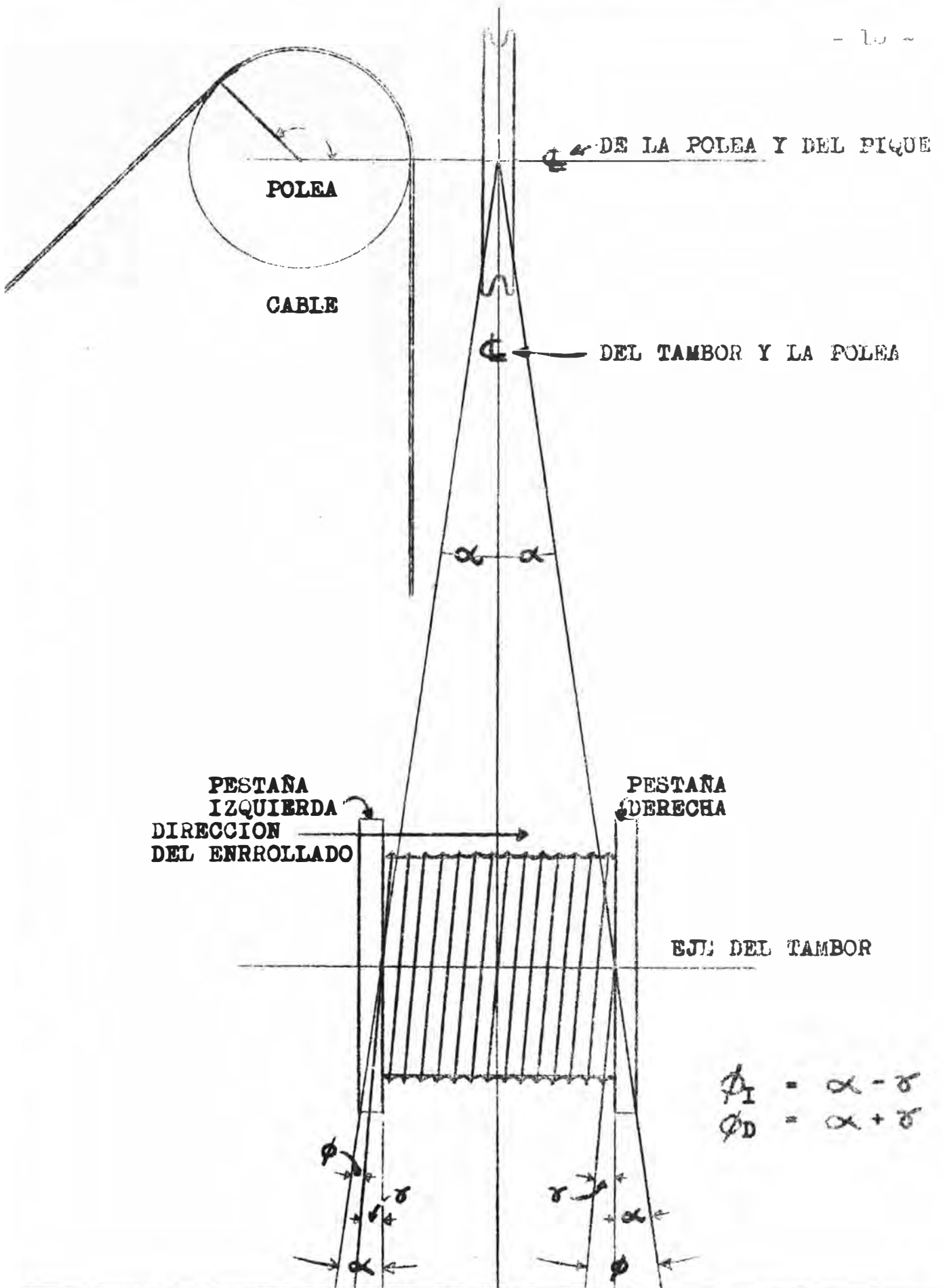
Es práctica corriente cortar el cable en cada uno de sus extremos a intervalos de tiempo que dependen de las condiciones del servicio, aunque no se haya encontrado alambres rotos, porque son los extremos del cable los lugares que sufren más por esfuerzos de flexión y vibración.

Los cables nuevos que se instalan deberán tener una longitud suficiente que permitan ser recortados por lo menos 6 veces en cada extremo; además el número de vueltas del cable en el tambor, cuando la jaula o el skip está en el fondo del pique no debe ser inferior a 3 después de haber hecho el corte final.

También el cable se voltea a intervalos de tiempo igual a la mitad de la vida económica (Una sola vez), para conseguir un desgaste igual en ambos extremos.

Los cables utilizados para el transporte de personas deben ser de una sola pieza, siendo prohibido usar cables empatados (Reglamentos del Código de Minería).

Antes de cortar un cable a la medida requerida deberán colocarse a ambos lados del sitio donde se cortará, tres amarras



ESQUEMA DE LA POLEA Y TAMBOR DE UN WINCHE INSTALADO EN UN PIQUE VERTICAL.

NOTACION

- α = Fleet Angle
- δ = Ang. de hélice
- ϕ = Ang. total

de alambre para evitar que el cable pierda su traba y resistencia en los extremos. Las amarras serán de alambre de acero maleable y de varias vueltas para que las puntas queden completamente fijas.

g) Instalación y renovación de grampas de los cables

Hay varios métodos para hacer las uniones de los cables con la jaula o skip, pero los más usados son el del casquillo y el del "ojo" de cable protegido por un guarda cabo y en la que el extremo del cable está sujeto con varias grampas.

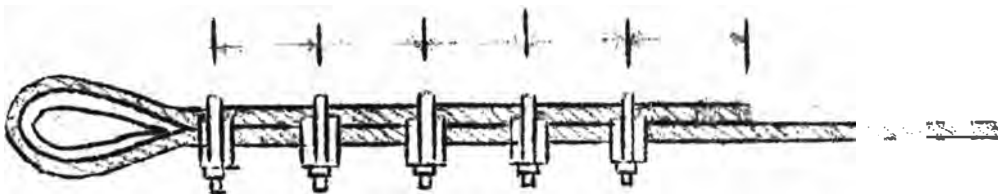
El método del casquillo se está usando en los piques inclinados de la mina de carbón de Goyllarisquizga.

El casquillo cuando está bien hecho puede tener una resistencia igual a la del cable, pero tiene la desventaja de que si el trabajo de encasquillado no está bien hecho el cable se saldrá del casquillo, o se romperá, cosa que es muy difícil de prevenir porque el control del trabajo efectuado en el casquillo es imposible.

El método de las grampas es el más usado en todas nuestras minas; pues, aunque la resistencia del cable disminuye a un 85% y 75% en el sitio del engrampado, tiene la ventaja de que su revisión es más fácil y práctica por estar a la vista.

Para obtener el 85% de la resistencia del cable, las grampas se colocarán en forma correcta (Ver figura) y distanciadas a no menos de 6 veces el diámetro del cable.

Después de que el cable ha estado en uso un corto tiempo todas las grampas deberán ser ajustadas otra vez, porque las tuercas se aflojan con el uso.



El número de grampas requeridas para obtener la resistencia arriba indicada, cuando se usan cables de 6 x 19 de acero de grado, es la siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE EN PULGADAS	NUMERO DE GRAMPAS	ESPACIO ENTRE LAS GRAMPAS (PULGADAS)	LARGO DE LA LLAVE QUE SE USARA PARA LAS TUERCAS DE LAS GRAMPAS (PULGADAS)	EFICIENCIA DEL ENGRAMADO
1/2	3	3-1/2	12	-
5/8	3	4-1/4	12	-
3/4	4	5	18	77.4
7/8	4	5-3/4	18	79.1
1	5	6-1/2	24	79.9
1-1/8	5	7-1/4	24	80.6
1-1/4	6	8	24	82.3
1-3/8	6	8-3/4	24	-
1-1/2	7	9-1/2	24	-

Las dimensiones de los guarda cabos con relación al cable serán de 14 veces el diámetro del cable para el largo y 8 veces para el ancho.

h) Causas comunes para el deterioro y rotura de los cables

De entre las muchas causas, las que más corrientemente se encuentran son:

- 1) Uso de cables de dimensión, construcción o grado incorrectos.
- 2) Cables que operan sobre poleas y tambores de tamaños inadecuados, o cuando éstos poleas y tambores están desalineados.
- 3) Cables que operan sobre poleas con ranuras inadecuadas, o con pestañas rotas.
- 4) Cables que operan sobre tambores de surcos inadecuados, o pasan sobre roldanas que no se mueven.
- 5) Cables enrollados en forma combada, torcida o cruzada sobre el tambor.
- 6) Cables sin lubricación, o lubricados incorrectamente.

- 7) Cables sujetos a la humedad o vapores ácidos, o a un cesivo calor.
- 8) Cables incorrectamente engrampados.
- 9) Cables retorcidos, o que se dejan destorcerse con el uso.
- 10) Cables que soportan cargas excesivas debido a operaciones deficientes.
- 11) Cables destruidos por desgaste interno, causado por penetración de arena o aguas ácidas entre las hebras.

i) Cambio de cables

Para el cambio de cables no existen reglas exactas; sin embargo el Bureau of Mines recomienda como buena práctica en los siguientes casos:

- 1) Para cables de construcción normal, cuando hay 6 alambres rotos en un paso "lay".
- 2) Cuando los alambres de la corona están gastados en un 65% de su diámetro original.
- 3) Cuando el diámetro decrece repentinamente.
- 4) Cuando hay indicios de corrosión.
- 5) Cuando se haya producido un retorcimiento.

Los Reglamentos del Código de Minería dispone: En su Artículo 51, que los cables utilizados en el transporte de personal deben ser cambiados cada 3 años; y en su Artículo 54, cuando el número de hilos rotos en una longitud de 2 metros llegue al 20% del total de hilos, o cuando presente otras indicaciones posibles de falla.

j) Factores de seguridad

Es siempre prudente que la carga de trabajo de un cable de acero usado en operaciones de izaje no exceda de 1/5 de su carga de rotura.

Para operaciones seguras y económicas, se sugiere a menudo factores de seguridad superiores a 5, variando desde 8 a más de 9.

El factor de seguridad de un cable deberá ser determinado con cuidado, considerando todos los esfuerzos y condiciones de

4) Longitud del cable suspendido:

En el pique:	1700 pies
En el castillo:	<u>100</u> "
Total:	1800 "

5) Cargas que soporta el cable cuando transporta mineral:

Peso de la jaula y accesorios:	5000 Libras
Peso de dos carros vacíos:	1760 "
Peso del mineral:	<u>5000</u> "
Total:	11760 "

6) Cargas que soporta el cable cuando transporta personal:

Peso de la jaula y accesorios:	5000 Libras
Peso de 18 hombres con 145 Lbs. de peso promedio por hombre:	<u>2610</u> "
Total:	7610 "

7) Velocidades:

Velocidad máxima de la jaula:	1056 Pies por seg.
Igual a 17.6 pies por segundo.	
Periodo de aceleración: 10 segundos.	

CALCULO DE ESFUERZOS Y FACTOR DE SEGURIDAD:

El esfuerzo total, en libras que soporta el cable este dado por la fórmula: (Manual R. Peele)

$$P = S_r + \left[W + w_l + \left(\frac{W}{g} + \frac{w_l}{g} \right) \right]$$

En donde:

S_r , es el esfuerzo de flexión del cable que lo hallamos del diagrama de fig. 35 del Manual, para cables de 1-1/8" de diámetro y 10' de diámetro de patea, de 280 Lbs.

W , es la carga total: 11760 cuando transporta mineral.
7610 cuando transporta personal.

w_l , es el peso del cable suspendido:

$$2.08 \times 1800 = 3744$$

servicio, esto es, todas las cargas que soporta, esfuerzos debidos a la aceleración, su resistencia en las ataduras, arreglo de las poleas, roldanas y tambores, condiciones existentes que causan corrosión, abrasión, flexión, etc. y las condiciones del pique.

Cálculo del factor de seguridad del cable del Pique Central de Morococha, jaula para pasajeros y carga

DATOS:

1) Instalación del winche:

Winche de dos tambores en balancín. Dimensión de los tambores: 7' diámetro por 4' de longitud entre pestañas. Enrolla 40 vueltas de cable en cada capa. Está movido por un motor General Electric de 400 HP, 450 RPM, C. A., 60 ciclos, 98 Amp. Polea de 10' de diámetro.

2) Características del pique:

Profundidad del pique: 1711 pies
Altura del castillo: 115 pies
Pique enmaderado, cuadros y guías con madera de pino.

3) Características del cable:

Longitud:	2350 pies
Diámetro nominal:	1-1/8 pulgadas
Diámetro exacto:	1.03 "
Número de trenzas:	6
Número de alambres por cada trenza:	19 Filler (12/6+6F/1)
Alma del cable:	Fibra de cáñamo
Longitud del paso:	7.46 pulgadas
Torcido del cable:	Paso regular a la derecha.
Grado del acero:	Acero de arado mejorado, galvanizado.
Carga de rotura garantizada:	52.6 Tons. de 2000 Lbs.
Carga máxima de rotura:	57.3 " " " "
Peso del cable por pie de long.:	2.08 Lbs.

$a \left(\frac{W + w_1}{g} \right)$, es el esfuerzo debido a la aceleración,
en donde:

$$a = \frac{\text{Velocidad máxima pies/seg.}}{\text{Tiempo de aceleración seg.}} = \frac{17.6}{10} = 1.76$$

$$g = \text{Aceleración de la gravedad} = 32.2 \text{ pies/seg.} \times \text{seg.}$$

A esto hay que agregar el esfuerzo debido a la fricción que es aproximadamente el 1% de la carga muerta más el de la aceleración.

1) Cuando transporta mineral:

El esfuerzo total será:

Carga total:	11760 Libras
Peso del cable:	3744 "
Esfuerzo debido a la aceleración:	847 "
Esfuerzo de flexión:	280 "
Esfuerzo de fricción:	<u>163</u> "
Total:	16794 "

El factor de seguridad será:

$$F_s = \frac{\text{Carga de rotura garant.} \times 85\% \text{ debido al engramp.}}{\text{Esfuerzo total del cable}}$$

$$F_s = \frac{52.6 \times 2000 \times 0.85}{16794} = 5.3$$

2) Cuando transporta personal:

El esfuerzo total será:

Carga total:	7610 Libras
Peso del cable:	3744 "
Esfuerzo debido a la aceleración:	620 "
Esfuerzo de flexión:	280 "
Esfuerzo de fricción:	<u>120</u> "
Total:	12374 "

El factor de seguridad será:

$$F_s = \frac{52.6 \times 2000 \times 0.85}{12374} = 7.2$$

Cálculos similares deberán hacerse para todos los cables instalados en los diferentes piques de las minas de la Corporación, con el objeto de conocer sus verdaderos coeficientes de seguridad.

Los Reglamentos del Código de Minería indican que los cables usados para el transporte del personal sean de una resistencia de rotura siete veces mayor que la carga de trabajo.

En los manuales de cables recomiendan que el factor de seguridad no sea inferior a los indicados en la tabla siguiente:

**FACTORES MINIMOS DE SEGURIDAD PARA
VARIAS PROFUNDIDADES DE PIQUES**

PROFUNDIDAD EN PIES	PARA UN CABLE NUEVO	PARA DESECHAR EL CABLE	PORCENTAJE DE REDUCCION
500 a menos	8	6.4	20
500 a 1000	7	5.8	17
1000 a 2000	6	5.0	16.5
2000 a 3000	5	4.3	14
3000 a más	4	4	10

k) Lubricación de los cables

Los cables deberán ser lubricados con frecuencia para evitar su oxidación, o corrosión por aguas ácidas.

El lubricante usado será el recomendado por el fabricante. En Morococha estamos usando el Compound Dorecia No. 20 - 02.

Las propiedades físicas y químicas del lubricante, deben ser tales que penetre en la parte central del cable para lubricar la fibra de cáñamo. Su viscosidad será tal que permita su fácil aplicación y resista las condiciones atmosféricas sin endurecerse en el cable ni chorrear fuera de él.

Antes de una nueva lubricación, el cable deberá ser limpiado de las acumulaciones de lubricante sucio.

- 1 -

**METODO DE LA ASOCIACION AMERICANA DE NORMAS PARA REGISTRAR
Y MEDIR LA EXPERIENCIA EN LESIONES DE TRABAJO**

Aprobado el 16 de Diciembre de 1954 por
American Standards Association, Inc.

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

El proposito de estas normas es proveer de un método práctico y uniforme para registrar y medir las experiencias en lesiones de trabajo. Los índices recopilados de acuerdo con éste método, pueden ser usados para valuar:

- a) La necesidad de actividades preventivas de accidentes en los diferentes departamentos de una empresa.
- b) La seriedad del problema de accidentes de una empresa.
- c) La efectividad de las actividades de Seguridad, en empresas que tengan riesgos similares.
- d) El progreso logrado en materia de prevención de accidentes dentro de una empresa.

El hecho de que el empleado o el patrón no tengan control sobre la causa de un accidente, no deberá ser un criterio para excluir las lesiones de trabajo de la aplicación de las estipulaciones de este método.

Los métodos delineados por estas normas, para clasificar las lesiones de trabajo, son independientes de las leyes de compensación a los trabajadores y de las reglas de las compañías aseguradoras.

1 Definiciones

1.1 Lesión de Trabajo es cualquier lesión sufrida por una persona, la cual resulta de y en el curso del trabajo (el uso de la palabra "lesión" en estas normas, incluye también enfermedades profesionales e incapacidades conectadas con el trabajo).

1.1.1 Enfermedad Profesional es una enfermedad causada por factores del medio ambiente y por la exposición peculiar de un proceso determinado, oficio u ocupación y a la que de ordinario, un empleado

- 2 -

no está sujeto o expuesto, fuera o lejos de su trabajo.

1.2 Clasificaciones de Lesiones de Trabajo.

1.2.1 Muerte es cualquier fatalidad resultante de una lesión de trabajo, sin considerar el tiempo transcurrido entre la lesión y la muerte.

1.2.2 Incapacidad Total Permanente es cualquier lesión de trabajo que no sea la muerte, la cual incapacita permanente y totalmente a un empleado para proseguir cualquier ocupación lucrativa o que dé como resultado la pérdida o la completa inutilidad de cualquiera de los siguientes órganos:

- a) Ambos ojos.
- b) Un ojo y una mano, un brazo, una pierna o un pie.
- c) Dos de cualquiera de las siguientes partes, pero no sobre el mismo miembro: mano, brazo, pie o pierna.

1.2.3 Incapacidad Parcial Permanente es cualquier lesión de trabajo que no cause la muerte o incapacidad total permanente, pero que redunde en la completa pérdida, inutilidad de cualquier miembro o parte de un miembro del cuerpo; o cualquier menoscabo permanente de las funciones del cuerpo o parte de él; prescindiendo o sin considerar cualquier incapacidad preexistente en el miembro lesionado o cualquier menoscabo anterior en las funciones del cuerpo.

Las siguientes lesiones NO se clasifican como incapacidades parciales permanentes:

- a) Hernia inguinal, si ésta es curada- para hernia incurable ver la tabla de cargos.
- b) Pérdida de las uñas de los dedos, de las manos o de los pies.
- c) Pérdida de la punta de los dedos cuando no afecte al hueso.
- d) Pérdida de dientes.
- e) Desfiguración.
- f) Relajamientos o torceduras, cuando no causan una limitación de movimiento permanente.

g) Fracturas simples en los dedos de manos o pies, tanto como otras fracturas que no originen menoscabo o restricción permanente de la función normal del miembro lesionado.

1.2.4 Incapacidad Total Temporal es cualquier lesión que no causa la muerte o menoscabo permanente, pero la cual inutiliza a la persona lesionada, para ejecutar un trabajo regularmente establecido (ver 1.7), el que está reservado y disponible para él, durante el tiempo correspondiente a las horas de su turno regular, durante uno o más días (incluyendo domingos, días festivos o paros) subsecuentes a la fecha de la lesión.

1.2.5 Lesión de Tratamiento Médico es una lesión que no causa la muerte, incapacidad permanente o una incapacidad total temporal pero que requiere tratamiento médico (incluyendo primeros auxilios).

1.3 Lesión Inhabilitadora es una lesión de trabajo que causa la muerte, incapacidad total permanente, incapacidad parcial permanente o incapacidad total temporal, como se definió en 1.2. Estas son las lesiones usadas para el cálculo de los índices de Frecuencia y Gravedad.

