

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Geología, Minas y Metalurgia

Proyecto para la Formación de la Especialidad de Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial

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

PABLO ABELARDO JIMENEZ ASCANIO

Promoción 57'

**Lima - Perú
1968**

A MI QUERIDA ESPOSA
Como testimonio de mi cariño

A MI QUERIDA MADRE

Como eterno agradecimiento por sus
sanos consejos e inconmensurables
sacrificios en bien de mi porvenir
y culminación de mis estudios.

LA EXPERIENCIA COMO PIONERA DE LAS CONCLUSIONES

"La nueva Orientación de la Educación urge la redacción de Tesis, aportes y trabajos personales en los que sin abusar de la originalidad se dé preferente atención a las experiencias del propio universitario, sólo así se puede hablar de trabajo personal y meritorio".

Francisco Miró Quesada Cantuarias
Ex-Ministro de Educación Pública

"La Universidad tiene que ser la proyección intelectual del estudiante quien al transmontar los lindes de la etapa formativa y de profesionalización, requiere devolver a la Universidad el trabajo fecundo de su investigación: LA TESIS, como madura aportación de sus esfuerzos científicos".

Misión de la Universidad
3ra. Edición en Castellano, Madrid.
Revista de Occidente 1960 - Pág. 33

C O N T E N I D O

Pág.

INTRODUCCION.- El tema, el planeamiento e importancia... 13
del tema, objetivos del tema y beneficios a lograrse.
La Seguridad e Higiene Industrial como responsabilidad
de todo ingeniero que desarrolla una actividad u obra... 19

PRIMERA PARTE.- Situación actual de la llamada Ingenier
ría de Seguridad e Higiene Industrial
en la Industria Minera Metalúrgica.

Capítulo I.- HISTORIA

- Cómo nació la ocupación de ingeniero de seguridad en
la Industria Minera-Metalúrgica del Perú 23
- Cronología de la propagación de los conocimientos de
Seguridad e Higiene Industrial en el Perú..... 27
- Entidades donde se dicta la Seguridad e Higiene In-
dustrial..... 30

Capítulo II.- EL EMPRESARIO

- El empresario y la Seguridad e Higiene Industrial..... 32
- Cómo afrontan las empresas la carencia de Ingenieros
de Seguridad e Higiene Industrial 34
- Cómo se forma el actual Ingeniero de Seguridad en las
empresas Minera -Metalúrgicas 35

	<u>Pág.</u>
- Desventajas de esta formación.....	36
- Permanencia de Ingenieros de Minas como Ingenieros de Seguridad.	37

Capítulo III.- EL ESTADO

- El Estado y la organización de Seguridad e Higiene Industrial para la Industria Minera Metalúrgica.....	39
- Mejoras en esta Organización	41
- Apoyo del Estado al actual Ingeniero de Seguridad y mejoras en las Funciones administrativas de éste.....	42

Capítulo IV.- EL LLAMADO INGENIERO DE SEGURIDAD

- Posición del actual Ingeniero de Seguridad	45
- Factores que contribuyen a que este Ingeniero no <u>es</u> té en la posición que le corresponde.....	46
- Importantes preguntas referentes a las actividades del actual Ingeniero de Seguridad.....	47
- La autoridad de este Ingeniero.....	49
- Repercusiones de esta autoridad	49
- Responsabilidad de este Ingeniero.....	50
- Funciones o actividades de este Ingeniero	51
- Campos donde actualmente labora este Ingeniero.....	57

Capítulo V.- NECESIDAD DE ESTE PROFESIONAL.

- Gastos por accidente y enfermedades ocupacionales Versus prevención de accidentes.....	59
- Necesidad de este profesional	66
- Mercado de trabajo de este profesional	67
- Cantidad de Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial necesarios en una Compañía	68
- Demanda de Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial.	75

SEGUNDA PARTE.- Definiciones, alcances y funciones de la nueva profesión de Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.

Capítulo VI.- DEFINICIONES

- Qué es la Seguridad y qué es la Higiene Industrial ...	79
- Qué es el Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial	79
- Alcances de la Ingeniería de Seguridad e Higiene Industrial	80
- Funciones del nuevo Ingeniero	82
- Equipo de trabajo del I. de S. e H. I.	85
- Organización del trabajo del I. de S. e H. I.	86
- Organismo de protección al trabajador en una empresa, sus relaciones dentro de ésta y cuadros esquemáticos.....	93

- Relaciones del Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial dentro de una empresa.....	96
---	----

TERCERA PARTE.- Desarrollo de los requerimientos de estudios especiales para poder atender las funciones o actividades descritas en la segunda parte.