1.4 Lesión con Tiempo Perdido es la misma que la lesión inhabilitadora, como se definió en 1.3. Es preferible usar el término "lesión inhabilitadora".

1.5 Empleo significa:

- a) Todo trabajo o actividad ejecutado en el desempeño de una obligación o de una orden proveniente del patrón, incluyendo las actividades accidentales conexas, aún cuando no estén especificadas en las órdenes u obligaciones.
- b) Cualquier trabajo voluntario o actividad emprendida durante el desempeño del trabajo, con la intención de beneficiar al patrón.
- c) Cualesquiera actividad emprendida durante el desempeño del trabajo con el consentimiento o la aprobación del patrón.

1.6 Proveniente de y en el Curso del Empleo significa resultante de la actividad del trabajo o del medio ambiente del mismo (ver apéndice Al.6 para interpretación y ejemplos).

1.7 Puesto Regularmente Establecido es aquel que no ha sido establecido especialmente para acomodar a un trabajador lesionado, ya que por razones terapéuticas o para evitar computar el caso como una incapacidad total temporal.

1.8 Total de Días Cargados es la combinación total por todas las lesiones de:

- a) Todos los días de incapacidad resultante de las lesiones que ocasionan incapacidad total temporal y
- b) Todos los cargos por muerte, incapacidad total permanente e incapacidad parcial permanente.

1.81 Días de Incapacidad es el total de días de calendario en los cuales la persona lesionada estuvo incapacitada para trabajar, como resultado de una lesión total temporal. El total no incluye el día en que la lesión ocurrió o el día en que la persona lesionada regresó a trabajar, pero si incluye todos los días intermedios (domingos, días festivos y paros). También incluye cualquier otro día de incapacidad para el trabajo debido a una lesión específica, posterior a la reanudación de las labores por la persona lesionada.

1.82 Cargo Segun Tabla es el cargo específico en días, asignado para una lesión parcial permanente, total permanente o mortal. Para una lista completa de los cargos ver la Tabla de Cargos.

1.9 Empleado. Para el propósito de calcular la exposición bajo estas normas, empleado es cualquier persona que se comprometa a laborar para un patrón y que recibe de él un pago directo por sus servicios. Están incluidos los propietarios que trabajan y los oficinistas.

1.10 Exposición es el número total de horas trabajadas por todos los empleados incluyendo todos aquellos de Operación, Producción, Mantenimiento, Transporte, Oficina, Administración, Venta y otras actividades.

1.11 Horas-Empleado es lo mismo que "exposición," como se definió en 1.10.

1.12 Índice de Frecuencia de Lesión Inhabilitadora es el número de lesiones inhabilitadoras ocurridas en 1,000,000 horas-empleado de exposición.

1.13 Índice de Gravedad de Lesión Inhabilitadora es el total de días cargados (o perdidos) por las lesiones inhabilitadoras que ocurrieron en 1,000,000 horas-empleado de exposición.

1.14 Promedio de Días Cargados por Lesión Inhabilitadora es el total de días cargados como se definió en 1.8 dividido entre el número de lesiones inhabilitadoras como se definió en 1.3.

Nota: Se recomienda que los índices sean redondeados lo más aproximadamente posible al número entero.

2 Valuación de la Gravedad

2.1 Muerte. La muerte ocasionada por lesiones de trabajo tendrá un cargo en tiempo de 6,000 días.

2.2 Incapacidad Total Permanente las incapacidades totales permanentes que resulten de las lesiones de trabajo tendrán asignado un cargo en tiempo de 6,000 días.

2.3 Incapacidad Parcial Permanente las incapacidades parciales permanentes, en ambos casos, traumático o quirúrgico, tendrán asignado un cargo según la Tabla de Cargos.

Estos cargos serán usados ya sea que, el actual número de días perdidos sea mayor o menor que los de la Tabla de Cargos; o igual si los días no son perdidos en todo, con excepción anotada en 2.3.
1.4.

2.3.1 Tabla de Cargos ver la Tabla y la gráfica de la mano y el pie en páginas siguientes.

2.3.1.1 Cargos por Amputaciones de Dedos de la Mano o el Pie por cada dedo (de la mano o del pie), se usa solo un cargo, el cargo

mostrado en la Tabla o en la gráfica (para el hueso afectado valuado en más). Para amputaciones de más de un dedo (de la mano o del pie), hay que sumar los cargos para cada dedo. Por ejemplo: la amputación del meñique con una parte del metacarpo tendría un cargo de 400 días. La amputación del anular, afectando la falange próxima tendría un cargo de 240 días. Si ambas ocurren en el mismo accidente, se cargaría 400 más 240 o sea 640 días.

2.3.1.2 Cargos por Pérdida de Uso el cargo por pérdida de uso será un porcentaje de los cargos de la Tabla, correspondiente al porcentaje de pérdida de uso del miembro o parte del miembro afectado, según lo determine el médico empleado o designado por el patrón para tratar el caso. Excepción hecha con respecto a la pérdida del sentido del oído, la que es considerada como incapacidad parcial permanente, únicamente en el caso de pérdida industrial completa del sentido del oído, en cuyo caso los cargos de tiempo se aplicarán como se muestra en la Tabla de Cargos.

Por ejemplo: de una lesión al dedo índice resultó rígido el falange medio, lo que estimó el médico en un 25% de pérdida de uso. El cargo sería: 25% de 200 o sean 50 días.

2.3.1.3 Incapacidades que Afectan a Más de Una Parte del Cuerpo para incapacidades permanentes que afectan a más de una parte del cuerpo, el cargo total será la suma de cargos para las incapacidades individuales. Si la suma excede de 6,000 días, el cargo total será de 6,000 días.

2.3.1.4 Incapacidades Temporales y Permanentes en el Mismo Accidente en los pocos casos donde el empleado sufre una incapacidad parcial permanente a una parte del cuerpo y una incapacidad temporal a otra, en el mismo accidente, se determinará la clasificación de la lesión y será usado el cargo mayor.

2.3.1.5 Cargos por Lesiones no Identificadas en la Tabla el cargo por cualquier incapacidad permanente, además de los anotados en la Tabla de Cargos (por ejemplo: daño de órganos internos, pérdida

del habla, perjuicio a los pulmones, la espalda, etc.) será un porcentaje de 6,000 días correspondiendo al porcentaje de incapacidades totales permanentes, la cual resulte de la lesión.

2.4 Incapacidad Total Temporal el cargo será el número total de días (de calendario) en los cuales, la persona afectada estuvo incapacitada como resultado de la lesión. Dicho total no incluye el día en que ocurrió la lesión ni el día en el cual volvió a su trabajo, estos días de calendario incluyen domingos, días festivos y paros. También incluye cualquier otro día o días completos de incapacidad para trabajar, debido a esa lesión, aún después del regreso de la persona lesionada a su trabajo.

3 Exposición

3.1 Medida de Exposición a Lesiones Industriales la exposición para lesiones industriales será medida por el total de horas de trabajo de todos los empleados de una empresa, incluyendo empleados de Operación, Producción, Mantenimiento, Transportes, Oficina, Administrativo, Ventas y otros departamentos. Si cualquiera de estos departamentos es excluido en el aviso de riesgo de lesiones de alguna empresa, este hecho será declarado.

3.1.1 Exposición de la Oficina Central la experiencia de una oficina central administrativa o de una oficina central de ventas de una empresa, no debe ser incluida en la experiencia de cualquier otra división o departamento de la misma empresa, tampoco será prorrateada con las demás dependencias, pero si será incluida en la experiencia global de la empresa.

3.2 Cálculo de Horas Trabajadas las horas trabajadas serán calculadas de las nóminas o tarjetas de tiempo. Cuando esto es imposible, puede ser calculado, multiplicando el total de días laborados en el período cubierto, por el número de horas trabajadas por día. Si las horas trabajadas varían por departamento, serán hechos los cálculos por separado para cada departamento y se sumarán juntos los resultados. El total de días-empleado, para un período es la

suma del número de empleados en el trabajo, en cada día del período. Cuando no se use este cálculo para determinar el total de horas-empleado, indicar la base con que fué hecha dicha estimación.

3.2.1 Empleados Que Viven en Propiedades de la Compañía para el cálculo de las horas de exposición de empleados que viven en propiedades de la empresa (por ejemplo marinero a bordo), solo se tomarán en cuenta las horas durante las cuales están realmente en el deber.

3.2.2 Personal Viajero para agentes de ventas, ejecutivos y otros, o los cuales no les están definidas sus horas de trabajo, un promedio de 8 horas por día serán tomadas en cuenta para el cómputo de horas de exposición.

3.2.3 Empleados que Dependen Constantemente del Patrón para empleados que dependen constantemente del patrón (trabajadores domésticos, peones acasillados, etc.), los cuales están restringidos a los límites de las propiedades del patrón; todas las horas durante las cuales se encuentren en esas condiciones serán tomadas en cuenta, así como todas lesiones que ocurran durante tales horas.

4 Medidas de Experiencia en Lesiones

4.1 Índice de Frecuencia para Lesiones Inhabilitadoras está basado en el número total de muertes, incapacidades totales permanentes, parciales permanentes y temporales totales, que ocurren durante el período cubierto por el índice. El índice relaciona estas lesiones con las horas trabajadas durante el período y las expresa en términos de un millón de horas trabajadas durante el período, según uso de la siguiente fórmula:

Índice de Frecuencia de Lesiones Inhabilitadoras =

$$\frac{\text{Número de lesiones inhabilitadoras} \times 1,000,000}{\text{Exposición de horas-empleado}}$$

4.2 Índice de Gravedad Para Lesiones Inhabilitadoras está basado en el total de todos los cargos por muertes, incapacidades totales permanentes, parciales permanentes y el total de días de incapacidad por lesiones totales permanentes que ocurran durante el período

cubierto por el índice. El índice relaciona estos días cargados con las horas trabajadas durante el período y expresa la pérdida de un millón de horas tomadas como unidad, según la siguiente fórmula:

Índice de Gravedad de Lesiones Inhabilitadoras -

$$\frac{\text{Total de días cargados} \times 1,000,000}{\text{Exposición de horas-empleado}}$$

4.3 Otros Índices de Lesiones. Cualquier empresa puede computar los índices de Frecuencia y Gravedad con base en una o más de las cinco clases de lesiones expresadas en las definiciones. Sin embargo, las lesiones en las cuales está basado cualquier índice no estandarizado, serán expresadas claramente.

4.4 Promedio de Días Cargados por Lesiones Inhabilitadoras esto expresa la relación que existe entre el total de días cargados, como se definió en 1.8 y el total de lesiones inhabilitadoras, como se definió en 1.3. El promedio se calcula usando la siguiente fórmula:

Promedio de Días Cargados Por Lesiones Inhabilitadoras -

$$\frac{\text{Total de días cargados}}{\text{Total de lesiones inhabilitadoras}}$$

(Conclusión)

4.4.1 Promedio de Días Cargados por Diferentes Clases de Lesiones estas medidas pueden ser calculadas separadamente para todas las lesiones inhabilitadoras, para las lesiones parciales permanentes y también para las lesiones totales temporales. Para obtener el promedio para las lesiones parciales permanentes, se divide en número de tales lesiones entre el cargo que resulte para éstas. Para obtener el promedio de lesiones totales temporales, se divide el número de éstas lesiones entre los días de incapacidad que resulten de éstas.

4.5 Datos Finales. Los índices de lesiones serán compilados de acuerdo con las siguientes reglas:

- a) El índice anual de frecuencia se basará en todas las lesiones ocurridas durante el año, y comunicadas dentro de un mes,

- 10 -

después de cerrado el año. El índice mensual de frecuencia se basará en todas las lesiones cargables en el mes y se comunicará dentro de 20 días, después de cerrado el mes.

- b) Los cargos en tiempo para casos en los cuales la incapacidad continúa más allá de los límites para cerrar datos, como se indica en (a); serán estimados con base en la opinión médica acerca de la probable incapacidad.
- c) El cargo en tiempo determinado después de cerrados los datos como se indica en (a), no necesariamente deben ser incluidos en el índice de lesiones para tal período, o para períodos similares subsecuentes. Sin embargo, deben ser incluidos en los índices para períodos largos, de los cuales el período antes mencionado es una parte.
- d) La revisión de los índices de lesiones, si se hace, incluirá todos los casos ocurridos durante el período, denunciados en el dato de revisión y el cargo de tiempo será hecho de acuerdo con la incapacidad, según se estime o determine.

4.6 Lesiones Cargadas a la Fecha en que Ocurran. Una lesión y todos los días perdidos a causa de ella, deberán cargarse a la fecha en que ocurrió la lesión, excepto como se anota en 4.6.1.

4.6.1 Lesiones no Accidentales. Para lesiones tales como bursitis, tendosinovitis, silicosis, etc., las cuales no provengan de accidentes específicos, la fecha de la lesión será aquella en que se denuncia por primera vez.

5 Clasificación de Casos Especiales

5.1 Hernia Inguinal una hernia inguinal será considerada como una lesión de trabajo, sólo si ésta es provocada por un impacto, esfuerzo súbito o excesivo y reúna todas las siguientes condiciones:

- a) Haya registro limpio de accidente o incidente, tales como un resbalón, tropezón, caída, sobreesfuerzo, etc.

11 -

- b) Haya dolor en la región de hernia al tiempo del accidente o incidente.
- c) Que el dolor inmediato fuese tan agudo, que el lesionado se viese forzado a detener el trabajo, lo suficiente para llamar la atención de su supervisor o la de un compañero; o atención médica dentro de las siguientes 12 horas.

5.1.1 Hernia que no sea Inguinal ésta no deberá ser considerada bajo las condiciones de 5.1, pero será considerada en la misma forma que cualquier otra lesión.

5.2 Lesión de la Espalda una lesión de la espalda o desgarramiento muscular, será considerada una lesión de trabajo, sólo si reúne las siguientes condiciones:

- a) El registro claro de un accidente o un incidente, tal como un resbalón, tropezón caída, esfuerzos súbitos o golpe en la espalda.
- b) Que el médico autorizado a tratar el caso, después de un examen completo de las circunstancias del accidente, decida que la lesión fué ocasionada por dicho accidente.

Un malestar en la espalda revelado cuando un empleado realiza sus ocupaciones normales, pero el cual no resulta no es causado por un accidente o incidente, no debe ser considerado como una lesión de trabajo.

5.3 Agravación de Condición Preexistente. Si la agravación de una deficiencia física preexistente, proviene de y en el curso del empleo, como se define en 1.5 y 1.6, la lesión debe considerarse como lesión de trabajo y clasificarse de acuerdo con el último grado de la misma, como se estipula en la sección 2; excepto: si la lesión es una hernia inguinal o lesión en la espalda, se aplicará 5.1 y 5.2.

5.4 Incapacidad Proveniente Únicamente de Deficiencia Física si un accidente o incidente tal como un resbalón, tropezón o caída proviene únicamente de una deficiencia física preexistente y si un trabajador sin tal deficiencia física no hubiese sufrido tal accidente,

cualquier resultado no deberá considerarse como una lesión de trabajo. Sin embargo, una lesión que proviene de y en el curso del trabajo debe ser considerada una lesión de trabajo, aún cuando el trabajador tenga una deficiencia física preexistente. (ver apéndice A 5.4 para interpretación y ejemplos).

5.5 Lesiones Infligidas a Propósito una lesión infligida a propósito por otra persona, debe ser considerada una lesión de trabajo, si ésta proviene de y en el curso del trabajo. (ver apéndice A 5.5 para interpretación y ejemplos).

5.6 Bromas Pesadas una lesión infligida o proveniente de una broma pesada durante el trabajo, debe ser considerada como lesión de trabajo.

5.7 Picaduras de Animales e Insectos las picaduras de animales e insectos son lesiones de trabajo, si ellas provienen de y en el curso del trabajo.

5.8 Infecciones e Irritaciones de la Piel las irritaciones e infecciones de la piel, tales como dermatitis, ortigaduras, etc., son lesiones de trabajo, si ellas provienen de y en el curso del trabajo.

5.9 Afecciones Musculares las afecciones musculares tales como bursitis, tendosinovitis, etc., son lesiones de trabajo, si ellas provienen de y en el curso del empleo.

5.10 Exposición a Temperaturas Extremas una lesión que resulta de la exposición a temperaturas extremas (frío o calor), es una lesión de trabajo si proviene de y en el curso del trabajo.

5.11 Actividades Deportivas una lesión a un empleado, resultante de actividades deportivas, ya sea que la empresa patrocine o no, debe considerarse una lesión de trabajo, solo si el participante es pagado por la empresa para estas actividades.

5.12 Causas de Fuerza Mayor una lesión que resulta directamente de un hecho causado por fuerza mayor, el cual está fuera del control del patrón, tales como huracanes, ciclones, tormentas, incendios,

explosiones o de un suceso de menor importancia pero ligado inmediatamente a alguno de los primeramente mencionados y tal como fuego, explosión de caldera, caída de cables eléctricos, etc., debe considerarse como lesión de trabajo únicamente en el caso de que la víctima sea un policía, bombero o miembro de una cuadrilla de auxilio o emergencia u otro empleado cuyas ocupaciones estén ligadas con tal suceso.

5.12.1 Actividades Necesarias por Causas de Fuerza Mayor una lesión resultante de una actividad provocada por causas de fuerza mayor, como es apagar un incendio, levantar escombros, etc., debe ser clasificada como una lesión de trabajo.

5.12.2 Rayos una lesión resultante de algún rayo, será considerada como una lesión de trabajo, si las condiciones de trabajo exigen la exposición al peligro como materia de la ocupación.

5.13 Hospitalización para Observación si después de la observación en un hospital por un período que no exceda 48 horas del tiempo de una lesión, porque se sospecha que pueda tener efectos retrasados, en accidentes tales como:

- a) Un golpe en la cabeza
- b) Un golpe en el abdomen
- c) La inhalación de gases venenosos,

el médico determina que la lesión fué sin importancia y que el lesionado puede regresar a trabajar sin incapacidad permanente o incapacidad temporal, la lesión será clasificada como un caso de tratamiento médico. Sin embargo, si cualquier tratamiento o medicamento es dado después de las primeras 24 horas de observación la lesión debe ser considerada como inhabilitadora.

5.14 Enfermedad por Antitoxinas la enfermedad que resulta únicamente por antitoxinas, vacunas o drogas usadas en el tratamiento de una lesión sin incapacidad, no será causa de que esta lesión sea considerada como inhabilitadora.

- 14 -

5.15 Agravación de Lesiones Leves si una lesión leve se agrava a causa de un diagnóstico o tratamiento inadecuado, profesional o no profesional o si la infección se desarrolla más tarde, en el trabajo o fuera de él, la lesión será clasificada de acuerdo con el grado de la última incapacidad.

5.16 Muerte de Origen Desconocido en casos fatales donde la muerte pudiera haber resultado de una enfermedad o de un accidente junto con la enfermedad, el caso deberá considerarse una lesión de trabajo, sólo si ésta es la opinión del médico encomendado por la empresa, o sea que la enfermedad fué agravada por el trabajo de la víctima.

5.17 Lesiones de Transportes Públicos la lesión o muerte de un empleado al viajar en un transporte público, como resultado de un accidente al mencionado transporte, es una lesión accidental en transportes públicos y no se considera accidente de trabajo dentro del espíritu de estas normas,

5.18 Grado Dudoso de Incapacidad en caso de duda acerca del grado de incapacidad, la clasificación de la lesión deberá basarse en la decisión del médico encargado por el patrón.

APENDICE

Interpretaciones y Ejemplos

Al.6 Proveniente de y en Curso del Trabajo. Proveniente de y en el curso del trabajo, significa resultante de la actividad del trabajo o del medio ambiente del mismo.

Al.6 (a) Yendo al Sitio Regular de Trabajo. Una lesión no debe ser considerada como proveniente de y en el curso del empleo, si ocurre durante el viaje normal de la casa del empleado al sitio normal de trabajo o viceversa, excepto como se anota en Al.6(b). La rutina normal debe incluir viajes a horas irregulares debido a turnos de noche, tiempo extra o trabajo especial o de emergencia. (para personal que viaja en conexión con su trabajo ver Al.6(d)).

- 15 -

Al.6 (b) Lugar Regular de Trabajo Inaccesible. Si un lugar regular de trabajo es inaccesible a los transportes ordinarios y la Compañía proporciona transportes especiales desde determinados lugares de reunión, una lesión debe ser considerada como proveniente de y en el curso del trabajo si ocurre entre el momento en que el empleado llega al sitio de reunión y el momento en que el empleado regresa a ese lugar. Si un empleado maneja su automóvil o una propiedad de la compañía a un determinado lugar de trabajo, o si él viaja con otra persona en auto de su propiedad o de la compañía, debe aplicarse Al.6(a).

Al.6 (c) Empleados que no tienen un Lugar Regular de Trabajo. Una lesión que ocurra a un empleado que no tiene un lugar determinado de trabajo, tal como un miembro de una cuadrilla de utilidad pública, debe ser considerada como proveniente de y en el curso del trabajo si ésta ocurre entre el momento en que llega al lugar designado para la reunión de la cuadrilla y el momento en que, terminando las ocupaciones, llegan al punto donde la cuadrilla se disuelve.

Al.6 (d) Empleados que Viajan en Conexión con su Trabajo. Una lesión que ocurre a un empleado (vendedor, ingeniero, consultor) el cual debe viajar por asuntos de su empleo a distancias locales o a grandes distancias, debe ser considerada como proveniente de y en el curso del Trabajo si ésta ocurre entre el momento en que principia el viaje (desde su hogar o desde el sitio de trabajo) y el momento en que el viaje termina (en su hogar o en el sitio de trabajo). Excepto si la lesión ocurre: (1) En un accidente en un transporte público, en el cual el empleado viajaba como pasajero; (2) durante actividades normales de vida como es: comer, dormir, diversiones, etc., (3) durante desviaciones de la ruta directa y razonable, tales como un viaje corto por razones personales; y (4) durante otras actividades innecesarias para el viaje y el interés del patrón.

Ejemplos:

1. Un vendedor de ciudad (puede ser también un agente, vendedor, cobrador, reparador a domicilio, etc.) en contacto con su oficina,

recibe instrucciones para su primer visita, en esa ocasión se fué directamente desde su casa. El se lesionó en un accidente automovilístico antes de llegar al lugar designado. La lesión debe ser considerada como proveniente de y en el curso del trabajo.

2. Un ingeniero consultor recibe instrucciones de su oficina para que no se presente a ella la siguiente mañana, pero en lugar de ello fuera a la Planta X en un pueblo cercano. Una lesión durante este viaje debe ser considerada como proveniente de y en el curso del trabajo, excepto si ocurriese en un transporte público en el cual el empleado viajase como pasajero.

Al.6 (e) Actuando como Dependiente o Cliente. Una lesión a un empleado la cual ocurre cuando él atendía a un cliente, o cuando él era atendido como cliente, para el propósito de transacción, discusión o proposición de negocios, debe considerarse como proveniente de y en el curso del trabajo.

Al.6 (f) Movimiento Dentro de los Confines de la Planta. Una lesión debe considerarse como proveniente y en el curso del trabajo, si ésta ocurre cuando el empleado va desde la entrada al interior de la planta o a su lugar de trabajo, o de su lugar de trabajo a la salida de la planta, antes o después de las horas de trabajo, excepto como se prevee en Al.6(1), o si ésta ocurre cuando el empleado va de una parte a otra de la planta durante sus horas de trabajo.

Al.6 (g) Fuera de los Terrenos de la Compañía. Una lesión que ocurre a un empleado, fuera de los terrenos de la compañía, debe ser considerada como proveniente de y en el curso del trabajo, si esta ausencia está autorizada por el patrón o su representante, y dicha ausencia fué en interés de alguno de ellos.

Ejemplo:

Una lesión que ocurre a un trabajador fuera de la planta, durante sus horas de trabajo, con permiso del patrón para buscar casa para sí, su familia o sus amigos, no debe considerarse como lesión de trabajo. Una lesión que ocurre a un trabajador el cual fué enviado

por su supervisor a un recado personal, debe ser considerada como lesión de trabajo.

Al.6 (h) Lesiones Durante el Período de Comida. Una lesión que ocurre a un empleado durante su hora de comer, o en otro período para descanso definido específicamente, excepto como define Al.6(i) no debe considerarse lesión de trabajo, a menos que ésta provenga del riesgo del área de trabajo.

Ejemplos:

1. Si mientras comía en el área de trabajo y durante su período específico para ello, un trabajador es lesionado por el golpe de equipo en movimiento, cajas o materiales, o cuando él u otro trabajador caen o se lesionan al resbalarse, o por cualquier otra situación peculiar al área de trabajo, la lesión debe considerarse como proveniente de y en el curso del trabajo.

2. Si, cuando comía en el mismo lugar descrito en el ejemplo 1, un empleado se ahoga con su comida o llega a enfermarse con ella, el caso no debe ser considerado como proveniente de y en el trabajo.

3. Una lesión ocurre en una cafetería, dentro o fuera de los terrenos de la compañía, no debe ser considerada como proveniente de y en el curso del empleo, pero las lesiones que ocurran en el trayecto a cada lugar de comida, dentro de los terrenos de la compañía deben considerarse como lesiones de trabajo.

4. Si a consecuencia de mala comida, la cual resulta de no prepararse debidamente, por la compañía o en los terrenos de la compañía, algún empleado se enferma, deberá considerarse como enfermedad de trabajo.

Al.6 (i) Lesiones Durante Períodos de Descanso. Una lesión que ocurre durante un período de descanso, tal como el que se da para tomar café o con otros motivos, debe ser considerada como lesión de trabajo, únicamente si ocurre bajo circunstancias específicamente excluida por otras indicaciones de este Standard.

Al.6 (j) Lesiones en el Baño. Excepto lo anotado en Al.6(k),

una lesión que ocurre a un empleado, cuando él iba hacia el baño, cuando tomaba un baño o utilizaba algún servicio del baño, antes, durante o después de las horas del trabajo, debe considerarse como lesión de trabajo si el uso de éste servicio fué ocasionado por el trabajo del empleado.

Al.6 (k) Pie de Atleta. Esta y similares incapacidades, deben considerarse como proveniente de y en el curso del trabajo, si la infección está conectada con el uso de los servicios de la compañía.

Al.6 (l) Lesiones en el Estacionamiento. Una lesión ocurrida en un estacionamiento establecido en terrenos de la compañía para el uso de los empleados, no debe considerarse como proveniente de y en el curso del trabajo, a menos que ésta ocurra cuando el obrero vaya en desempeño de sus obligaciones o por instrucciones de su supervisor.

A5.4 Incapacidad Proveniente Únicamente de Deficiencia Física. Si una lesión proviene únicamente de una deficiencia física preexistente y si un trabajador sin la deficiencia física no hubiese experimentado el incidente que dió como resultado la lesión, ésta no debe considerarse una lesión de trabajo. Sin embargo, una lesión, la cual proviene de y en el curso del trabajo debe ser considerada como lesión de trabajo, aún cuando una deficiencia física preexistente haya sido un factor contribuyente.

Ejemplos:

1. Un trabajador con cáncer en los huesos, sufrió una lesión cuando sus piernas tuvieron un colapso repentino debido a la condición de los huesos. Porque la lesión provino únicamente de una deficiencia física preexistente y no fué afectado por ninguna condición de trabajo, ésta no debe ser considerada como lesión de trabajo.

2. Un trabajador con un pie artificial sufrió una lesión en una caída cuando su impedimento le hizo perder el equilibrio al caminar. La lesión provino de una deficiencia física preexistente y no debe considerarse como lesión de trabajo.

3. La misma situación del ejemplo 2, excepto que el trabajador perdió el equilibrio y cayó cuando tropezó con un objeto en el piso, la lesión no proviene únicamente de una deficiencia física preexistente y debe ser considerada como lesión de trabajo.

4. Un trabajador con una rodilla lesionada sufre una recaída de su condición, cuando caminaba sobre escalones. La lesión proviene únicamente de una deficiencia física preexistente y no debe considerarse como lesión de trabajo.

5. La misma situación del ejemplo anterior, pero la deficiencia se agrava cuando el trabajador resbala al caminar. La lesión no proviene únicamente de una deficiencia física preexistente y debe considerarse como lesión de trabajo.

6. Si un empleado cae o tiene algún otro accidente causado por una enfermedad, la cual no se asocia ni se agrava con el trabajo (desmayos, epilepsia, etc.) cualquier lesión resultante no debe considerarse como lesión de trabajo.

A5.5 Lesiones Infligidas a Propósito. Una lesión infligida a propósito por otra persona debe ser considerada como lesión de trabajo, si ésta proviene de y en el curso del trabajo.

Ejemplos:

1. Un empleado lesionado seriamente durante una pelea en un taller, dicha pelea provino de una disputa sobre la decisión de un árbitro en un juego de base ball transmitido la tarde anterior. Esta lesión no provino del trabajo y no debe considerarse una lesión de trabajo.

2. Cuando el operador de un troquel dejó su máquina por algunos minutos, un aprendiz la paró. Cuando el operador regresó encontró la máquina parada, éste se enojó por el entrometimiento del aprendiz y le dió un golpe en la cabeza con un martillo, fracturándole el cráneo. La lesión provino de y en el curso del empleo y debe considerarse como lesión de trabajo.

3. Un sereno fué baleado por un ladrón. La lesión provino de y en el curso del trabajo y debe considerarse como una lesión de trabajo.

4. El conductor de un tranvía fué golpeado y robado por un pasajero. La lesión proviene de y en el curso del trabajo y debe considerarse como lesión de trabajo.

A5.12.1 Actividades Necesarias por Causas de Fuerza Mayor. Una lesión que resulta de una actividad necesaria por causa de fuerza mayor tal como combatir un incendio, levantar escombros o reparar el equipo, debe clasificarse como lesión de trabajo.

Ejemplos:

1. Una explosión fuera de la planta causó un incendio en la misma. No hubo lesiones resultantes directas de la explosión, pero un obrero se lesionó cuando ayudaba a extinguir las llamas. La lesión debe considerarse como lesión de trabajo.

2. El viento tiró los alambres de la corriente eléctrica fuera de la planta. Más tarde cuando reparaban los cables, un obrero cayó y se lesionó. La lesión es una lesión de trabajo.

A5.16 Muerte de Origen Desconocido. En caso de fatalidad donde la muerte pudo haber resultado de una enfermedad o de un accidente junto con la enfermedad, el caso debe ser considerado como lesión de trabajo, únicamente si el médico encargado por el patrón, opina que la enfermedad fué producida o agravada por el trabajo de la víctima.

Ejemplos:

1. Un trabajador fué encontrado muerto después de caer de una escalera a la cual acababa de subir. Hubo evidencia de un ataque al corazón y la opinión del médico que trató el caso fué en el sentido de que el haber subido a la escalera contribuyó al ataque al corazón. El caso debe considerarse como una lesión de trabajo.

2. El chofer de un vehículo fué encontrado muerto en el destrozado automóvil en que trabajaba. Hubo evidencia de un ataque al co-

razón, pero el médico que trató el caso, opinó que el manejar el auto no contribuyó al ataque. El caso no debe considerarse como una lesión de trabajo.

TABLA DE CARGOS

(ver 2.3.1)

A. Por Pérdida de Miembros - Traumático o Quirúrgico

(Para cargos por pérdida de uso en los miembros ver 2.3.1.2)

Dedos, pulgar y mano (ver también Carta de Cargos para la mano y el pie)

Amputación que comprende todo, o parte del hueso (1)	Pulgar	D e d o s			
		Indice	Medio	Anul.	Meñi.
Falange Distal	300	100	75	60	50
Falange Media	...	200	150	120	100
Falange Próxima	600	400	300	240	200
Metacarpio	900	600	500	450	400
Mano hasta la muñeca	3000				

Dedos, pie y tobillo (ver también Carta de Cargos)

Amputación que comprende todo, o parte del hueso (1)	Dedo grande	Qualquiera de los otros dedos del pie	
Falange Distal	150		35
Falange Media	...		75
Falange Próxima	300		150
Metatarso	600		350
Pie hasta el tobillo	2.400		

B r a z o

Arriba del codo y hasta el hombro (2)	4.500 días
Arriba de la muñeca y en, o debajo del codo	3.600 días

P i e r n a

Qualquier punto arriba de la rodilla (2)	4.500 días
Qualquier punto entre el tobillo y la rodilla	3.000 días

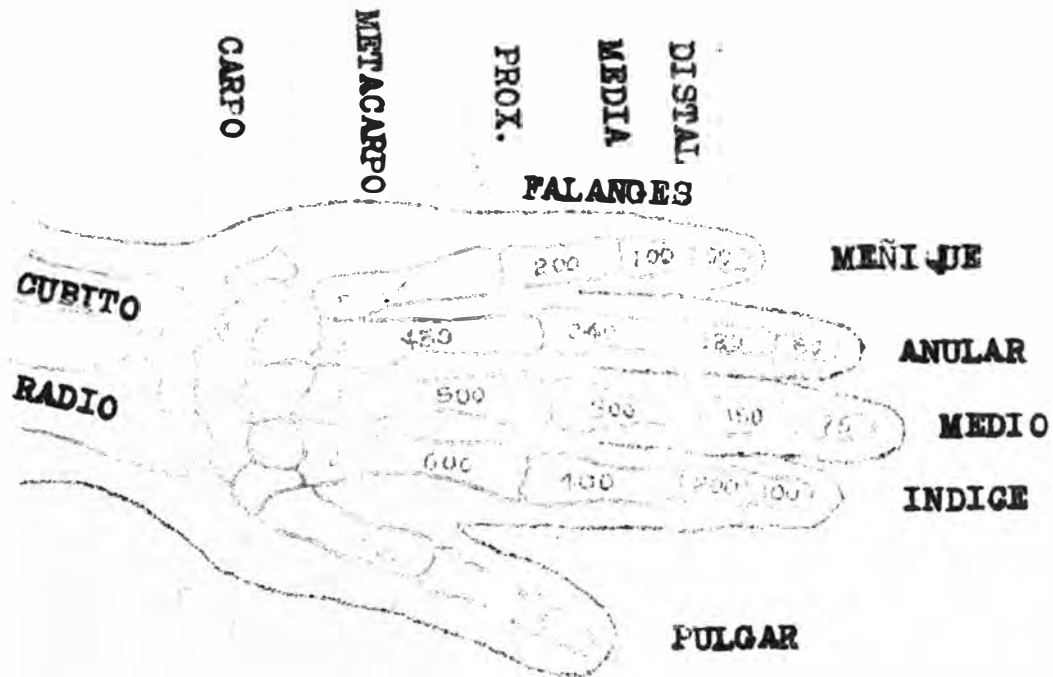
B. Pérdida de Función

Un ojo (pérdida de vista), haya o no visión en el otro	1.800 días
Ambos ojos en un accidente	6.000 días
Un oído (pérdida total del sentido) haya o no percepción en el otro	600 días
Ambos oídos, en un accidente. (pérdida total del sentido auditivo)	3.000 días
Hernia no curada	50 días

CARTA DE CARGOS PARA LA MANO Y EL PIE

(ver 2.3.1.)

MANO:



PIE:



NOTA: Los números marcados en los huesos, representan los cargos por pérdidas, que comprende una parte, o el total del hueso.
Para mayor información sobre el uso de la Carta, ver 2.3.1.1 al 2.3.1.5.

Sirvanse tener siempre a la mano la presente copia de referencia. En el futuro, enviaremos, en forma personal, a los poseedores del "Manual de Reporte y Control de Accidentes", todas las adiciones y correcciones tan pronto éstas tengan lugar.

MANUAL DE REPORTE Y CONTROL DE ACCIDENTES

Nuestro objetivo es el de proporcionar la mejor atención posible a los casos de accidentes de trabajo. A través del control interno completo, será mucho más fácil lograr este objetivo.

El control interno requiere el uso de todas las formas adjuntas de acuerdo a sus respectivas instrucciones. Los casos no previstos dentro de las instrucciones del presente manual, deben ponerse en conocimiento, tan pronto como sea posible, de la Oficina de la División de Seguridad mas cercana.

Lo que al principio parezca mas trabajo en llenar estas nuevas formas, mas tarde se verá que su uso es de suma importancia para mejorar cualquier récord de seguridad. Por consiguiente, el familiarizarse con este sistema significará el empleo de menos tiempo en su uso al igual que facilitará los medios necesarios para obtener una significativa reducción de los accidentes.

Así como muchos de los reglamentos internos, el presente manual forma también parte de la política de la Corporation. La atención que se preste a estas instrucciones es de vital importancia para Ud., y su departamento al igual que para la Corporation. Cualquier observación o consulta puede hacerse por teléfono a la División de Seguridad e Higiene Industrial de La Oroya, Teléfono 109. Sirvanse tener presente que es deber de esta División el ayudar a Uds. hacer todo cuanto sea posible para el mejor récord, control y reducción de los accidentes.

División de Seguridad e Higiene Industrial
 Cerro de Pasco Corporation (Cerrodel) IS.
 La Oroya, Perú, S. A.

PEQUEÑO BOSQUEJO DEL PROCEDIMIENTO DE REPORTE Y CONTROL DE ACCIDENTES

Todos los accidentes que ocurran a las personas en planilla de la Corporation, durante sus horas de trabajo, deben reportarse por la persona inmediatamente a cargo de la persona accidentada. Los Capataces y otros superiores pueden hacer y firmar los reportes. Antes de que cualquier persona (excepto aquellos en condición o estado crítico) reciba atención médica como un caso de accidente de trabajo, debe esta persona presentar la orden respectiva (el talón desglosable del formulario de Reporte de Accidente ó Atención Médica).

Al dirigirse del Botiquín local, ó de Hospital á Hospital, el accidentado debe llevar consigo algún comprobante que le autoriza a recibir tratamiento médico en virtud de un accidente de trabajo.

Antes de efectuarse el pago de una compensación salarial ó de incapacidad, la División Médica debe indicar que el accidentado ha sido tratado, y la División de Seguridad comprobar que el tratamiento fué resultado de un accidente ocurrido en el trabajo.

En la oficina de la División de Seguridad, La Oroya, se llevará un archivo de todos los papeles o documentos relacionados a cualquier accidente. Por consiguiente, las copias de todas las formas deben ser enviadas a esta oficina.

Si se desea información sobre el récord individual de seguridad de un trabajador, puede solicitarse por teléfono de la oficina de la División de Seguridad, La Oroya, de donde podrá obtenerse los datos en question de minutos.

Debe tomarse nota de que no todos los accidentes reportados se consideran para calcular los índices de Frecuencia y Severidad, pues se ha comprobado el caso de que muchas personas han tenido esa idea. En realidad, sólo los accidentes que originan la pérdida del siguiente día de trabajo se consideran para los efectos de tales cálculos. Sin embargo, se necesitan todos los records de accidentes para establecer el número de veces en que cada trabajador ha sufrido accidentes de trabajo y aclarar la condición legal del accidente en caso de futuras reclamaciones. El tener que informar todos los accidentes pueda parecer una tarea especial, pero en corto tiempo se verá que, aún siendo así, vale la pena hacerlo. Además de lo anteriormente expuesto, el reportar todos los accidentes ayudará a Ud. y a nosotros para determinar o solucionar cualquiera dificultad antes de que se presente serias complicaciones. También este sistema asegura la atención médica que debe prestarse aún a las lesiones mas leves que, de no ser así, corren el peligro de infectarse y hacer que el trabajador no concorra al trabajo durante dos ó mas días como consecuencia de la infección.

REPORTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO

Es imperativo de que todos los accidentes sean reportados.

Para los casos menores o leves no hay objeción de que el personal de oficina pueda preparar el reporte. Sin embargo, el supervisor a cargo del accidentado (que se encuentre en la condición de Capataz o categoría superior) debe firmar el reporte y asegurarse de la veracidad de los datos o detalles proporcionados en dicho reporte.

En los casos graves el supervisor (Capataz u otro de categoría superior) debe asegurarse personalmente de que los detalles del accidente son correctos antes de firmar el reporte. Debe tenerse en cuenta que el reporte de accidente es un documento legal por lo que es importante para el Supervisor, para su departamento, para esta Corporation y para los trabajadores, de que este reporte sea debidamente confeccionado.

El reporte debe hacerse indefectiblemente dentro de las 24 horas en que el supervisor tuvo conocimiento del accidente. Donde no exista oficina de Seguridad, el reporte debe ser remitido a la Oficina de Administración mas próxima, la misma que enviará a la División de Seguridad e Higiene Industrial, Cerro de Pasco Corporation, La Oroya, el reporte en referencia por la vía más rápida.