Capítulo VII.- LA EDUCACION

- Obligación del Estado de fomentar la educación de los ciudadanos	98
- La preparación académica y la especialización posterior	99
- Preparación que debe recibir este nuevo profesional...	100
- Cualidades que debe tener el nuevo Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial	
- Cómo llegar a ser un efectivo Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.....	104
- Cómo conocer a este nuevo I. de S. e H. I.....	105
- Requerimientos educacionales solicitados a estos ingenieros por las compañías de los Estados Unidos de Norte América	105

Capítulo VIII.- EL PLAN ACADEMICO

- El Planeamiento para el dictado de esta especialidad	109
- Quiénes deben ser los futuros Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial	109
- Cursos que llevaría esta especialización y tiempo de preparación	110
- Somera descripción de los programas de los cursos	112
- Qué profesores dictarían los cursos, qué bibliotecas y laboratorios se usarían y qué centros de trabajo visitarían.....	130
- Cursos de seguridad en otros países	
- Cómo se financiaría el desarrollo de la especialidad y cómo se haría atractiva esta nueva ingeniería a los que deseen llevarla	135

CUARTA PARTE.- Necesidad de un título académico por el cual se le acredite una preparación universitaria

Capítulo IX.- EL GRADO ACADEMICO

- Grados en seguridad en las Universidades de los Estados Unidos de N. A.	136
- Capacitación para la obtención de un grado académico..	140

	<u>Pág.</u>
- El nombre de la especialización.....	140
- Grado académico que debe acreditarse en esta especialidad.....	142
 <u>QUINTA PARTE: SEGURIDAD.-</u> Desarrollo de las actividades de Seguridad que con más frecuencia se desarrollan en la Industria.	
 <u>Capítulo X.-</u> Controles de Seguridad que debe llevar un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial	 143
 <u>Capítulo XI.-</u> Una Organización práctica para la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales de una planta o mina.....	 166
 <u>Capítulo XII.-</u> La Organización de un Comité de Seguridad.	 174
 <u>Capítulo XIII.-</u> Actividades de prevención de accidentes de una Planta o Comité de Seguridad...	 216
 <u>Capítulo XIV.-</u> Las Instrucciones de Seguridad.....	 223
 <u>Capítulo XV.-</u> Las Inspecciones de Seguridad.....	 232
 <u>Capítulo XVI.-</u> La Inspección de Winches y Cables.....	 244
 <u>Capítulo XVII.-</u> La investigación de accidentes.....	 260

<u>Capítulo XVIII.-</u> Organización de una campaña de pro- vención de accidentes en una Planta	274
--	-----

SEXTA PARTE: HIGIENE.- Desarrollo de las actividades de Higiene Industrial que con más frecuencia se llevan a cabo en la industria Minera Metalúrgica.

<u>Capítulo XIX.-</u> La Evaluación Ambiental	302
<u>Capítulo XX.-</u> Desarrollo de una evaluación ambien <u>ta</u> l por Plomo	310
<u>Capítulo XXI.-</u> Evaluación ambiental por polvos de Sílice	320
<u>Capítulo XXII.-</u> Desarrollo de una evaluación ambien <u>ta</u> l por polvos de Sílice Libre	329
<u>Capítulo XXIII.-</u> Correlación de hallazgos Médicos con los de Ingeniería	341
<u>Capítulo XXIV.-</u> El Control Ambiental	348
<u>Capítulo XXV.-</u> Diseño y cálculo de un sistema de ven <u>ti</u> lación exhaustiva local	355
<u>Capítulo XXVI.-</u> Evaluación de un sistema de Ventila <u>ci</u> ón Exhaustiva local	387
<u>Capítulo XXVII.-</u> Levantamiento del Sistema de Venti <u>la</u> ción de una mina en explotación	396

	<u>Pág.</u>
<u>Capítulo XXVIII.-</u> Diseño de un nuevo Sistema de Ventilación para una mina en explotación..	423
<u>Capítulo XXIX.-</u> Salvataje Minero.....	434
<u>Capítulo LXX.-</u> Procedimiento a seguirse en caso de emergencia o incendio en una mina.....	451
CONCLUSIONES	455
RECOMENDACIONES	459
BIBLIOGRAFIA	462

INTRODUCCION

El presente trabajo, es el resultado de mis experiencias en Seguridad e Higiene Industrial en la Industria Minera -Metalúrgica, que expongo en la Facultad de Geología, Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú, a fin de orientar la preparación que debe darse al futuro Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial, para el desempeño de esta ocupación; señalar la necesidad de las empresas de lograr personal consciente y conocedor de este importante asunto que, redundará en la economía de ellas; promover la idea que, ingenieros instruidos en el conocimiento de la naturaleza humana y los riesgos de todas las industrias pueden ejercer oficialmente esta profesión en todas las industrias; y por último, tratar de servir de nexo entre las industrias y la Universidad, al considerar lo que los empresarios solicitan se efectúe en los centros industriales en cuanto a Seguridad e Higiene Industrial y lo que las Universidades deben enseñar en cuanto a este asunto, para un eficiente y rápido desenvolvimiento de estos nuevos profesionales en la Industria.