Recuérdese que un accidentado no está autorizado ni puede recibir tratamiento médico sin la orden que va adherida al pie del formulario de Reporte de Accidente. Por supuesto, a los casos críticos o de emergencia se podrán hacer una excepción a fin de que reciban el necesario tratamiento; debiendo el médico o encargado del Botiquín verificar por teléfono si este caso ha sido un accidente de trabajo, llamando a la sección de la persona accidentada y a la Oficina de Seguridad, y a falta de ésta a la Oficina de Administración local.

ya, en todos los casos de accidente grave y fatal Ud. debe telefonear al Departamento de Seguridad Oroya: de día al 109 - de noche 206 pamentos, para casos fatales llamar al Ingeniero de Seguridad local, si no hay Ingeniero al Superintendente o Administrador.

PARTE LESIONADA		Nombre		
CODS	DERECHA	IZQUIERDA	Paterno	Materno
1. OJOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ficha N° _____	Salario _____ por <input type="checkbox"/> Día <input type="checkbox"/> Mes
2. OREJA (OTRO QUE NO SEA LOS OJOS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Edad _____	Título u Ocupación _____
3. OÍDICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Años _____	Residencia _____
4. BRAZOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	con la Cía _____	Lib. Militar _____ Lib. Electoral _____
5. DEDOS (INCLuyendo LOS MEJOS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	División _____	(COMO: CERRO DE PASCO, MOROCOCHA, OROYA, ETC.)
6. MANOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sección _____	(COMO: PLANTA, TALLER, PARTE DE MINA U OTROS)
7. PIES (INCLuyendo) DEDOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuando sufrió el Accidente: { Estaba efectuando su trabajo habitual? <input type="checkbox"/>	
8. CUERPO EN GENERAL, COMO SHOCK, SOFOCACION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	o una ocupación provisional? <input type="checkbox"/> Cual?.....	
9. UÑAS PARTES INDICAR AQUÍ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



Datos del accidentado

Lugar preciso _____ Guardia _____ Hora _____ Fecha _____

CAUSAS (Márquese según el caso).	<input type="checkbox"/>	1. Caída de objeto	<input type="checkbox"/>	6. Herramienta de mano	<input type="checkbox"/>	11. Quemadura
	<input type="checkbox"/>	2. Caída de persona	<input type="checkbox"/>	7. Maquinaria	<input type="checkbox"/>	12. Shock eléctrico
<input type="checkbox"/>	3. Caída de roca	<input type="checkbox"/>	8. Acarreo o levantando	<input type="checkbox"/>	13. Sofocación	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4. Partículas en el aire	<input type="checkbox"/>	9. Transporte mecánico	<input type="checkbox"/>	14. Sustancia química	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	5. Clavo o borde filudo	<input type="checkbox"/>	10. Equipo en movimiento	<input type="checkbox"/>	15. Explosivos	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	16. Otros indique _____					

(Circunstancia) _____

Testigo: _____ Ficha N° _____
 _____ Ficha N° _____

DOMICILIO SI NO ES TRABAJADOR

¿Pudo el accidente ser evitado mediante el uso del equipo de Seguridad? si no
 ¿Estuvo el accidentado usando dicho equipo? si no
 Este hombre fué enviado: A SU TRABAJO BOTIQUIN A SU CASA AL HOSPITAL
 OTRO SITIO (Indique) _____

He chequeado personalmente la información dada aquí y aseguro que está correcta. Fecha _____

FIRMA DEL JEFE DE LA SECCION
 Nombre del firmante _____

(NOMBRE ESCRITO A MAQUINA O EN LETRAS DE IMPRENTA)

necesario su comentario respecto al trabajador y condiciones de trabajo, use para ello el reverso de esta forma.

COPIAS PARA EL JEFE.—Las primeras copias deben enviarse a la Oficina de Seguridad local dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente. Si no hay Oficina de Seguridad remitase a la Oficina de Administración.

COPIAS PARA LA OFICINA DE SEGURIDAD.—La primera copia debe enviarse luego a la Sección Estadística del Departamento de Seguridad é Higiene Industrial de la Cerro de Pasco Corporation—La Oroya.

EN PARA EL DEPARTAMENTO MEDICO
 de Ficha _____ Fecha _____ Hora _____ a.m. p.m. Nº 000769
 _____ del Depto. de _____

para obtener tratamiento médico.

FIRMA DEL JEFE U OFICINISTA

PRO DE PASCO CORPORATION

Formulario de Atención Médica Botiquín

..... Ficha No..... Campamento.....

recibido atención médica cuyo diagnóstico es.....

.....

puede volver a su trabajo habitual
 puede volver a su trabajo adecuado (por confirmación del médico)
 ha sido enviado al Hospital Consultorio Central otros.....

Salio a horas..... a.m. p.m. de Botiquín Consultorio Central Médico Hospital.

Debe volver para su control o nuevo tratamiento: Fecha..... Hora..... a.m. p.m.

..... Firmado.....

Persona que prestó atención médica

A: Este formulario puede ser usado por el Consultorio Central, Médico u Hospital, cuando el accidentado no requiere descanso y puede continuar trabajando. En el caso de necesitar descanso u Hospitalización, deben usar el formulario de Atención Médica-Consultorio Central, Médico u Hospital.

PRIMERA COPIA DEBE SER ENTREGADO AL PACIENTE PARA SER ENTREGADO A SU JEFE U OFICINISTA A FIN DE CONTROLAR SU REINCORPORACION AL TRABAJO ANTES DE QUE CONTINUE EN SU LABOR SI EL PACIENTE ES ENVIADO A OTRO LUGAR, EL DEBE TAMBIEN LLEVAR ESTA FORMA A ESE LUGAR.

FORMULARIO DE ATENCION MEDICA -- BOTIQUIN

El encargado del Botiquin debe llenar este formulario en triplicado a fin de informar: 1º.- al Supervisor si el accidentado está apto para volver a su trabajo ó, 2º.- si es necesario que tenga nuevo tratamiento en una fecha posterior, 3º.- al médico si el caso requiere un tratamiento mas intensivo, y 4º.- a la Oficina de Seguridad. Cuando el trabajador accidentado es requerido por la División Médica para un control ó tratamiento posterior, la Oficina de Seguridad pasará el aviso del caso al Supervisor del accidentado dentro de la brevedad posible; de esta manera el Supervisor tendrá conocimiento de lo que está pasando con su personal. Donde no exista Oficina de Seguridad, el encargado de la operación de la planta asumirá personalmente las mismas funciones.

CO DE PASCO CORPORATION

Incorporated in Delaware

PAGO DE COMPENSACION SALARIAL

EMPLEADO - OBRERO

DISTRIBUCION DE COPIAS

- 1. ORIGINAL - OFICINA DE TIEMPO
- 2. COPIA ARCHIVO DIVISION MEDICA
- 3. COPIA OFICINA DE I. B. M.
- 4. COPIA DEPTO. SEGURIDAD - OROYA - ESTD.
- 5. COPIA ARCHIVO OFICINA SEGURIDAD LOCAL

PRE

FICHA NUMERO

FECHA ACCIDENTE

DE TRABAJO

DEPARTAMENTO

Resultado del tratamiento
del citado trabajador
concurrido a su trabajo.

Desde

Total

Sigue en
tratamiento

Listo
para trabajar

Firma del Médico

Fecha

SUPERINTENDENCIA O DIVISION DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

PROBADO COMO
CAUSADO POR:

Accidente
de trabajo

Enfermedad
Profesional

Enfermedad no
Ocupacional

Firmado

OFICINA DE TIEMPO

Libreta Militar #

Libreta Electoral #

Sueldo

Día
Mes

Días Perdidos

Importe

Días Pagados

Importe

OFICINA DE I. B. M.

Tareas

Horas

Importe Pagado
al Sueldo

Importe Pagado
por Costo de Vida

He recibido S/.
Fecha:

por el tiempo indicado

FIRMA (de la persona que recibe o autoriza el pago)

FORMULARIO DE ORDEN DE PAGO DE COMPENSACION SALARIAL

Esta orden debe ser preparada o expedida únicamente por el médico o el administrador de la División Médica de la Corporation.

1) La mencionada orden justifica de que la persona accidentada ha estado bajo tratamiento médico

2) Este orden es además refrendada por la Oficina de Seguridad y a falta de ésta por la Oficina de Administración local, para finalmente indicar que el tratamiento médico se ha debido a un comprobado accidente de trabajo ocurrido a un trabajador de la Corporation.

Por último, el pago debe hacerse únicamente con la copia color blanco. Una copia de esta forma debe enviarse a la Oficina de Seguridad, Oroya, para el récord permanente y la evaluación del costo de los accidentes.

FORMULARIO DE RE-ADMISION AL HOSPITAL O BOTIQUIN

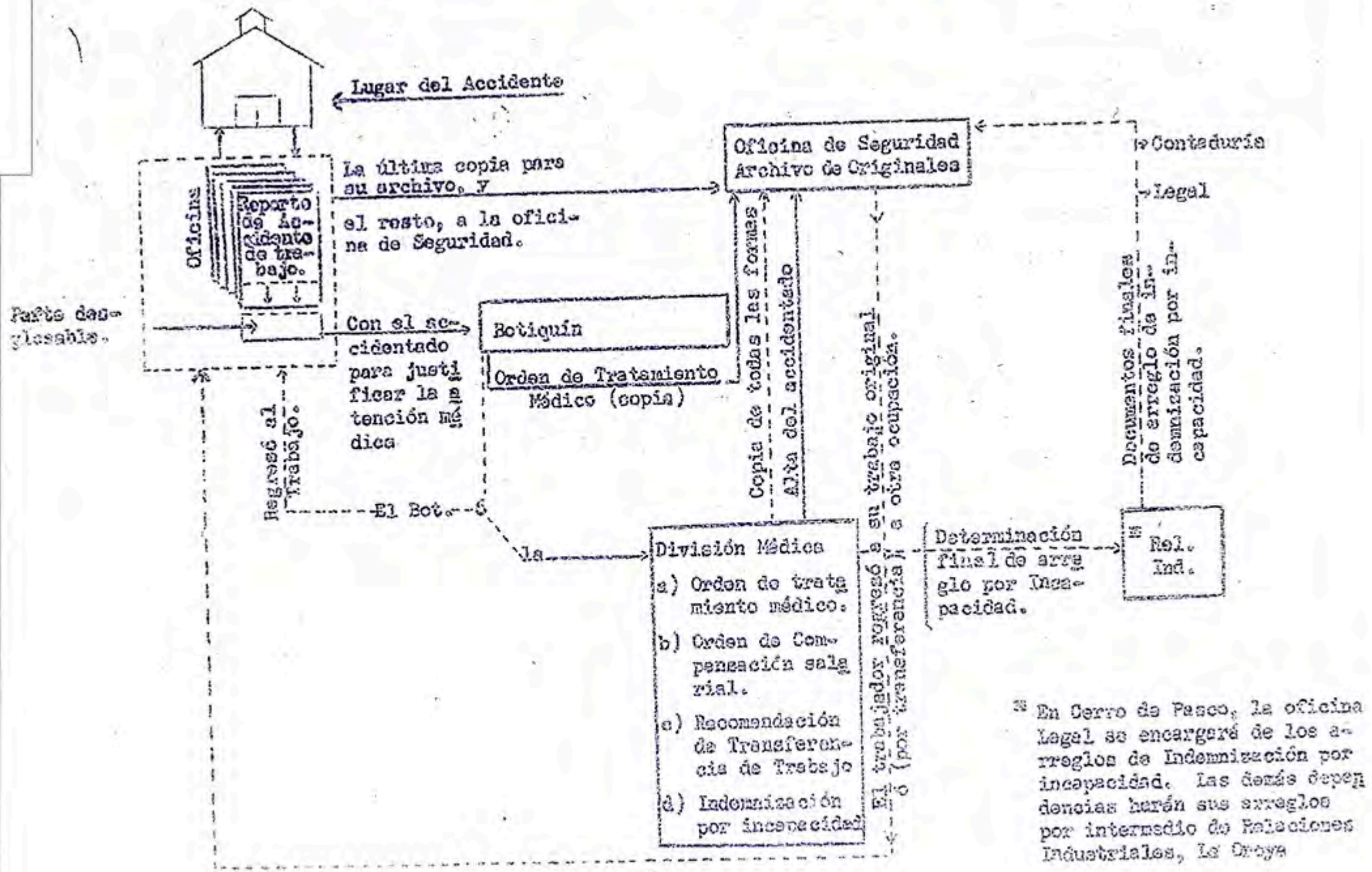
El formulario de re-admisión es relleno por el encargado del botiquin para hacer conocer al Supervisor la necesidad de que el accidentado requiere de posteriores visitas para su tratamiento médico. Evita también la pérdida de tiempo en averiguar el tiempo que se ha tomado en el tratamiento debido a que este dato está anotado en el mismo formulario que el trabajador accidentado debe devolver a su sección.

Se preparan tres copias de este formulario:

- 1 copia para el archivo del botiquin (si se desea),
- 1 copia para el Supervisor, y
- 1 copia para la Oficina de Seguridad que llevará un archivo completo sobre estos casos.

WGw/n.

ESQUEMA DEL USO DEL FORMULARIO Y PROCEDIMIENTO DEL HOSPITAL



En Cerro de Pasco, la oficina Legal se encargará de los arreglos de Indemnización por incapacidad. Las demás dependencias harán sus arreglos por intermedio de Relaciones Industriales, La Oroya

ANALISIS DE LOS TRABAJOS DE SEGURIDAD
EN LA MINA GOYLLARISQUIZGA

TRABAJOS	TIEMPO
<u>INSPECCION DE LA ZONA DE INCENDIO.-</u> (Una vez por semana)	2 hrs.

Control le las variaciones de temperatura en la zona de incendio.

Las lecturas del termómetro en los lugares de control son tomadas diariamente por un obrero de mina. La comprobación de estas lecturas y la inspección de la zona es hecho por el Ingeniero de Seguridad una vez por semana.

<u>INSPECCION DE TRABAJOS MINEROS.-</u> (Diaria)	6 hrs.
--------------------------------------------------	--------

Esta inspección es hecho por el Ingeniero de Seguridad, como una ayuda a los supervisores de mina.

Puntos por examinarse durante la inspección:

- a.- Areas de trabajo: Terreno, Enmaderado, Ventilación (polvo y deficiencia de oxígeno) Caminos, Orden y Limpieza.
- b.- Equipos y Maquinarias: Tuberías de aire y agua, Mangueras, Picadoras, Transportadores de carbón (canoas y fajas), Locomotoras, Enganches de carros, Instalaciones eléctricas.
- c.- Herramientas: Su estado y empleo, ubicación apropiada.
- d.- Métodos de trabajo: De acuerdo con lo establecido.
- e.- Personal: Su equipo de protección, actos inseguros en el manejo del equipo ó herramientas.

<u>INSPECCION DE WINCHES Y CABLES.-</u> (Una vez por mes)	6 hrs.
-----------------------------------------------------------	--------

Examinar las condiciones mecánicas y eléctricas de los Winches. Estado de los cables, hilos rotos, engrasado. Informar a los talleres respectivos de las deficiencias encontradas.

VOLADURA E INSPECCION DE DEFICIENCIA DE OXIGENO Y PRESENCIA DE GRISU DENTRO DE LA MINA.-

Hay personal especializado para los trabajos de voladura dentro de la mina. Este mismo personal esté encargado de la

TRABAJOS

TIEMPO

inspección diaria de todos los lugares de trabajo antes de que ingrese el personal de la guardia.

La inspección se hace con la lámpara de seguridad, para detectar la presencia de grisú ó la deficiencia de oxígeno. Las condiciones de ambiente encontradas son anotadas en unas pizarras expresamente construídas para este objeto, y que existen en todos los lugares de trabajo.

Este personal es instruído periódicamente por el Ingeniero de Seguridad.

VENTILACION.- (Una vez por mes)

6 hrs.

Se hace un cuadro de ventilación de la mina, con el objeto de regular su distribución a los lugares de trabajo; para lo cual se toman los siguientes datos:

- a) Velocidad y cantidad de aire en las estaciones de ventilación.
- b) Sentido de la corriente de aire.
- c) Temperaturas seca y húmeda (humedad relativa).

INSPECCION DE PIQUES INCLINADOS.- (Una vez por semana)

3 hrs.

Puntos por examinarse durante la inspección:

- a) Goteras de aguas ácidas que pueden dañar los cables.
- b) Polines de protección de cables.
- c) Rieles y durmientes.
- d) Techo y paredes del pique.

SESION DE SEGURIDAD CON LOS CAPATACES DE MINA.-(Una vez por mes)

2 hrs.

En esta sesión se trata de la previsión de accidentes.

Puntos a tratarse durante la sesión:

- a) Lugares más frecuentes de accidentes.
- b) Causas más frecuentes.
- c) Como evitar estos accidentes.
- d) Medidas de seguridad a tomarse.

OTROS TRABAJOS

DETECCION Y ANALISIS DE GASES.- (Eventualmente)

Cada vez que haya indicios de presencia de gases tóxicos o explosivos dentro de la mina, estos serán examinados y analizados por el Ingeniero de Seguridad, con el objeto de tomar las precauciones que se requieren.

INSTRUCCION.-

- a) A obreros nuevos que ingresan a la mina (Cada vez que haya ingresantes).
- b) A cambiadores, motoristas y disparadores; periódicamente.

CERRO DE PASCO CORPORATION
Incorporated in Delaware
CERRO DE PASCO

Depto. de Seguridad é
Higiene Industrial

METODO Y EXPERIENCIA PARA PREVENIR ACCIDENTES

Preparado por
Rafel Ramos Castro
Ingeniero de Seguridad
Cerro de Pasco

Aprobado por
Robert M. Muzpircayo
Superintendente
Cerro de Pasco

NOVIEMBRE 1957

I N D I C E

<u>CAPITULO</u>	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION	1
PLAN DE TRABAJO DIARIO	2
I DETERMINAR EL ITINERARIO DE VISITA	3
II METODO PARA VERIFICAR LA SEGURIDAD	4
A) COSAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE	5
1 - Terreno	6
2 - Enmaderado	7
3 - Espacios abierto	8
4 - Ventilación e iluminación	9
B) COSAS QUE SE MUEVEN RAPIDAMENTE	10
1 - Perforadoras	
2 - Winchas	11
3 - Lampas de aire .	
4 - Locomotoras	12
5 - Herramientas	
6 - Orden y Limpieza	13
7 - Explosivos	14
C) COSAS QUE SE MUEVEN POR SU PROPIA VOLUNTAD	15
1 - Número de obreros	
2 - Experiencia del obrero	
3 - Estado físico del obrero	
4 - Equipo de seguridad del obrero ...	16
D) APLICACION DEL METODO	17
1 - Condiciones de las galerías de tráfico	18
2 - Chimeneas - Caminos	19
3 - Lugares de Extracción	20
III ACTITUD DEL JEFE	21

METODO Y EXPERIENCIA PARA PREVENIR ACCIDENTES

INTRODUCCION PARA SUPERVISORES DE MINA

Presentado por
William G. Wood
Chief Safety Engineer - Oroya

Dirigido por
Julio Flores Carrión
Ingeniero de Seguridad - Minas

Discutido y Aprobado por

Harry A. Toelle
Asst. Mine Superintendent

Luis H. Lizárraga
Asst. Administrative

Mike N. Osoko
General Mine Foreman

SECCION N° 1

E. Gauthier
S. F. Calloway

SECCION N° 2

A. Moretti
G. Perks

SECCION N° 3

J. Charron
D. Guild

SECCION N° 4

E. F. Mac Ardle

SECCION N° 5

J. Díaz Ch.

••••••••

INTRODUCCION

El presente es un curso para los Supervisores de la Planta quienes por estar a diario, en contacto directo con los trabajadores, tienen la grande y meritoria responsabilidad de estar durante el trabajo por la seguridad y bienestar de cada y cada uno de ellos.

El objeto que persigue el curso, es coordinar todos los esfuerzos e ideas de los supervisores, siguiendo un METODO ORDENADO que permita localizar en cada lugar de trabajo los riesgos que atentan contra la vida y salud.

Se ha tratado de hacer el PLAN DE INSPECCION MEDICA que ayude al supervisor a ver fácilmente el peligro y tomar las medidas correctivas con decisión.

Estamos convencidos que la Prevención de Accidentes no se hace una sola persona, sino que es una labor colectiva, en la cual Ud. toma parte activa diariamente.

PLAN DE TRABAJO DIARIO

- 1) Determinar el itinerario de visita.
- 2) Método para verificar la seguridad.
- 3) Actitud del jefe.

¿Qué es itinerario de visita?

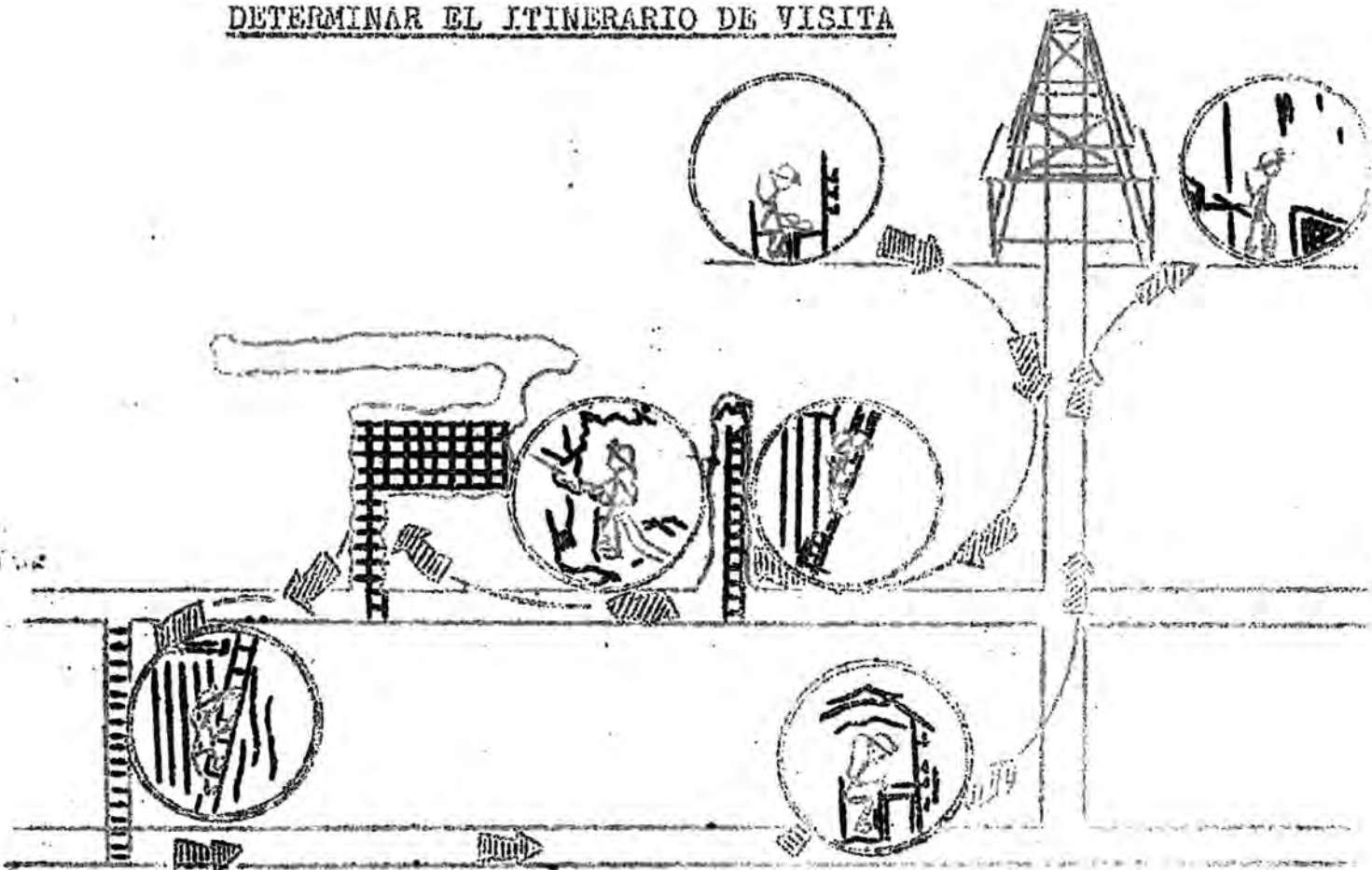
Es el orden de los lugares que se visitan en un viaje.

¿Por qué es necesario el itinerario de visita?

Para organizar el viaje y saber qué lugares visitar.

CAPITULO I

DETERMINAR EL ITINERARIO DE VISITA



1) ¿Qué es itinerario de visita?

-Es el camino a seguir durante la visita a todos los lugares de trabajo, determinando el tiempo aproximado disponible para cada lugar.

2) ¿Por qué es necesario el itinerario de visita?

- Porque se debe llegar primero a los lugares de peligro.
- Porque no debe omitirse por olvido ningún lugar de trabajo.

3) ¿Donde y cuando se debe hacer el itinerario de visita?

- En la casa de fichas.
- Antes de entrar en la mina.

4) ¿Cómo?

-Leyendo el reporte de la guardia que sale y escuchando la orden de su Jefe y cambiando ideas con su Jefe.

MÉTODO PARA VERIFICAR LA SEGURIDAD



Método para verificar la seguridad es la forma ordenada de observar CADA LUGAR de trabajo.

¿Por qué es necesario un método?

Porque no debe omitirse ninguno de los tres grupos de cosas que se deben chequear.

¿Cuándo se aplica este método?

Cada vez que se visita las labores.

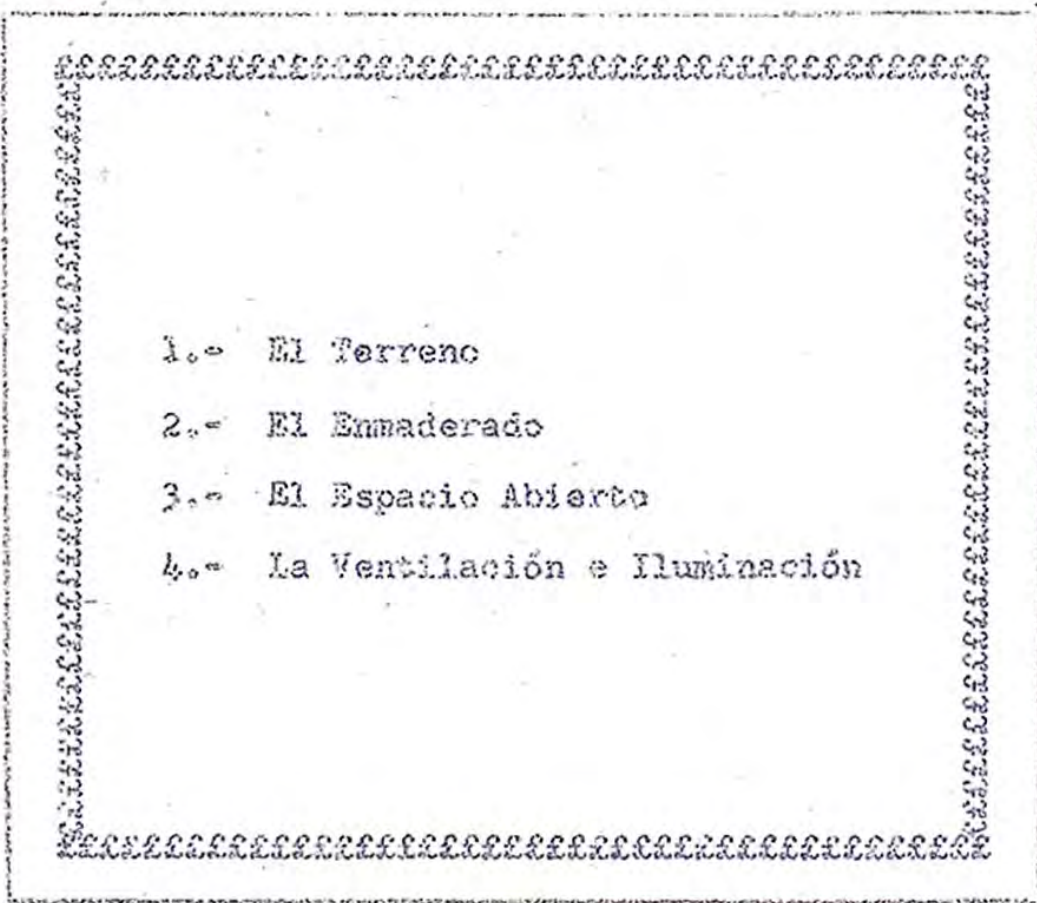
¿Como se aplica este método?

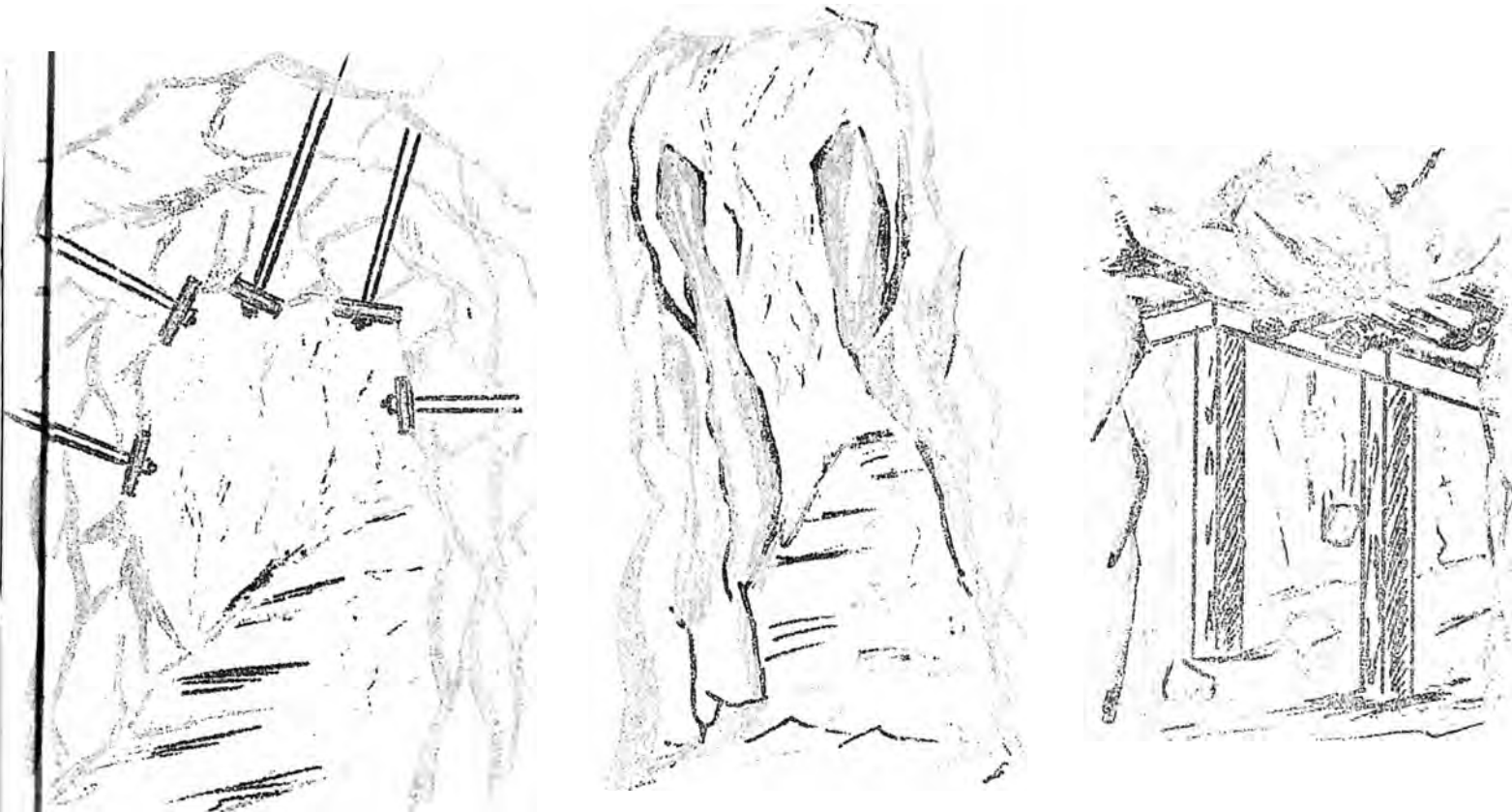
Siguiendo en orden lo siguiente:

- A) Cosas que se hacen lentamente.
- B) Cosas que se mueven rápidamente.
- C) Cosas que se mueven por su voluntad.

METODO PARA VERIFICAR LA SEGURIDAD

Bajo este título aprenderemos la forma como se presenta a nuestra vista:

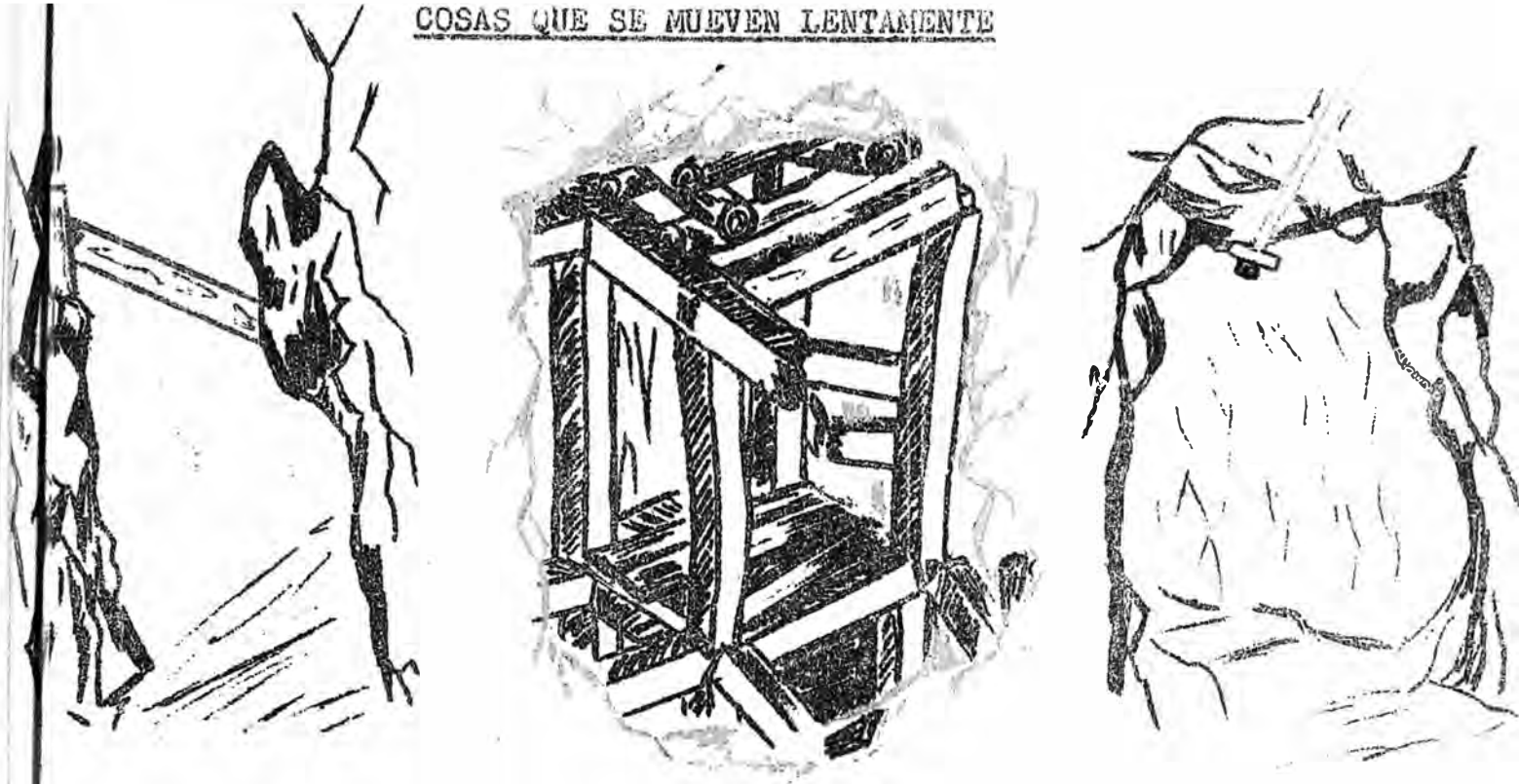
- 
- 1.- El Terreno
 - 2.- El Enmaderado
 - 3.- El Espacio Abierto
 - 4.- La Ventilación e Iluminación

ROCAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE1.º TERRENO

Inspeccionar la clase de terreno en el techo y los costados y ordenar las medidas de seguridad a tomarse.

- a) SI EL TERRENO ES SOLIDO se hará un desatado de las rocas que han quedado dislocadas por el disparo.
- b) SI EL TERRENO ES FRACTURADO tambien se hará un desatado de las rocas sueltas y hará un sostenimiento de los planchones que no se puedan desatar con puntales, roof belts o cuadros.
- c) SI EL TERRENO TIENE LAJAS SOSTENIDAS POR PANIZO se hará un desatado, o se pondrán plastas en los lugares que no puedan ser desatados; o en su defecto, se pondrán puntales.
- d) SI EL TERRENO ES SUELTO el espacio abierto será inmediatamente soportado con cuadros y se usará guardacabezas como una protección provisional.

COSAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE



2.- ENMADERADO

a) PUNTALES:

Deberá chequear se usen puntales gruesos y que estos sean colocados perpendicularmente a las cajas de la veta y en su base (caja piso) se haga una patilla y lleve una tabla en forma de T en la caja techo, para distribuir la carga.

b) CUADROS:

En los cuadros se deberá chequear:

- Postes verticales.
- Sombreros y tirantes horizontales y a escuadra.
- Blocks en la misma dirección de los sombreros y tirantes bien ajustados con sus cuñas.
- En las uniones todos los elementos deben quedar frente a frente y ensamblados con buenas espigas.
- ENCRIBADO: Que esté bien ajustado y transmita la carga lo mas cerca que pueda a las uniones.
- ENTABLADO: Que se usen tablas dobles y clavadas sin dejar rendijas para evitar caídas de personas.
- ENREJADO: Que se usen tablas o estacas de acuerdo con la calidad del terreno.
- AMARRES: En los frentes de disparo.

NOTA.- Basta que un elemento cualquiera del cuadro se afloje para que éste pierda su estabilidad y se desarme.

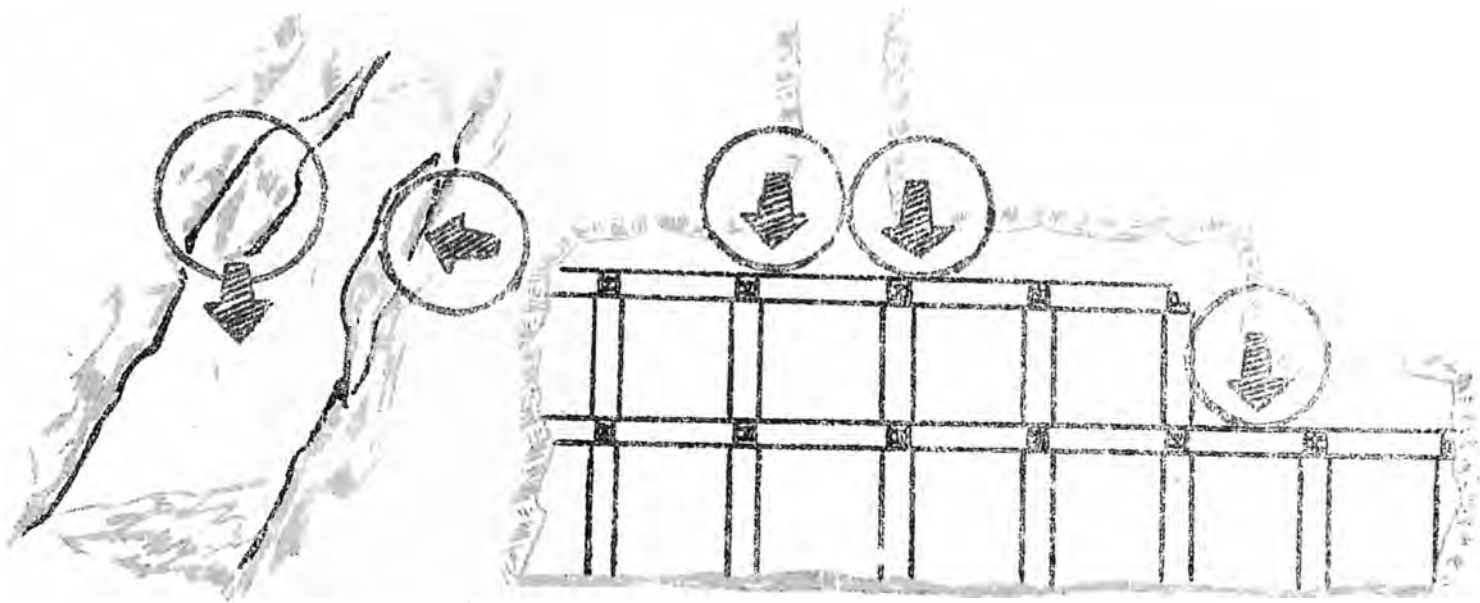
- REFUERZOS: Si por exceso de presión el cuadro está perdiendo su estabilidad debe reforzarse:

- Con ángulos
- Con topes o
- DOBLAR LOS CUADROS.

c) "ROOF BOLTS":

Cuando se pongan "roof bolts" llevará una platina de dimensiones apropiadas para distribuir la carga y deberá por lo tanto estar pegada al techo. La tuerca ajustada y pegada en todo su borde a la platina.