La ocupación de Ingeniero de Seguridad, fue implantada en el año de 1950 con la materialización y promulgación

del vigente Código de Minería; desde entonces a la fecha, han transcurrido 18 años que se viene ejerciendo esta especialidad en los centros laborales, que nos referimos en líneas anteriores, gracias a la participación de ex-alumnos, bachilleres, ingenieros de Minas, Geólogos, Químicos, Industriales, Sanitarios, Mecánicos, Militares y Asesores o simplemente empleando un miembro de este Centro, o en otros casos ninguno; debido a la falta de profesionales especializados, mientras que en otras industrias, como la cervecera, azucarera, automotores, petrolera, pesquera, industrias eléctricas, se emplean ingenieros Militares, Químicos y Mineros.

Esta situación brinda la oportunidad de sentar las bases de esta nueva Ingeniería para un productivo desarrollo industrial; pues en estos 10 últimos años, especialmente en los recientes, esta Ingeniería logra importancia en los planes económicos de las Gerencias y en la Enseñanza, al propiciar los profesionales y entidades correspondientes, que la Seguridad e Higiene Industrial se enseñe y se practique en todos los niveles educativos y se incluya en los currículum de las diversas especialidades de Ingeniería.

Actualmente esta especialidad no se imparte espe-

cíficamente en las Universidades del país, pero de concretarse su enseñanza, los así egresados y acreditados podrán libremente ejercer esta profesión y cumplir con la misión del Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial en los diferentes Centros Industriales, medios urbanos y en la Sociedad, al influenciar que tanto empresarios, obreros, ciudadanos y Estado se esfuercen en el debido cumplimiento de las normas que gobiernan esta especialidad.

El tema explica, cómo afrontan los empresarios la carencia de Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial y cómo se forma este profesional dentro de ellas, puntualiza los hechos que suceden por falta de estos especialistas acreditados en esta nueva rama profesional; señala la conveniencia de unificar las entidades del Estado, dedicadas a orientar la Seguridad e Higiene Industrial, para el mejor cumplimiento y control de las recomendaciones que sobre Seguridad e Higiene Industrial hacen a las empresas; indica las funciones administrativas de este profesional y las mejoras que deben introducirse en el actual Ingeniero de Seguridad; expresa la cantidad de Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial necesarios en una empresa, el mercado de trabajo de este profesional y la demanda futura de ingenieros de esta especialidad.

En otro acápite, precisa tentativamente la manera de formar esta ingeniería, puntualizando los alcances y funciones de ésta, sus equipos de trabajo, sus relaciones dentro de una empresa, la preparación académica que debe recibir, el planeamiento para el dictado de esta nueva especialidad y el grado académico que debe acreditarse a esta profesión.

En las dos últimas partes, a fin de hacer conocer que, esta nueva ingeniería tiene mucho por hacer en las actuales y venideras industrias, describe las actividades de S. e H. I. que con más frecuencia actualmente se desarrollan en éstas y que consideramos de interés y guía para los futuros profesionales que deseen dedicarse a esta actividad.

EL TEMA

El tema es: "LA FORMACION DE LA ESPECIALIDAD DE INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL"; proyecto bastante amplio que sólo un equipo de ingenieros experimentados llegarían a formular la exacta formación de este nuevo profesional, sin embargo considero que los conceptos que se vierten en las diferentes partes del trabajo, son aportes interesantes que servirán de base y orientación en la formación académica del especialista o Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial que esta tesis propone.

Hecho con el cual más tarde podremos contar con Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial preparados y experimentados; desenvolviéndose en actividades que requieren conocimientos de la naturaleza humana para convencer y conocimientos técnicos de esta especialidad para recomendar normas justas y viables.

EL PLANEAMIENTO E IMPORTANCIA DEL TEMA

El trabajo delinea la formación académica de la profesión de Ingeniería de Seguridad e Higiene Industrial para la industria en general en las siguientes partes:

1º.- Situación actual de la Ingeniería de Seguridad e Higiene Industrial en las industrias del país.

2º.- Definiciones, alcances y funciones de la profe

sión de Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.

3º.- Desarrollo de los requerimientos de estudios especiales para poder atender las funciones y actividades descritas en la segunda parte.

4º.- Necesidad de un título académico por el cual se le acredite una preparación universitaria.

5º.- Desarrollo de las actividades de seguridad que con más frecuencia se realizan en la industria.

6º.- Desarrollo de las actividades de Higiene que con más frecuencia se realizan en la Industria Minera-Metalúrgica.