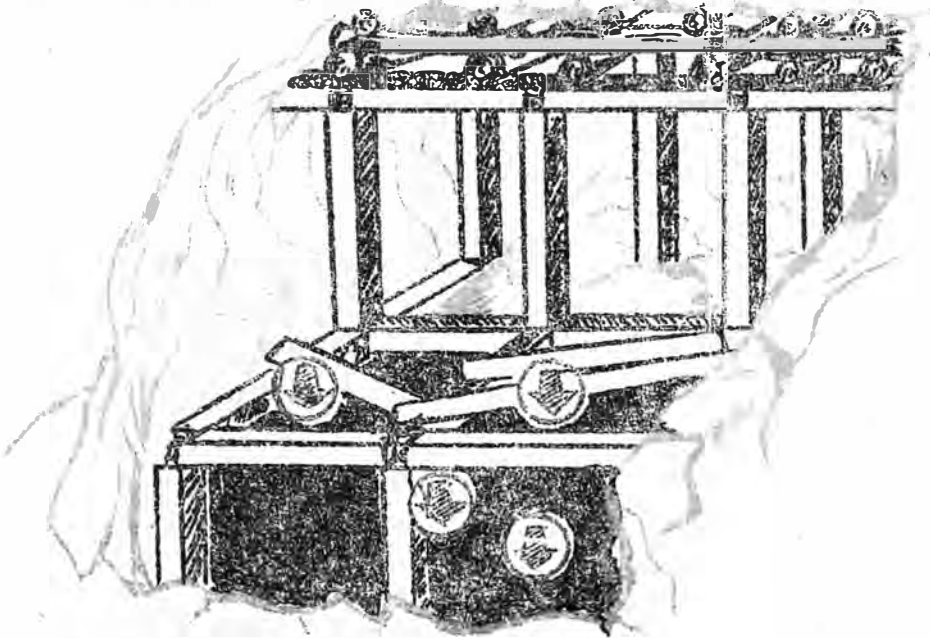
COSAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE



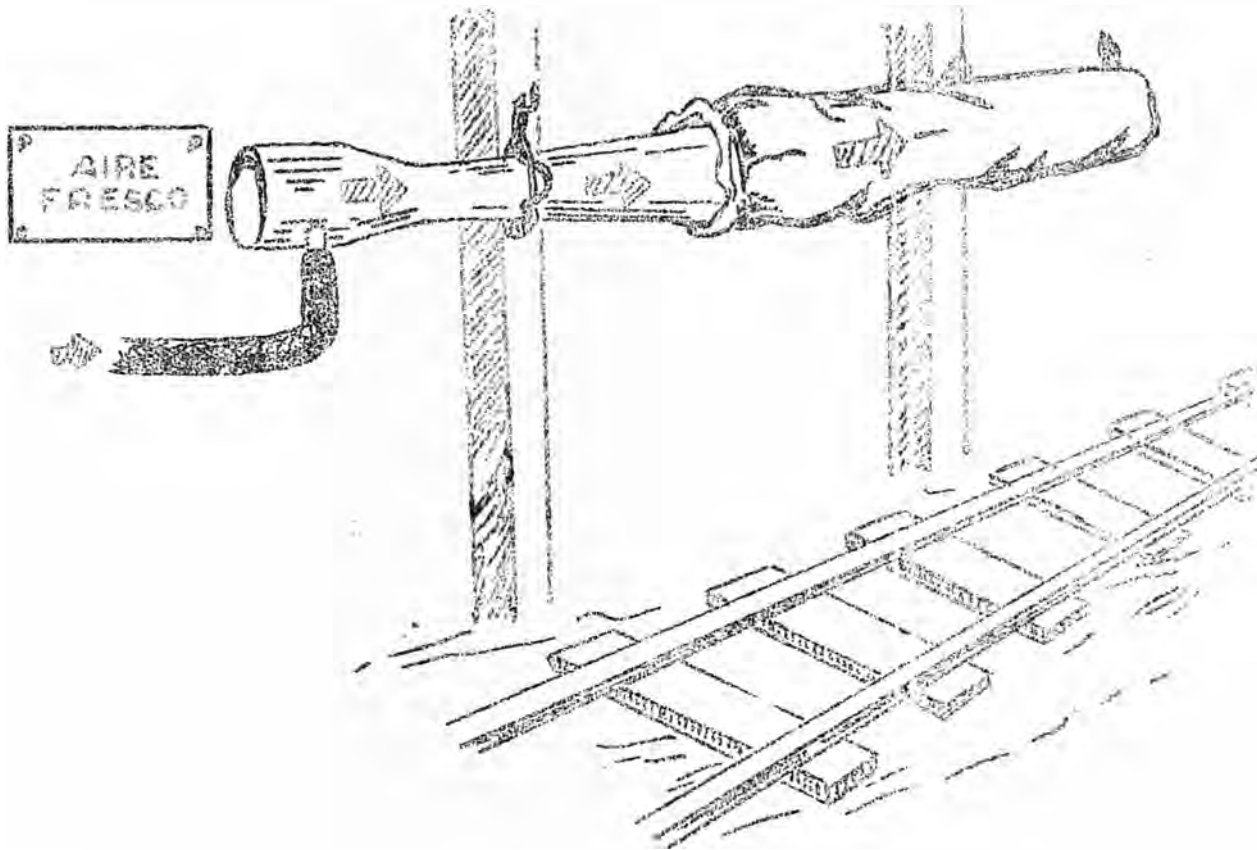
3.- ESPACIOS ABIERTOS

-Son espacios vacíos dejados por la explotación o un derrumbe.

- a) TAMANO. - Cuanto mas grande es el espacio abierto, hay probabilidades de desprendimiento de roca; éstos deben sostenerse o rellenarse.
- b) FORMA. - El techo del espacio abierto tendrá que formar un arco porque es la forma de mayor sostenimiento.
- c) ESQUINAS PELIGROSAS. - Estas esquinas peligrosas pueden encontrarse en las vetas cuyas cajas del techo se desprenden, en las entradas a los stopes, en los bordes de las chimeneas, en los frentes de avance de todos los lugares de arranque.
- d) ESPACIOS ABIERTOS EN EL PISO. - Se deberán entablar a fin de que no permita resbalamiento o caída de los obreros. Tambien se deben poner barandas en los lugares por donde pueda haber posibilidad de caídas a diferentes nivel.



COSAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE



4.º VENTILACION E ILUMINACION

- a) Los lugares en donde hay riesgos de falta de ventilación, son las chimeneas, los frontones y ensanche del techo en galerías antiguas.

Entonces en estos lugares se hará soplar antes que el personal entre a trabajar.

- b) Los lugares de trabajo deben estar bien iluminados, por tanto se chequeará los cables y focos de alumbrado en los arch-backs y que las lámparas de los obreros den buena luz.

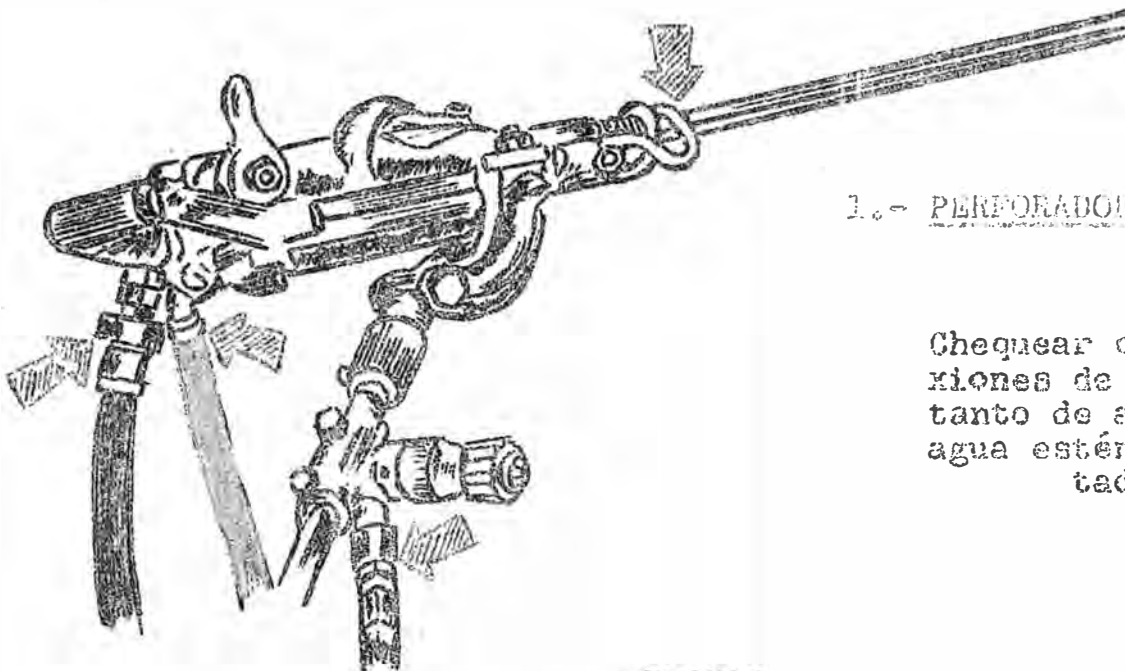
METODO PARA VERIFICAR LA SEGURIDAD

B.- COSAS QUE SE MUEVEN RAPIDAMENTE

Bajo este título aprenderemos a inspeccionar lo siguiente:

- 1 - Perforadoras.
- 2 - Winchas.
- 3 - Lampas de aire.
- 4 - Locomotoras.
- 5 - Herramientas.
- 6 - Orden y limpieza.
- 7 - Explosivos.

COSAS QUE SE MUEVEN RAPIDAMENTE

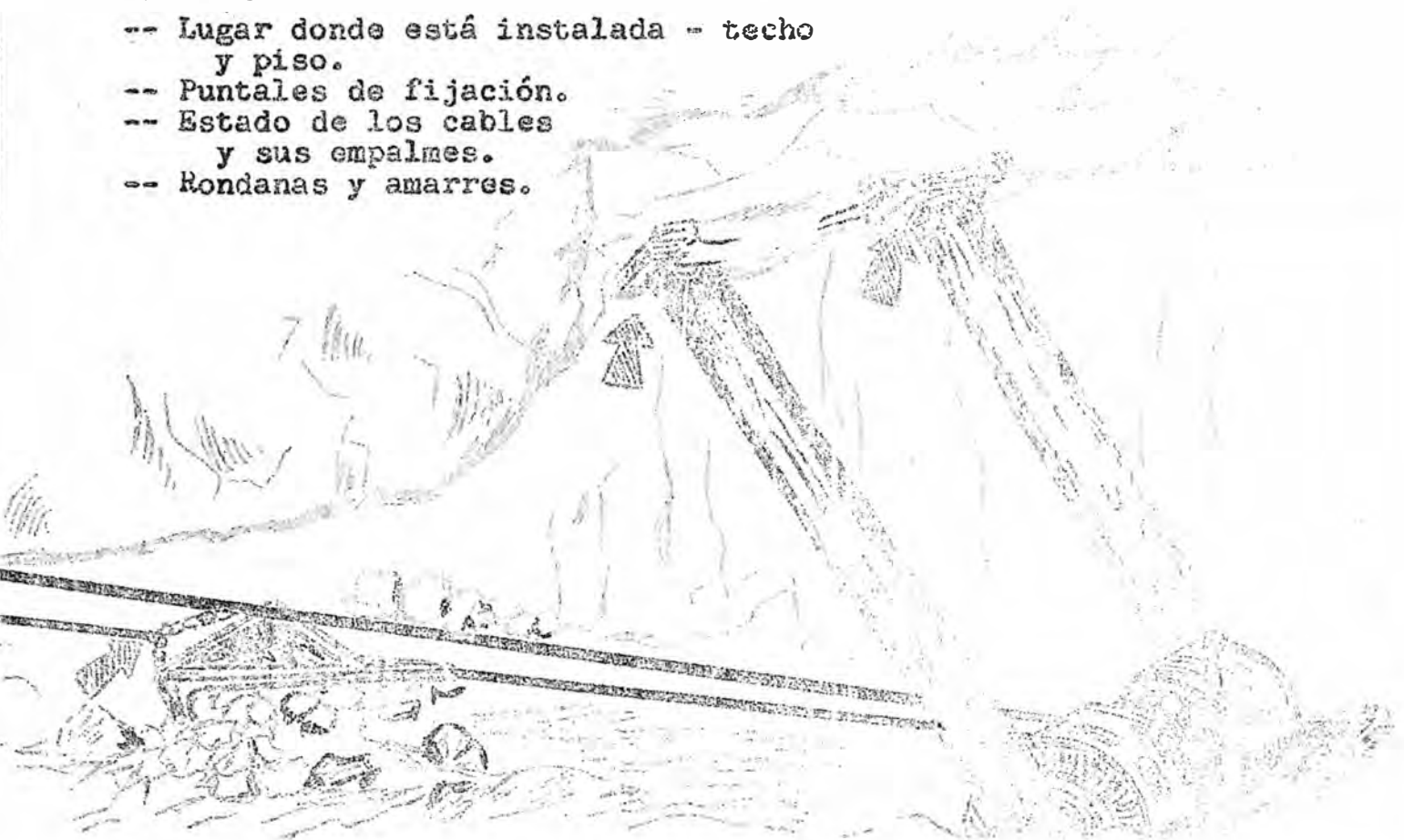


1.- PERFORADORAS

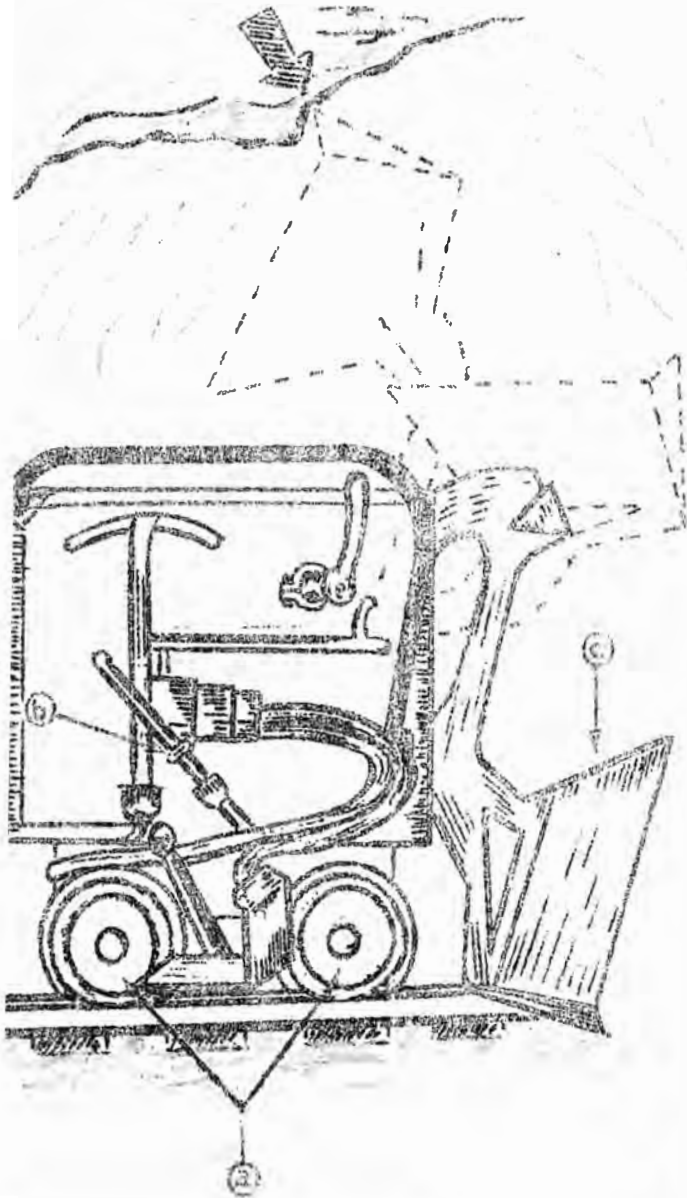
Chequear que las conexiones de la manguera, tanto de aire como de agua estén bien ajustados.

2.- WINCHAS

- a) Chequear que las conexiones estén bien ajustadas si se trata de winchas de aire y bien instaladas si se trata de eléctricas.
- b) Cuando la wincha no trabaja, quitar la entrada de aire o corriente eléctrica, con las válvulas o switches respectivamente.
- c) Chequear la instalación de la wincha.
 - Lugar donde está instalada - techo y piso.
 - Puntales de fijación.
 - Estado de los cables y sus empalmes.
 - Rondanas y amarres.



COSAS QUE SE MUEVEN RAPIDAMENTE



3.- LAMPAS DE AIRE

CHEQUEAR:

- a) Ruedas.
- b) Ajuste de conexiones.
- c) Cuando la lampa no trabaja debe quitar el aire con la válvula principal y la válvula de la lampa.
- d) Rieles, las falsas clavadas en los durmientes.

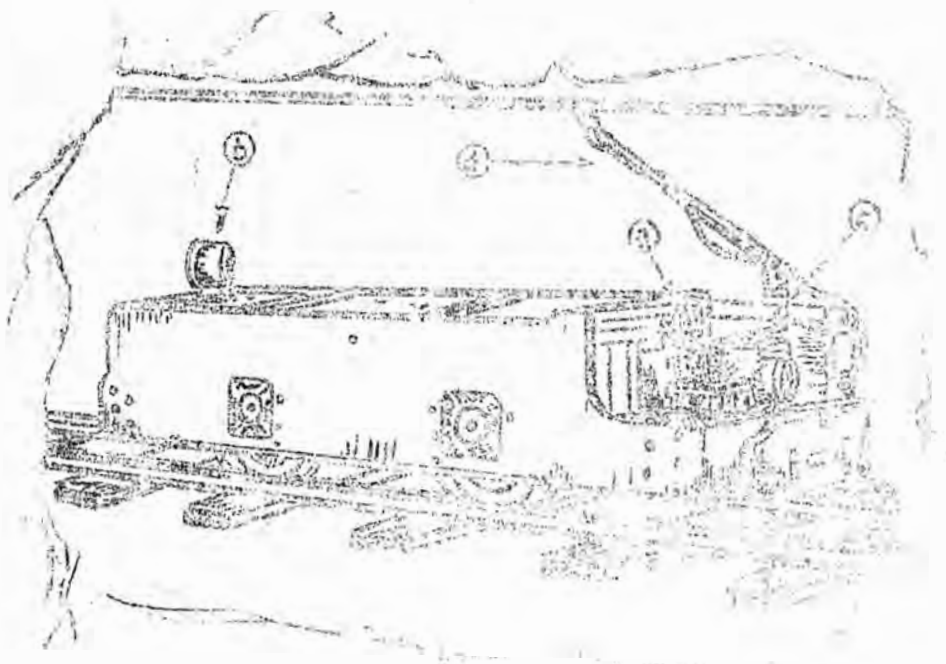
OBSERVAR:

Si el operador sabe o no manejar la lampa.
Si el espacio es suficiente para el movimiento holgado del operador y de la lampa.

4.- LOCOMOTORAS

CHEQUEAR:

- a) Frenos.
- b) Faros.
- c) La velocidad que le imprime el motorista.
- d) Cómo lleva el palo de trolley.