El tema es importante porque trata de la formación de un especialista requerido por las empresas mediante el cual ellas tendrán mejor oportunidad de reducir costos de producción, gastos de dinero en accidentes o gastos en el entrenamiento experimental de los ingenieros que se dediquen a esta actividad, y es también importante porque la masa trabajadora podrá contar con un especialista en quien confiar la protección de su salud en los ambientes de trabajo.

OBJETIVOS DEL TEMA Y BENEFICIOS A LOGRARSE

Los objetivos son:

1.- Determinar los requerimientos educacionales para la formación de la especialidad de Seguridad e Higiene Industrial que permita a este nuevo profesional desempeñarse

eficientemente en el menor tiempo posible en la industria.

2.- Lograr una guía de actividades de Seguridad e Higiene Industrial para los ingenieros de Minas y otros que se dediquen a esta especialidad.

3.- Despertar el interés de la Facultad de Geología, Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional de Ingeniería en la formación de estos especialistas, los cuales acreditados con un grado académico puedan desempeñarse profesionalmente como asesores.

Los beneficios obtenidos de esta formación serán entre otros una especialidad acreditada académicamente, un especialista cuya misión será la reducción de gastos y sufrimientos en las operaciones industriales, una mayor productividad en las industrias en general, y como ya dijimos, tener un trabajo que sirva de base a los ingenieros que se dediquen a la especialidad que nos ocupa.

LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL COMO RESPONSABILIDAD DE TODO INGENIERO QUE DESARROLLA UNA ACTIVIDAD U OBRA

El ingeniero no solamente tiene la misión de transformar las ideas y planes en proyectos debidamente estructurados, sino que también es de su incumbencia y responsabilidad resolver y atender los problemas de seguridad e higiene industrial del personal que desarrolla su obra o planes, de este modo el esfuerzo físico y mental de sus colaboradores

rendirá más con el mínimo de accidentes y desmedro en la salud de los que realizan la obra.

Por esto en la explotación de las minas, el ingeniero de minas no sólo tiene la misión de trazar socavones, de escoger los equipos, esbozar los planos de explotación y ventilación de las labores, de velar por el sostenimiento de éstas, sino también observar la necesidad de los servicios conexos y del hombre para que el trabajo se realice dentro de las mejores condiciones de seguridad e higiene.

El ingeniero químico o metalurgista al diseñar sus plantas de pinturas o de fundido de minerales, al mismo tiempo que recomienda los procesos y operaciones industriales a establecerse, también tiene la obligación de indicar la forma como se controlarán los vapores dañinos que se producirán en los procesos; tiene la misión de indicar dónde el hombre estará expuesto a calor, a ruido y otros agentes resultantes de las operaciones.

El ingeniero mecánico o electricista al seleccionar un tipo de maquinaria o circuito deberá igualmente hacer conocer los riesgos en el arranque de una máquina, la posible explosión en éstas, los posibles incendios, dictando las disposiciones convenientes para evitarlas hasta donde sea posible ya sea en la maquinaria o ya sea con la corriente eléctrica.

El arquitecto tiene la misión de planear una buena

iluminación y ventilación en los servidores, en las viviendas, sin descuidar los rangos de seguridad que éstas requieren y la seguridad e higiene que requiere el desarrollo de sus obras.

El ingeniero civil al proyectar sus construcciones, edificios, caminos, carreteras, puentes, estructuras, no sólo tiene como obligación considerar los respectivos factores de seguridad en sus cálculos sino también considerar los requisitos de seguridad e higiene industrial cuando desarrolla sus obras y cuando éstas estén ya en funcionamiento para que así el factor humano antes y después se halle protegido.

El ingeniero sanitario cuya misión es la de proteger la salud del pueblo debe pensar en la seguridad e higiene de sus obras así como en la seguridad e higiene de los que trabajan con él. Grandes son los riesgos que corren él y sus colaboradores al manipular los venenos empleados en el control de insectos y roedores o en el tratamiento de aguas, que hace necesario que conozca su responsabilidad en cuanto a seguridad e higiene industrial para llevar a buen fin sus trabajos, más aún cuando se ocupa de los sistemas de alcantarillado donde los espacios cerrados pueden estar faltos de oxígeno o contener gases explosivos.

De lo anterior podemos expresar que la seguridad e higiene industrial debe estar siempre presente en toda obra de ingeniería, en toda operación, siendo para ello necesario

formar conciencia de seguridad en estos profesionales desde su alma máter por diferentes medios, haciéndoles conocer las pérdidas económicas y morales que acarreoan los accidentes y enfermedades ocupacionales en los hombres que se empeñan en dar forma a las obras que ellos crean.

Siendo necesario recordarles que es responsabilidad de todo ingeniero velar por la salud o integridad física de los hombres que laboran con él.