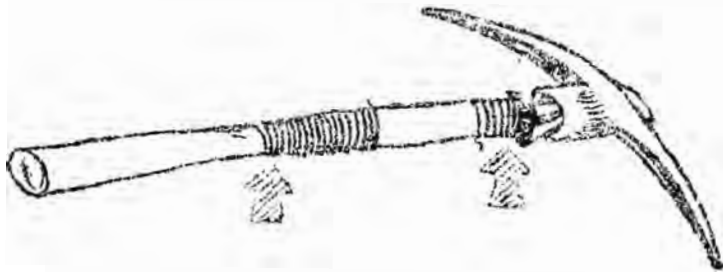
COSAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE



5.- HEERRAMIENTAS

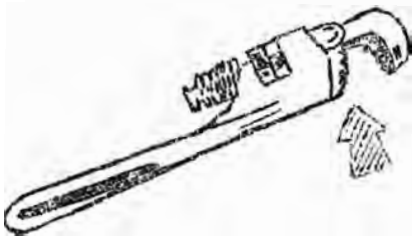
Chequear el buen estado de las siguientes herramientas:

- a) Barretillas y cucharas.
- b) Martillos y combos.
- c) Picos y lampas.
- d) Llaves.
- e) Atacadores de madera.
- f) Puntas, etc.



6.- ORDEN Y LIMPIEZA

Los materiales, las herramientas y las máquinas deben tener un sitio determinado donde deben estar guardados mientras no se usen.



COSAS QUE SE MUEVEN RAPIDAMENTE



7.- EXPLOSIVOS

- a) Antes de expedir una orden por explosivos, CUENTE los ta-
ladros y MIDA la longitud de estos, para dar la cantidad
exactamente necesaria que debe usarse.
- b) Chequear que el transporte de explosivos se haga en BOLSAS
SEPARADAS, una para la dinamita y otra para fulminantes.
- c) Chequear que se haga BUEN USO de las GUIAS DE SEGURIDAD.
- d) Ordenar que se ponga vigilantes a TODAS LAS ENTRADAS a la
zona de disparo. Los vigilantes deberán quedarse hasta que
todos los tiros hayan reventado.
- e) Hacer cumplir las REGLAS DE SEGURIDAD sobre el MANEJO Y
EMPLEO de explosivos.

METODO PARA VERIFICAR LA SEGURIDAD

C. - COSAS QUE SE MUEVEN POR SU PROPIA VOLUNTAD

Bajo este título aprenderemos como inspeccionar a nuestros obreros. Inspección que se hará revisando lo siguiente:

- 1 - Número de obreros
- 2 - Experiencia del obrero
- 3 - Estado físico del obrero
- 4 - Equipo de Seguridad del obrero.

COSAS QUE SE DEBEN HACER POR SU PROPIA VOLUNTAD

1.- NUMERO DE OBREROS:

- a) Chequear el número de obreros que deberán trabajar en una misma labor durante toda una guardia.
- b) Chequear el número de obreros que deberán hacer un disparo.

2.- EXPERIENCIA DEL OBRERO:

- a) Debe comprobar que el obrero tiene experiencia para el trabajo que está haciendo.
- b) Si nota deficiencia deberá ser entrenado.
- c) Ver donde y como está trabajando su obrero.



3.- ESTADO FISICO DEL OBRERO:

Al encontrar obreros enfermos, trasnochados, débiles, borrachos o que tienen reacciones anormales, el Jefe está en la obligación de enviarlos a control médico.

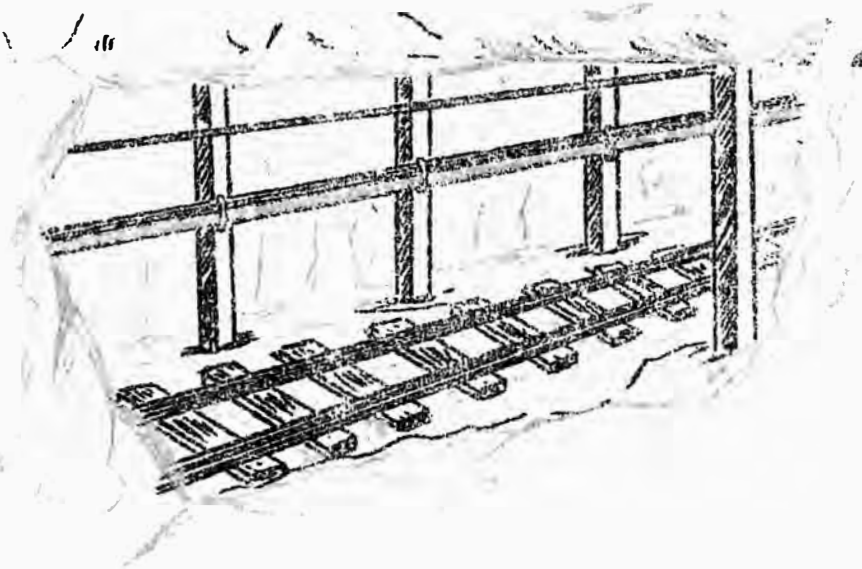
4.- EQUIPO DE SEGURIDAD DEL OBRERO:

- a) Chequear que el equipo de seguridad personal del obrero esté en buen estado.
- b) Obligar el uso de correa de seguridad, anteojos y respiradores, cuando las circunstancias del trabajo lo requieran.

METODO PARA VERIFICAR LA SEGURIDAD

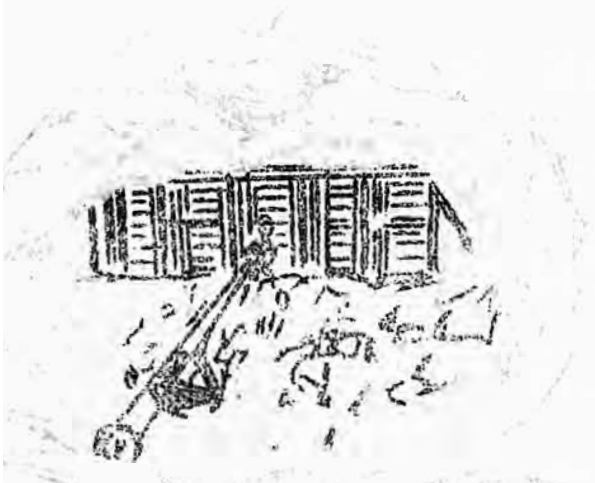
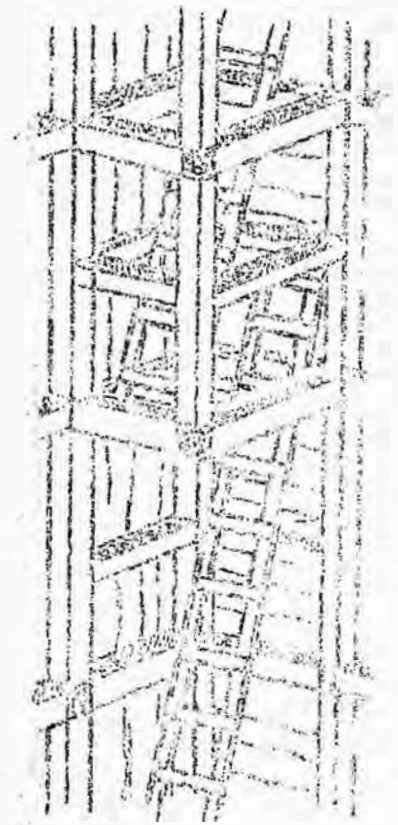
D. - EL LUGAR DONDE TRABAJA

El método estudiado en los capítulos anteriores, sobre la forma ordenada de verificar la seguridad, será aplicada en cada lugar de trabajo.

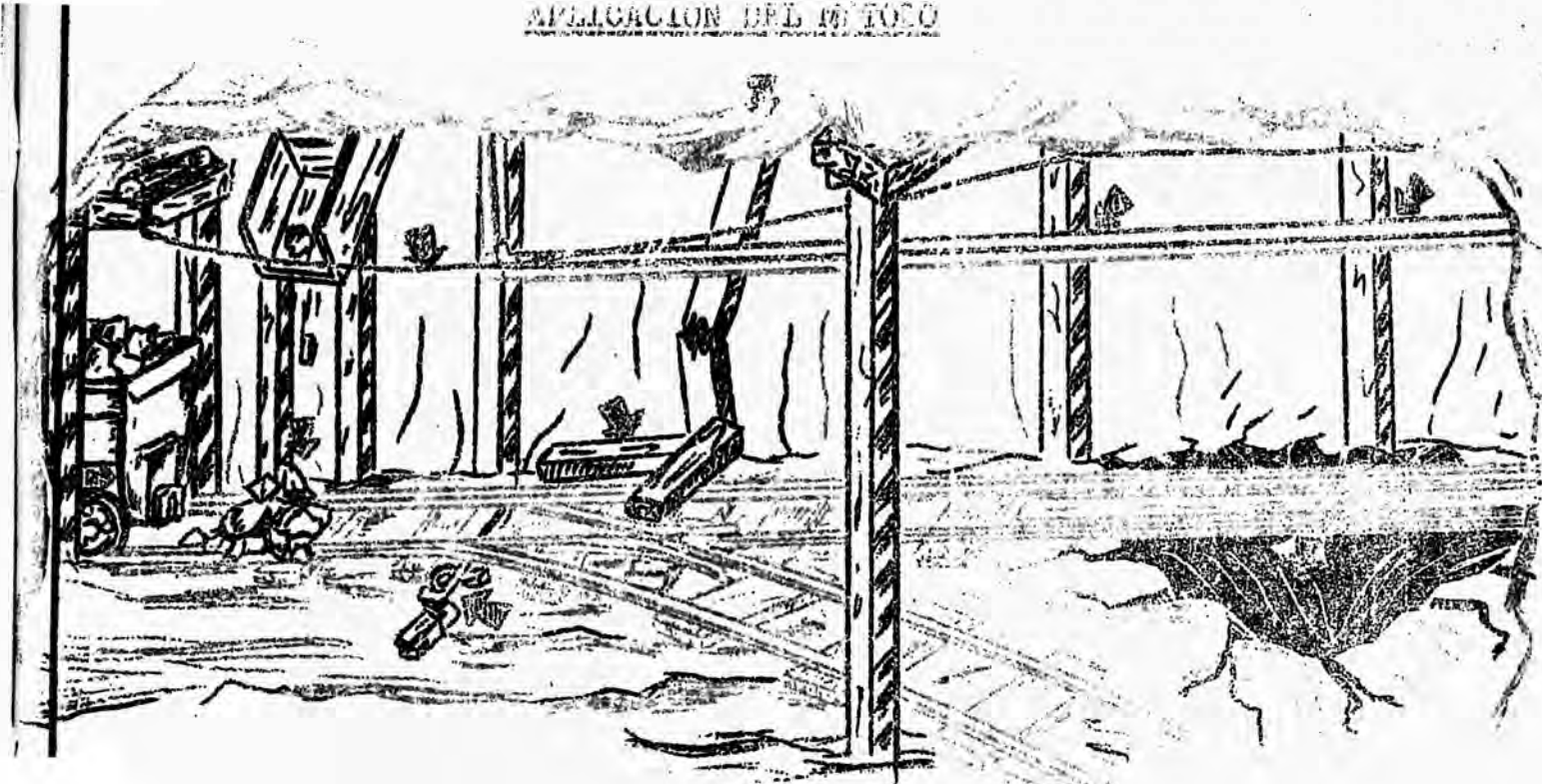


¿Cuáles son estos lugares?

- 1 - Galerías de tráfico.
- 2 - Chimeneas - Caminos.
- 3 - Lugares de extracción.



APLICACION DEL METODO



1.- CONDICIONES DE LAS GALERIAS DE TRAFICO

¿Cuáles son las condiciones de seguridad de las galerías de tráfico?

a) COSAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE:

- TERRENO bien desatado.
- ENMADERADO en buen estado y blocks ajustados.
- ANCHO DE LA GALERIA suficiente para el tráfico libre del personal y de los carros.
- ECHADEROS con parrillas que tengan la separación máxima establecida.
- VENTILACION: las puertas de control de ventilación cerradas o abiertas de acuerdo con la placa de aviso.

b) COSAS QUE SE MUEVEN RAPIDAMENTE:

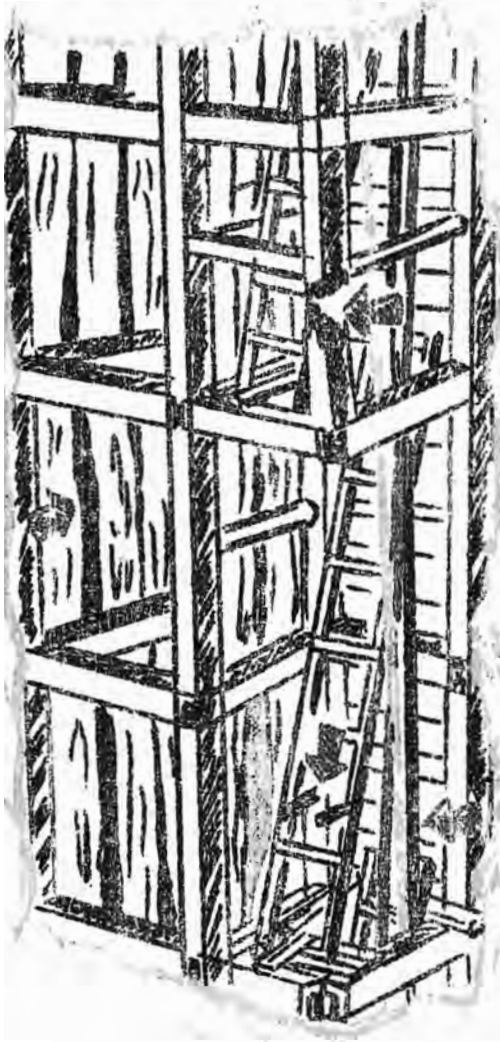
- MOTORES en buen estado de funcionamiento; dar aviso a los reparadores en caso de desperfecto.
- ALAMBRE DE TROLLEY que debe estar:
 - Sostenido a una altura que no sea tocado por los obreros.
 - Protegido debajo de las tolvas y lugares donde hay bastante tráfico de obreros.
- LINEA DE RIELES:
 - Clavadas en los durmientes manteniendo su ancho reglamentario.
 - Cambio que no tenga sus piezas rotas o tuercas flojas.
 - Empalmes en los rieles sobre un mismo durmiente y conservando la misma altura.
- TUBERIA sostenido en alcayatas.
- LIMPIEZA: no permitir que haya madera, tubos o basura que dificulte el tránsito del personal o de los carros.

c) COSAS QUE SE MUEVEN POR SU PROPIA VELOCIDAD:

- OBREROS: chequear si los motoristas y ayudantes han recibido instrucciones y si cumplen con éstas.

APLICACION DEL METODO

2.- CHIMENEAS Y CAMINOS



- ¿ Cuáles deben ser las condiciones de seguridad de las chimeneas?

a) COSAS QUE SE MUEVEN LENTAMENTE

- TERRENO.- Bien desatado

- ENMADERADO.- En buen estado y blocks ajustados.

- PLATAFORMAS DE DESCANSO, horizontales, hechas con listones de 3" x 3" sólidamente clavados.

- ESCALERAS.- En buenas condiciones y sólidamente clavadas, con una inclinación de 80° y que sobrepasen 3 peldaños del nivel de la plataforma de descanso.

- TABLAS DEL TABIQUE DE SEPARACION entre la TOLVA y el CAMINO, sólidamente clavadas y unidas de manera que no haya rendijas por donde pueda pasar el material.

- VENTILACION.- Hacer que haya circulación de aire fresco, lo cual se prueba encendiendo de fósforos.

En las chimeneas en desarrollo hacer soplar la tubería de ventilación.

b) COSAS QUE SE MUEVEN RÁPIDAMENTE

- TUBERIA.- Las tuberías de:

AIRE, AGUA Y VENTILACION

Amarradas en tal forma que no dificulten el tránsito de personas.

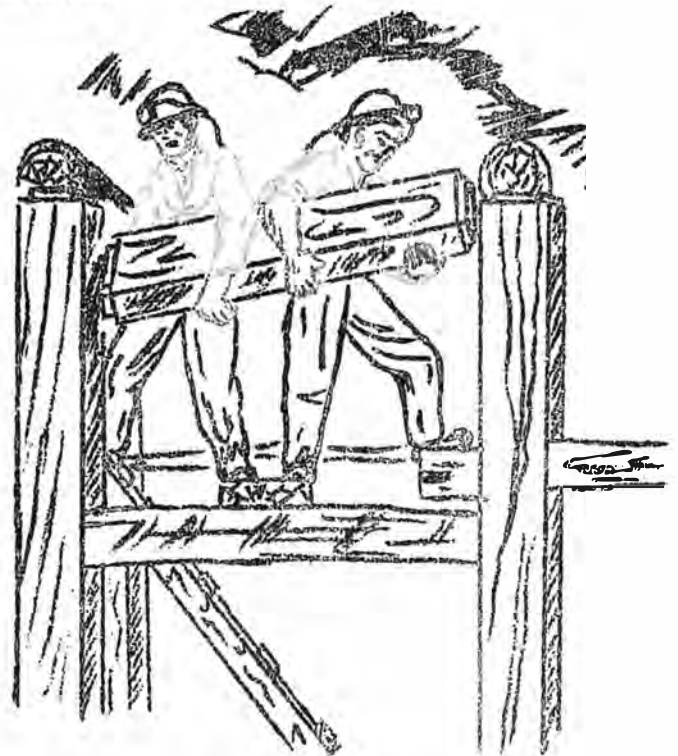
- CABLES CONDUCTORES ELECTRICOS, aislados e instalados en tal forma que no haya riesgos de cortocircuitos.

- LIMPIEZA.- No permitir que existan piedras, madera, o herramientas que puedan caerse.

c) OBREROS.- Chequear que para el transporte de herramientas por las chimeneas caminos se usen morrales.

- El izaje de madera se hará siempre usando una soga o el cable de la wincha.

APLICACION DEL METODO



3.- LUGARES DE EXTRACCION

¿Qué cosas deben inspeccionarse en un lugar de trabajo?

a) COSAS QUE SE MOVEN LENTAMENTE:

--TERRENO.- Las rocas sueltas deben ser desatadas usando una barretilla de longitud apropiada y comenzando de un lugar protegido.

--ENMADERADO.- Inspeccionar los puntales, los cuadros y los "roof bolts".

--ESPACIO ABIERTO.- Inspeccionar el tamaño y forma del espacio abierto, las esquinas peligrosas y las parrillas.

--VENTILACION E ILUMINACION.- Inspeccionar la ventilación en los lugares de trabajo, principalmente en las galerías y chimeneas en desarrollo.

Inspeccione las instalaciones de alumbrado en los stopes.

b) COSAS QUE SE MOVEN RAPIDAMENTE:

Siga un orden en la inspección del equipo de trabajo: Perforadora, Wincha, Pala de aire y Locomotora. Haga que conserven el orden y la limpieza en los sitios de trabajo.

c) O B R E R O S

Chequear la experiencia del obrero, su estado físico y el equipo de seguridad que debe usar.

CAPITULO III

ACTITUD DEL JEFE

Es la resolución que toma un Jefe cuando se le presenta un problema en su trabajo y, la forma como controla su ejecución; para esto debe hacer lo siguiente:

A.- DAR ORDEN CLARA A FIN DE QUE EL OBRERO ENTIENDA EL TRABAJO QUE DEBE HACER.-

Para lo cual seguirá los siguientes pasos:

- 1) Tener en la mente la solución correcta.
- 2) Construir con sus obreros esta solución.
- 3) Preguntar para constatar si le han entendido.

B.- DECIDIR SI SUS OBREROS DEBEN O NO CONTINUAR EN EL TRABAJO QUE ESTAN HACIENDO.-

Despues de haber chequeado debe ordenar:

--Que sus obreros necesitan hacer un trabajo previo de seguridad o deben salir porque es peligroso, o deben seguir trabajando porque ha comprobado que no hay peligro.

C.- CONTROLAR.-

1) DURANTE EL TRABAJO:

- a) Chequear si el trabajo se está haciendo de acuerdo a la orden dada.
- b) Si las máquinas estan funcionando bien.
- c) Si los obreros estan trabajando con seguridad.