PRIMERA PARTE

SITUACION ACTUAL DE LA LLAMADA INGENIERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA INDUSTRIA MINERA METALURGICA

CAPITULO I: HISTORIA

COMO NACIO LA OCUPACION DE INGENIERO DE SEGURIDAD EN LA IN- DUSTRIA MINERA-METALURGICA DEL PERU

La minería en la época incaica, con sus trabajos en los la vaderos de oro de los ríos de las cejas de montaña y la explotación de afloramientos argentíferos, nos dice muy poco de la seguridad que caracterizó a esa época; siendo de suponer que en tal período la seguridad fue aceptable.

Con el advenimiento de los conquistadores españoles, ansiosos de obtener riquezas para sí y para el Gobierno español la minería se acrecentó, conociéndose los barrenos, la pólvora, la mecha y el mercurio para la amalgamación del oro, realizándose los trabajos en pésimas condiciones de Seguridad e Higiene que obliga al Gobierno Colonial, dictar las famosas ordenanzas de Minería de la Nueva España, cuyo capítulo 9º constituyó la primera legislación sobre Seguridad Minera en el Perú en la que se señala entre otras medidas las precauciones que debían tenerse con los gases, la necesidad de que las minas estén limpias y ventiladas, la de tener bu

nas escaleras, buen tráfico y que los Diputados de Minería, debían realizar inspecciones semestrales, las cuales no fueron debidamente cumplidas.

Durante la República, de 1821 a 1900, se explota el salitre y posteriormente el guano, ambos a ciclo abierto con un gran manipuleo de materiales que hacen penosas las actividades debido al fuerte calor, polvos, olor y falta de agua dulce tanto en las islas de guano como en las salitreras de Tarapacá. Posteriormente aparece la mecanización mediante bombas, rastrillos y dinamita que reemplaza en parte al hombre y se ve la necesidad de hacer seguridad en las labores y actividades de los mineros.

Durante 1901 a 1950 con el espíritu de renovación de fin de Siglo, se formula el primer código de Minería que comienza a regir del 1º de Enero de 1901 y desplaza a las ordenanzas de la Colonia, indicando en él que debe prevenirse los accidentes de trabajo y protegerse la vida de los mineros. Posteriormente en Enero de 1911, se dicta la Ley sobre accidentes de trabajo que hacen responsable al empresario de los accidentes que ocurran a sus obreros y empleados en sus Centros de Trabajo, estableciéndose las Indemnizaciones según el grado de incapacidad que tuviera después de su curación o en el caso de muerte para los herederos.

En Julio de 1913, por Decreto Supremo se especifica los aparatos de protección que deben usarse en las diver-

sas industrias, penándose la falta de empleo con el aumento del 50% en las indemnizaciones.

En Enero de 1935, la Neumoconiosis es equiparada a un accidente de trabajo por D.S. y establece la forma de efectuar las indemnizaciones.

Mientras que en Enero de 1936, se dicta el Reglamento de Policía Minora, el que fue una minuciosa lista de normas de seguridad y que estuvo vigente hasta 1951.

Por los años de mayo de 1940, se dicta normas sobre la perforación con agua y la obligación de las empresas de proporcionar botas y ropa impermeable. Luego, Agosto del mismo año, se establece en el Ministerio de Salud Pública, el Departamento de Higiene Industrial encargado del estudio y prevención de las enfermedades ocupacionales y de los peritajes sobre silicosis, enfermedad que por aquella época presentó un serio problema al Estado.

Posteriormente en Marzo de 1947, se inicia las labores del Departamento antes citado, con secciones en diferentes departamentos del País, y en Setiembre del mismo año, este Departamento es incorporado al servicio cooperativo Interamericano de Salud Pública, para lograr una dirección técnica y administrativa por parte de este servicio, marcando así esta fecha el inicio de la propagación de los conocimientos de Seguridad e Higiene Industrial en todo el País, Departamento que en Junio de 1957, al reestructurarse el Ministerio

de Salud Pública y Asistencia Social, pasa a ser Instituto de Salud Ocupacional, como hasta ahora se lo conoce.

El 1º de Julio de 1950 se pone en vigencia el Código de Minería, el que a través de su reglamento de Seguridad e Higiene Industrial para la Industria Minera-Metalúrgica, establece por primera vez en la historia de la Seguridad, la ocupación de Ingeniero de Seguridad para entidades jurídicas o naturales que empleen más de 200 hombres, naciendo desde entonces una nueva ocupación para los ingenieros de minas graduados pero aún sin el debido grado o crédito académico en seguridad por el cual los empresarios lo reconozcan una preparación universitaria y especializada.

En Noviembre de 1965, al mencionado reglamento se le incrementa normas para el empleo del nuevo material explosivo ANFO y modificaciones sobre exámenes periódicos al personal; reglamento que nos está rigiendo desde hace ya 17 años.

Y, por último, recientemente en 1964, se da la Ley de Promoción Industrial Nº 13270, la que por intermedio de sus artículos 50 y 51 de su reglamento de Seguridad Industrial establece que todo establecimiento Industrial que tenga un número de 30 trabajadores, debe encargar a un empleado o supervisor de todos los asuntos de seguridad, quien deberá velar por el cumplimiento de las funciones de los Comités de Seguridad, y sólo cuando el riesgo sea grande la Dirección de Industrias y Electricidad determinará la necesidad de un espe

cialista, a tiempo completo, cuyas obligaciones serán exclusivamente concernientes con la seguridad, no precisando el título, ni grado de éste, pero sí precisando la necesidad de un especialista en seguridad. Así pues, en la actualidad tenemos una especialidad que está siendo empleada en la industria pero que las universidades del país no la preparan específica y ampliamente para que aquellos hagan cumplir de la mejor manera posible a los Empresarios las obligaciones impuestas por la ley y consecuentemente protejan el capital la boral.

CRONOLOGIA DE LA PROPAGACION DE LOS CONOCIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL PERU

De manera general y sin lugar a dudas los frecuentes accidentes, así como el incremento de enfermedades ocupacionales, han sido los sucesos que han llamado la atención e interés del pueblo, de los profesionales y legisladores para reclamar al Estado la prevención de estos hechos indeseables; lo cual también incidió de manera directa en el entendimiento de los gerentes de empresas quienes poco a poco llegan a comprender que es más económico prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales que dejar esta acción librada a la buena suerte; dando como resultado de la reacción contra estos hechos una constante preocupación de que la Seguridad e Higiene Industrial se enseñe en los diferentes niveles de la

instrucción. Es así que:

En Julio de 1956, en la Tercera Convención de Ingenieros de Minas, se propone organizar cursillos de Higiene Industrial, para Ingenieros de Minas que vayan a ejercer el cargo de Ingenieros de Seguridad.

En Enero de 1958, se realiza el Primer Seminario Nacional de Salud Ocupacional en el que se habla de incorporar cursos regulares de salud ocupacional en los currículum de los estudios universitarios o como cursos de Post-Graduados en estos y en Centros de Enseñanza Superior.

En Julio de 1959, en la Quinta Convención de Ingenieros de Minas, se propone que dentro del currículum de los Ingenieros de Minas, debe incorporarse el curso de Seguridad e Higiene Industrial.

En Enero de 1962, el Instituto de Salud Ocupacional, dicta el Primer Cursillo de Seguridad e Higiene Industrial para Ingenieros y Médicos, y en los sucesivos años prepara a diferentes ingenieros de minas en aspectos de Higiene ~~Minera~~.

En Enero de 1965, el Instituto Metropolitano, dicta el Primer Cursillo de Seguridad e Higiene Industrial.

En Agosto de 1966, en el Congreso de Ingenieros Químicos del Perú se habla de la importancia de instruir sobre seguridad e higiene industrial a los ingenieros.

En Setiembre de 1966, se realiza el Primer Congre-

so Nacional de Seguridad e Higiene Industrial, en el que se propone la formación especializada del Ingeniero de Seguridad.

En Enero de 1967, se realiza el Primer Congreso Nacional de la Sociedad Peruana de Salud Ocupacional, en el que se propone el dictado de cursos especializados de Seguridad e Higiene Industrial en las Universidades del País.

En Octubre de 1967, se dicta por primera vez en la Facultad de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería un curso Post-Grado sobre seguridad e higiene industrial para ingenieros graduados.

Y, por último en noviembre de 1967, en la Décima Convención de Ingenieros de Minas, se propone el dictado de la Seguridad e Higiene Industrial en la escuela primaria y colegios de secundaria a fin de que los futuros ciudadanos al ir a los centros de trabajo y conocedores de estos conocimientos puedan adquirir conciencia de seguridad en menor tiempo.

Esta cronología nos hace ver que en el Perú en los últimos años, especialmente en los recientes, existe una constante preocupación por que se prepare personal especializado en Seguridad e Higiene Industrial y por que se enseñe seguridad e higiene industrial en todos los niveles de instrucción.

ENTIDADES DONDE SE DICTA LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

En principio la seguridad e higiene industrial:

A.- Debe ser impartida en los dos últimos años de la escuela primaria y en los dos últimos años de los colegios de media como clases de conocimiento sobre esta materia a fin de que el futuro capital laboral del país conozca de estas actividades y adquiera conciencia de seguridad en menos tiempo al ir a las industrias.