2) A LA SALIDA DE GUARDIA:

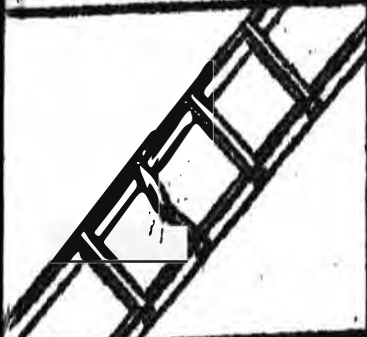
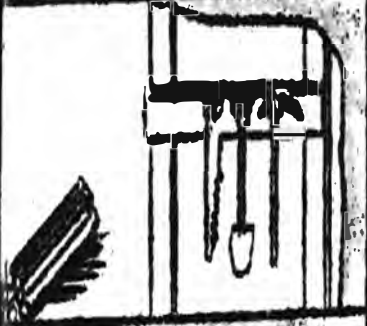


- a) Reporte de guardia: Subraye con lápices de diferente color los siguientes casos:

NUMERO DE TIROS CORTADOS
AMENAZA DE DERRUMBE
CHIMENEAS ATRACADAS Y
ALGUNOS TRABAJOS QUE A SU CRITERIO SEAN DE PELIGRO.

- b) Asegúrese que todos sus obreros hayan salido del lugar de trabajo.
- c) Reportar al Capitan de Sección de los obreros accidentados ó enfermos que hubieran salido del trabajo.

HOJA DE CONTROL DIARIO

FECHA:

LUGAR DE TRABAJO	Día	Lunes		Martes		Miercol		Jueves		Viernes		Sábado	
	Guardia	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
	ESCALERAS												
	ORDEN Y LIMPIEZA												
	DESATADO												
	BLOCKS Y CUÑAS												
Iniciales del Scorestante													
OBSERVACIONES DEL JEFE												

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA TIMBREROS Y AYUDANTES

Una de las ocupaciones que requiere de personal experto y responsable es el timbrero para quienes se ha preparado estas páginas de instrucción.

Se recomienda que estas instrucciones sean estudiadas por todos los timbreros y asistan a la Oficina de Seguridad en forma periódica para aclarar y ampliar las instrucciones en referencia.

R E G L A S

Los timbreros son las únicas personas autorizadas para dar desplazamiento a las jaulas, y sus obligaciones son las siguientes:

REVISION DIARIA:

Al tomar su guardia revisará el lugar de trabajo, jaulas, timbres, estaciones, etc. y dará aviso inmediato a sus superiores en caso de desperfecto.

1) En la Jaula:

Revisar y mantener en buen estado de trabajo los siguientes equipos:

- a) Las puertas y los seguros de las puertas
- b) Paredes, piso y techo de las jaulas en buenas condiciones.
- c) Engrase del sistema de leonas
- d) Engrase del pin de sostenimiento
- e) Visibilidad de los avisos sobre seguridad y capacidad de las jaulas.

2) En el Pique:

Mantener en buenas condiciones los sistemas de timbres:

- a) Timbres a la wincha
- b) Timbres de llamadas de operarios
- c) La línea del timbre de emergencia.

3) En las Estaciones:

- a) Mantener en buen estado las puertas del pique en las estaciones.
- b) Orden y limpieza en las estaciones
- c) Revisar el buen funcionamiento de las compuertas de las tolvas en la sección skips.

TRAFICO:

1.- Antes de poner la jaula en movimiento, debe:

- a) Cerciorarse que no hay ningún desperfecto ni error alguno
- b) Tomar la carga o número de personas de acuerdo a lo establecido y publicado últimamente por el Departamento de Seguridad.
- c) Cerrar la puerta del pique
- d) Hacer las señales con claridad y precisión
- e) Cerrar la puerta de la jaula y no abrirla mientras se encuentra en movimiento.

2.- Durante el tráfico:

- a) Todas las puertas tanto del piso inferior como del superior de la jaula, deberán permanecer cerradas mientras la jaula está en movimiento.
- b) Cuando toque timbre para mover la jaula, mantenga su cuerpo dentro.
- c) Cuando tenga que cambiar de piso de la jaula, tenga cuidado de mantener su cuerpo fuera de la línea vertical del pique.
- d) Tome Ud. 5 segundos antes de rectificar una señal
- e) Si el winchero no ha entendido, espere la señal reglamentaria.

CUANDO TRANSPORTA PERSONAL:

- 1) La jaula estará bien iluminada
- 2) Tomará el número exacto de personas conforme indica el aviso de seguridad (capacidad de las jaulas)
- 3) Controlará que la velocidad sea menos de 450 pies por minuto cuando tenga que recorrer 600 pies de trayectoria (R. del C. de M. Art. 37), y 750 pies por minuto para mayor trayectoria.
- 4) En la jaula cuidar de la disciplina y orden del personal cuando tomen, viajen y salgan de la jaula.

- 5) El personal deberá entrar y salir por una sola puerta de la jaula, puerta donde se encuentra el timbrero.
- 6) No podrá llevar a operarios que portan herramientas; las herramientas las llevará en las últimas jauladas.
- 7) No deberá conducir a operarios con vestimenta inadecuada para trabajos subterráneos o cuando éstos se encuentren en estado anormal; debiendo en éste caso dar parte a sus superiores y al Departamento de Seguridad.

CUANDO TRANSPORTA MATERIALES Y HERRAMIENTAS:

- 1) Tomará su respectiva ubicación en las estaciones con los implementos de seguridad del caso.
- 2) Acomodaré los materiales o herramientas de tal manera que no se muevan y no sobresalgan fuera de la columna vertical de la sección transversal de la jaula.
- 3) Al hacer el carguío averiguará si el peso que va conducir esta de acuerdo con la capacidad de la jaula. Si la carga es pesada deberá utilizar la silla estabilizadoras en el momento del carguío.
- 4) Usará la correa de seguridad cuando carga o descarga materiales colgando de la jaula, para no caerse dentro del pique.
- 5) Deberá cerrar bien las puertas y poner los seguros tanto de la jaula como del pique.
- 6) Para descargar usará las sillas y acomodará los materiales en la estación, en lugar apropiado y en tal forma que no ofrezca peligro de caerse y producir accidente, ni interrumpir el tráfico.
- 7) Usará siempre un elástico que sujete su sombrero protector.

PROHIBICIONES:

Queda absolutamente prohibido:

- 1) Transportar a la vez personas y materiales o herramientas (R. del C. de M. Art. 46).
- 2) Transportar a la vez dinamita, guía y fulminantes.
- 3) Transitar con la jaula cuando hay personas trabajando en el pique por donde éstas funcionan (R. del C. de M. Art. 48)
- 4) Tomar la jaula fuera de la estación
- 5) Prestar la llave de timbre a otras personas

DISCIPLINA:

- 1) No deberá trabajar si ha tomado alcohol, ni usará narcóticos durante el trabajo, so pena de ser despedido.
- 2) No debe trabajar si no ha dormido y está con sueño.

OTRAS REGLAS:

- 1) Atender con prontitud en casos de accidentes y llamadas de peligro.
- 2) Mantener la serenidad en todo momento.
- 3) Instruirse y adiestrarse en primeros auxilios en la Oficina de Seguridad.

S I S T E M A D E S E Ñ A L E S

USADO EN LAS WINCHAS DE LAS MINAS DE MOROCOCHA

<u>TOQUES</u>	<u>NATIVIDAD</u>	<u>CENTRAL</u>	<u>OMBLA 454</u>
3	Superficie	Superficie	
2-1	50	50	
3-1	200		
3-2	300	222	
3-4	266		
4-1	400		
4-2	Carlos Reynaldo	400	
4-3	600		
5-1	750	750	
5-2	800		
5-3	1000	1000	1000
5-4	1200	1200	1200
4-4			1450 + 15
5-5	1450	1450	1450
6-1	1700	1700	

S E Ñ A L E S G E N E R A L E S

DEL TIMBRERO:

- | | |
|-------|------------------------------|
| 1 | ALZAR O PARAR |
| 2 | BAJAR |
| 2-2 | BAJAR MUY DESPACIO |
| 3 | PREVENCION: VIAJAN PASAJEROS |
| 3-3-3 | PELIGRO: PARAR Y NO MOVER |

DEL PERSONAL:

EL PERSONAL LLAMARA CON TOQUES DE LA ESTACION ARRIBA INDICADOS.
TOQUE DE ESTACION SIMPLE: LLAMADA OBREROS
" " " CON 5 TOQUES
" " " CON 9 TOQUES

B I B L I O G R A F I A

- National Safety Council, "Supervisor Safety Manual" - 1956.
- National Safety Council, "Accident Prevention Manual for Industrial Operations" 3d. Edition - 1955.
- Dr. J.L. Rosenstein "Psychology and supervisor" - 1953.
- National Safety Council, "Safety devices and ideas" - 1955.
- U.S. Department of Labor, "Safety Subjects" - 1956.
- Royal-Globe Insurance group, "Manual sobre Tendidos Electricos" - 1956.
- National Safety Council, "Handbook of Accident Prevention" for Business and Industry - 1953.
- H.W. Heinrich, "Prevención de Accidentes Industriales"- 1950.
- J.J. Forbes and G. W. Grove, "Protection Against Mine Gases" U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 35 - 1954.
- D. Harrington and W.J. Fene, "Barricading as a Life-Saving measure following mine Fires and Explosion" - 1946- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 42.
- G.W. Grove, S.H. Ash, and E.J. Ristedt, "Some haulage safety devices for use on grades, slopes, and inclined Shafts" -1942- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 43.
- D. Harrington, "Accidents from falls of roof and coal in bituminous-coal mines" -1945- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 48.
- Metal-Mine Accident-Prevention Course, "Accidents from falls rock or ore in metal mines" -1945- U.S. Bureau of Mines Miners' Circular 52.
- Metal-Mine Accident-Prevention Course, "Accidents from hoisting and haulage in metal mines" -1945- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 53.
- Metal-Mine Accident-Prevention Course, "Prevention of explosives accidents in metal mines" -1945- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 54.
- Metal-Mine Accident-Prevention Course, "Fires, Gases, and Ventilation in Metal Mines, -1946- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 55.
- Metal-Mine Accident-Prevention Course, "Electrical and Mechanical Hazards in Metal Mines" -1945- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 56.
- Coal-Mine Accident-Prevention Course, "Explosives Accidents in Bituminous-coal mines" -Revised 1954- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 58.

- Coal-Mine Accident-Prevention Course, "Electrical Accidents in Bituminous-coal mines" - Revised 1954- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 59.
- Coal-Mine Accident-Prevention Course, "Miscellaneous Accidents in Bituminous-Coal Mines" - Revised 1954- U.S. Bureau of Mines, Miners' Circular 60.
- S. M. Jarrett, "At Braden Copper Co. Safety Means Economy", 1959 Mining Engineering, Vol. 11 No. 11, November 1959, pp. 1116.
- Compania Uruguaya de Cemento Portland, "Menos accidentes... Mayor producción", Ingeniería Internacional Industria, Tomo 18 No. 5 Mayo de 1959.
- Companhia Forca e Luz Paraná, "Los accidentes disminuyen con la instrucción preventiva", Ingeniería Internacional Industria, Tomo 19 No. 2 Febrero de 1960.
- E.I. Du Pont de Nemours & Comp., "Blasters' handbook" - 1952.
- Theodore Jesse Hoover, "Economia Minera" 1946.- pp. 531-547.
- National Safety Council, "Mining Industry"- 1954- Transactions Volume 17.
- National Safety Council, "Mining Industry"- 1955- Transactions Volume 17
- Robert Peele, "Mining Engineers' Handbook" - 1941- Secciones: 4, 12, 14, y 23.
- American Steel & Wire Comp., "Wire rope engineering handbook"
- "Reglamentos del Código de Minería" - Ministerio de Fomento y Obras Públicas, República del Perú, 1951
- "Boletín Oficial de Minas y Petroleo" Ministerio de Fomento, Dirección de Minas No. 35 - 1929.
- Consejo Inter-Americano de Seguridad, "Noticias de Seguridad", Publicación mensual - 1952 - 1961.
- Consejo Inter-Americano de Seguridad, "El Supervisor", Boletines mensuales, 1958 - 1961.
- Cerro de Pasco Corporation, Depto. de Seguridad e Higiene Industrial " Curso de Salvataje Minero" - Revisado 1961.

I N D I C E

CONTENIDO

PAGINA

P R I M E R A P A R T E

BASES DE LA SEGURIDAD Y LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

CAPITULO I

S E G U R I D A D

- A.- Conceptos Generales. 1.- ¿Que es Seguridad?. 2.- ¿Que es Conciencia de Seguridad?. 3.- ¿Cómo desarrollar la Conciencia de Seguridad? 1
- B.- Importancia de la Seguridad. 2

CAPITULO II

A C C I D E N T E

- A.- Concepto Actual. 4
- B.- Clasificación de Accidentes. 4
- C.- Relación entre los accidentes según la gravedad de lesión 5
- D.- Factores de un accidente. 6
- E.- Fuentes de Accidentes.- Agentes. 7
- F.- Causas de Accidentes. 1.- Condiciones inseguras. 2.- Actos inseguros. 9

CAPITULO III

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA

- A.- Razones que justifican la prevención de accidentes. 12
- B.- Costos de los accidentes. 13
- C.- Principios fundamentales en la prevención de accidentes.
1.- Creación y conservación del interés en la seguridad.
2.- Investigación de hechos. 3.- Acción correctiva basada en hechos. 15
- D.- Responsabilidad de la gerencia en los programas de prevención de accidentes. 17

S E G U N D A P A R T E

ORGANIZACIÓN Y ACTIVIDADES DE LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA MINERA

CAPITULO IV

O R G A N I Z A C I O N

- A.- Seguridad organizada.

B.- Tipos de organización de seguridad.	20
C.- Participación de los supervisores y trabajadores en la seguridad.	23
D.- Organización del Departamento de Seguridad en la Cerro de Pasco Corporation.	24
E.- Actividades del Departamento de Seguridad. 1.- Técnicas. 2.- Educativas. 3.- Supervisión y control.	28
F.- La Higiene Industrial como parte de la Seguridad	29
G.- Actividades de la Higiene Industrial.	29

CAPITULO V

I N S P E C C I O N E S

A.- Propósitos de las Inspecciones.	33
B.- Procedimientos de Inspección.	33
C.- Tipos de Inspecciones.	33
D.- Inspecciones de mantenimiento.	35
E.- Inspecciones de operación. 1.- Sistema recomendado para hacer una Inspección de operación. 2.- Formularios usados para hacer este tipo de inspecciones. 3.- Informes de Inspección.	42
F.- Inspecciones especiales.	52
G.- Programas de Inspecciones.	53

CAPITULO VI

I N V E S T I G A C I O N , R E G I S T R O Y A N A L I S I S D E A C C I D E N T E S

A.- Investigación. 1.- Objeto de la Investigación. 2.- Determinación de Datos. 3.- Averiguar circunstancias. 4.- Determinar causas. 5.- Persona quien debe realizar la investigación y hacer el informe. 6.- Informes de investigación.	59
B.- Registro y estadísticas de accidentes. 1.- Registros. 2.- Análisis de estadísticas. 3.- Datos analíticos de un accidente. 4.- Ejemplo de un análisis de factores y causas de un accidente.	71
C.- Acción correctiva y eliminación de riesgos.	88

CAPITULO VII

C R E A C I O N Y C O N S E R V A C I O N D E L I N T E R E S E N L A S E G U R I D A D

A.- Aplicación de la psicología.	90
B.- Programas destinados a crear y mantener el interés en la seguridad. 1.- Reuniones de seguridad con supervisores. 2.- Reuniones de seguridad con obreros. 3.- Propaganda de seguridad. 4.- Principios generales en la Propaganda de Seguridad. 5.- Medios empleados para la Propaganda en las minas de la Cerro de Pasco Corporation.	91

CAPITULO VIII

ENSEÑANZA Y SUPERVISION DE SEGURIDAD

A.- Importancia.	102
B.- Cualidades y responsabilidades del supervisor.	103
C.- Beneficios de la enseñanza de seguridad.	104
D.- Instrucción y adiestramiento de trabajadores.	105
E.- Aplicación de la disciplina en la seguridad.	106
F.- Rol del Ingeniero de seguridad.	106

TERCERA PARTE

PREVENCION DE LOS TIPOS DE ACCIDENTES MAS FRECUENTES EN MINAS

Introducción.	109
---------------	-----

CAPITULO IX

PREVENCION DE ACCIDENTES POR CAIDA DE ROCA

A.- Estadísticas.	110
B.- Causas de los accidentes por caída de roca.	111
C.- Medios de prevención.	112
D.- Causas comunes de los desplomes de roca.	112
E.- Inspección del terreno y "estado" de roca.	113
F.- Consideraciones de seguridad en la selección del método de explotación.	115
G.- Recomendaciones referentes al sostenimiento.	115
H.- Tipos de sostenimiento normalizados.	116
I.- Sostenimiento provisional.	116
J.- Tipos de sostenimiento provisional.	118
K.- Campañas de prevención de accidentes por caída de roca.	123

CAPITULO X

PREVENCION DE ACCIDENTES EN EL USO DE EXPLOSIVOS

A.- Causas comunes de los accidentes por explosivos.-	
1.- Almacenamiento y transporte. 2.- Personal que manipula explosivos. 3.- Capsulado de guías. 4.- Preparado del cartucho cebo. 5.- Carga de los huecos perforados. 6.- Preparación del área de disparo. 7.- Encendido del disparo. 8.- Uso de la guía de seguridad. 9.- Disparos eléctricos. 10.- Fuentes de corriente eléctrica para el disparo. 11.- Precauciones en el disparo eléctrico. 12.- Retorno al área de disparo. 13.- Fallas de explosión.	

CAPITULO XI

PREVENCION DE ACCIDENTES POR GASES DE MINA

A.- Normas de prevención de accidentes producidos por gases de mina.	143
Instrucción a supervisores sobre gases de mina. 1) Aire normal. 2) Consumo de aire en la respiración de una persona. 3) Deficiencia de oxígeno. 4) Deficiencia de oxígeno, su detección y efectos sobre el hombre. 5) Gases de mina.	144
Productos gaseosos de los explosivos en porcentaje de volumen.	148
Instrucciones de primeros auxilios en casos de asfixia ó envenenamiento por gases de mina.	149
Memorándums recordatorios para supervisores.	149
Gases nocivos en chimeneas.	150
B.- Ambientes normales de confort y seguridad	153

CAPITULO XII

PREVENCION DE ACCIDENTES POR CAIDA DE PERSONAS

A.- Causas de las caídas de personas.	154
Análisis de accidentes por causas de los años 1958 á 1961 en las minas de la Cerro de Pasco Corporation.	155
B.- Tipos de caídas.	156
C.- Medidas de prevención. 1.- Caídas de un mismo nivel. 2.- Caídas de distinto nivel.	156
Medidas de seguridad en la construcción y uso de escaleras.	157
Medidas de seguridad en la construcción de gradas de edificios.	158
Medidas de seguridad en los andamios.	158
Medidas de seguridad en los espacios abiertos.	159
Equipo de seguridad contra caídas.	160

CAPITULO XIII

PREVENCION DE ACCIDENTES POR EQUIPOS MECANICOS Y ELECTRICOS

A.- Accidentes típicos en transporte mecánico	161
B.- Medios de prevención de accidentes en transporte mecánico.	163
- Accidentes típicos por electrocución.	164
D.- Prevención de accidentes por electrocución.	165
Valores de corriente que afectan al cuerpo humano.	166
Reglas de seguridad para electricistas.	167
<u>C O N C L U S I O N E S</u>	
<u>G E N E R A L E S</u>	168

A P E N D I C E S

- I.- Reglas de procedimiento en caso de incendio en las minas de Cerro de Pasco.
- II.- Organización de la Oficina de Seguridad en casos de incendio en mina
- III.- Procedimiento para la Inspección de winches y cables
- IV.- Método de la Asociación Americana de Normas para registrar y medir la experiencia de lesiones de trabajo.
- V.- Manual de reporte y control de accidentes, de la División de Seguridad e Higiene Industrial de la Cerro de Pasco Corporation, División Sierra.
- VI.- Análisis de trabajos de seguridad en la mina Goyllarisquisga.
- VII.- Instrucciones para supervisores de mina, en el método para prevenir accidentes. Inspecciones.
- VIII.- Instrucciones de Seguridad para timbreros y ayudantes en Mina Morococha.
- IX.- Bibliografía.