B.- Debe ser impartida en los institutos industriales, politécnicos, en las diferentes carreras de ingeniería, medicina, abogacía y pedagogía. A fin de que los futuros obreros especializados, supervisores de mando intermedio y profesionales sepan que todo trabajo tiene sus propios riesgos, que una vez conocidos pueden ser controlados por el mismo operador o por métodos de Ingeniería. Desde estos puntos de vista se observa que:

- En la primaria y media común la seguridad e higiene industrial no es impartida.

- En los institutos industriales y politécnicos la seguridad se dicta a través de un limitado número de horas de estudio.

- En las entidades del Estado como universidades se dicta en determinadas facultades y sólo como un pequeño curso complementario que enseñe al universitario la necesi-

dad de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

En el Instituto de Salud Ocupacional y Facultad de Sanitario de la Universidad Nacional de Ingeniería como cursos acelerados en 15 días y en la Escuela de Relaciones Industriales y Productividad de la Universidad de San Marcos como un curso para la especialidad de Asistente de Gerente.

- En las universidades o instituciones particulares, como el Instituto Metropolitano, Instituto Norhwood, Consejo Nacional de Seguridad, Consejo Inter-Americano de Seguridad y otros, como cursos de 8 a 15 días o como un curso para formar otra especialidad.

Así esta relación nos hace ver que la seguridad o higiene industrial se enseña en los politécnicos y en las Universidades, como un curso más hacia la culminación de otra especialidad diferente a ésta.

Es decir, se dicta el curso de Seguridad e Higiene Industrial en algunas facultades de ingeniería, en politécnicos, y en forma de curso de post-grado, faltando el dictado de estos conocimientos en la instrucción primaria y media y la formación del ingeniero especializado en Seguridad e Higiene Industrial que imparta de manera profunda los conocimientos de prevención de accidentes y control de enfermedades ocupacionales en la industria en las universidades y en los niveles de educación.

CAPITULO II: EL EMPRESARIO

EL EMPRESARIO Y LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

El empresario al tender hacia una mayor productividad no puede dejar de lado el factor salud de los trabajadores en su industria, ya que éstos en la plenitud de sus facultades físicas y emocionalmente equilibrados son capaces del más alto rendimiento.

Los empresarios progresistas han entendido que los obreros y supervisores son las más valiosas maquinarias al servicio de toda industria, han extendido la atención que originalmente concentraban en la Prevención de Accidentes hacia la prevención de las enfermedades ocupacionales, muchas de las cuales son de evolución lenta, pero que reducen en forma efectiva e irreversible la capacidad productiva del capital laboral.

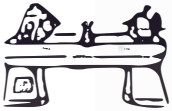
Los empresarios a decir verdad muy poco crédito dan al sentido humanitario de la Seguridad e Higiene Industrial, el verdadero y más poderoso motivo ha sido y es el económico, por la urgencia cada vez mayor, de reducir los costos de operación, entre los cuales se incluye los pagos de indemnizaciones, por accidentes y enfermedades de trabajo, primas de seguro, sanciones económicas, etc.

Es decir, ocurrido un accidente el empresario nota

LOS ACCIDENTES SON COSTOSOS Y AFECTAN A TODOS



HERRAMIENTAS
MALOGRADAS



MAQUINARIA
DETERIORADA



DESPERDICIO
DE MATERIAL



TIEMPO
PERDIDO



GASTOS
MEDICOS



MAYORES PRIMAS
DE SEGUROS

AUMENTO DE LOS COSTOS
DE PRODUCCION



AL
EMPRESARIO



MUERTE



INCAPACIDAD
TEMPORAL
O PERMANENTE



AL
TRABAJADOR

AL
PUBLICO



ELEVA LOS PRECIOS DE VENTA

que éste afecta al trabajador en su salud, al público en el costo del producto y a él mismo en los costos indirectos, haciendo que éste se vea en la necesidad de establecer la Seguridad e Higiene Industrial como servicio dirigido a reducir los costos directos e indirectos de los accidentes. El cuadro que se muestra en hoja aparte señala los efectos económicos y sociales resultantes de los accidentes y enfermedades ocupacionales.

COMO AFRONTAN LAS EMPRESAS LA CARENCIA DE INGENIEROS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

En lo que respecta a las empresas Minera-Metalúrgicas, para sus operaciones, ampliaciones y proyectos ejecutivos que requieren continuidad en el proceso o método y bajo costo en la obtención del producto u obra, constantemente solicitan especialistas de Seguridad e Higiene Industrial pero al no hallarlos en el mercado profesional y sabedores de que las universidades del País no los producen, optan por tomar jóvenes ex-alumnos de la facultad de Geología, Minas y Metalurgia, Bachilleres en una de estas especialidades o Ingenieros de Minas graduados que deseen trabajar en esta nueva rama, mientras que para las operaciones metalúrgicas u operaciones industriales optan por tomar ingenieros titulados o bachilleres en Ingeniería Mecánica, Industrial, Química o Militares. Solucionando así, y de manera práctica, la carencia

de ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial especializados.

COMO SE FORMA EL ACTUAL INGENIERO DE SEGURIDAD EN LAS EMPRESAS MINERO-METALURGICAS

Las empresas con el fin de obtener un producto económico, un Promotor de Seguridad y una moral alta en los obreros, se ven en la necesidad de lograr este tipo de especialista a partir de uno de los profesionales mencionados anteriormente, a quien luego de orientarlo en los asuntos administrativos de seguridad que la ley exige, en la manera de abordar a los jefes, en los métodos de crear y despertar el interés activo en la prevención, en la manera de instruir a los obreros y supervisores, en el uso de los equipos del ingeniero de seguridad y de bibliografiarlo en la prevención de accidentes y métodos de inspeccionar e investigar accidentes, le asigna un determinado campo industrial donde debe desarrollar básicamente inspecciones, instrucciones, investigaciones y actividades tendientes a la prevención de lesiones en la integridad física de los obreros.

Este profesional andando el tiempo, si encuentra interesante este campo comienza a realizar una auto especialización, llegando a absorber progresivamente los conocimientos de seguridad y algunos de higiene en por lo menos 2.5 años consecutivos de verificar experimentalmente que los méto

dos que aplica dan buenos resultados, entrenando así su acti
tud y mente en la provención de accidentes y si por su inte-
rés llega a asistir a cursos de seguridad industrial de 15
días afianza y ordena sus conocimientos en Seguridad, pero no
llega a conocer ampliamente los conocimientos de Higiene In-
dustrial como también sería de desear.

Es así pues como viene funcionando o desarrollánde
se la formación o especialización experimental del denomina-
do Ingeniero de Seguridad desde hace 17 años, en que se pro-
mulgó el reglamento del Código de Minería.

DESVENTAJAS DE ESTA FORMACION

Las desventajas son:

1.- Que las Gerencias sabedoras de que no son pre-
parados específicamente para desempeñarse como Ingenieros de
Seguridad o Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial no
los remuneran tan igual como en producción para la cual sí
están más capacitados académicamente.

2.- La interrupción de los programas de prevención
de accidentes al retirarse estos por no encontrarse capacita-
dos o no encontrar interesante el nuevo campo de actividad.

3.- La permanencia transitoria en esta ocupación
que requiere especialización y tiempo para ser un eficiente
y experimentado Ingeniero de Seguridad.

4.- La absorción muchas veces de conocimientos e-

rrados y en forma desordenada.

5.- Que no sienten conciencia de la importancia de la prevención de accidentes, debido a la falta de una profunda preparación, que llegue a convencer y dar importancia a la prevención.

PERMANENCIA DE INGENIEROS DE MINAS COMO INGENIEROS DE SEGURIDAD

Un estudio estadístico del tiempo de permanencia de ingenieros de minas como ingenieros de seguridad en un centro metalúrgico y 6 minas en un período de 10 años reveló lo siguiente:

1.- Que el 23% del personal de ingenieros de seguridad se retiraban antes de los 3 meses por que no se desarrollaban eficientemente como ingeniero de seguridad, porque el puesto no era interesante o porque el sueldo era bajo.

2.- Que el 38% del personal se retiraba antes de los 18 meses debido básicamente a no lograr un atractivo sueldo como en producción; competencia de sueldo que ocasionaba el cambio y revelaba la falta de formación académica que le permita una remuneración superior o por lo menos igual.

3.- Que el 19% del mismo personal se retiraba después de dos y medio años, tiempo en el cual recién el ingeniero estaba preparado para desempeñarse como ingeniero de seguridad y no como de ingeniero de Seguridad e Higiene Indus-

trial.

4.- Que el 20% restante estaba constituido por pequeños porcentajes 2 a 4% de personal que permanecía más a llá de 3 años como se muestra en el cuadro adjunto.

1956 - 1965	CASOS	% PARCIAL	% ACUMULATIVO
0 - 3 meses	11	23.4	23.4
0 - 18 meses	18	38.3	61.7
0 - 30 meses	9	19.2	80.90
0 - 36 meses	1	2.38	83.28
0 - 42 meses	2	4.25	87.53
0 - 48 meses	2	4.25	91.88
0 - 54 meses	2	4.25	96.13
54 a más	<u>2</u>	4.25	100.48
	47		

5.- Que constantemente se habían tomado ex-alumnos o bachilleros de Ingeniería de Minas recién egresados y una que otra vez ingenieros experimentados para un puesto que re quiere de un profesional especializado, experinmentado, de for mada personalidad y que exige el conocimiento de la naturale za humana.

6.- Que se retiraban porque no les agradaba, debi- do a que consideraban la Ingeniería de Seguridad como una ac tividad mayormente de administración con muy pocas activida-

des propias de ingeniería.

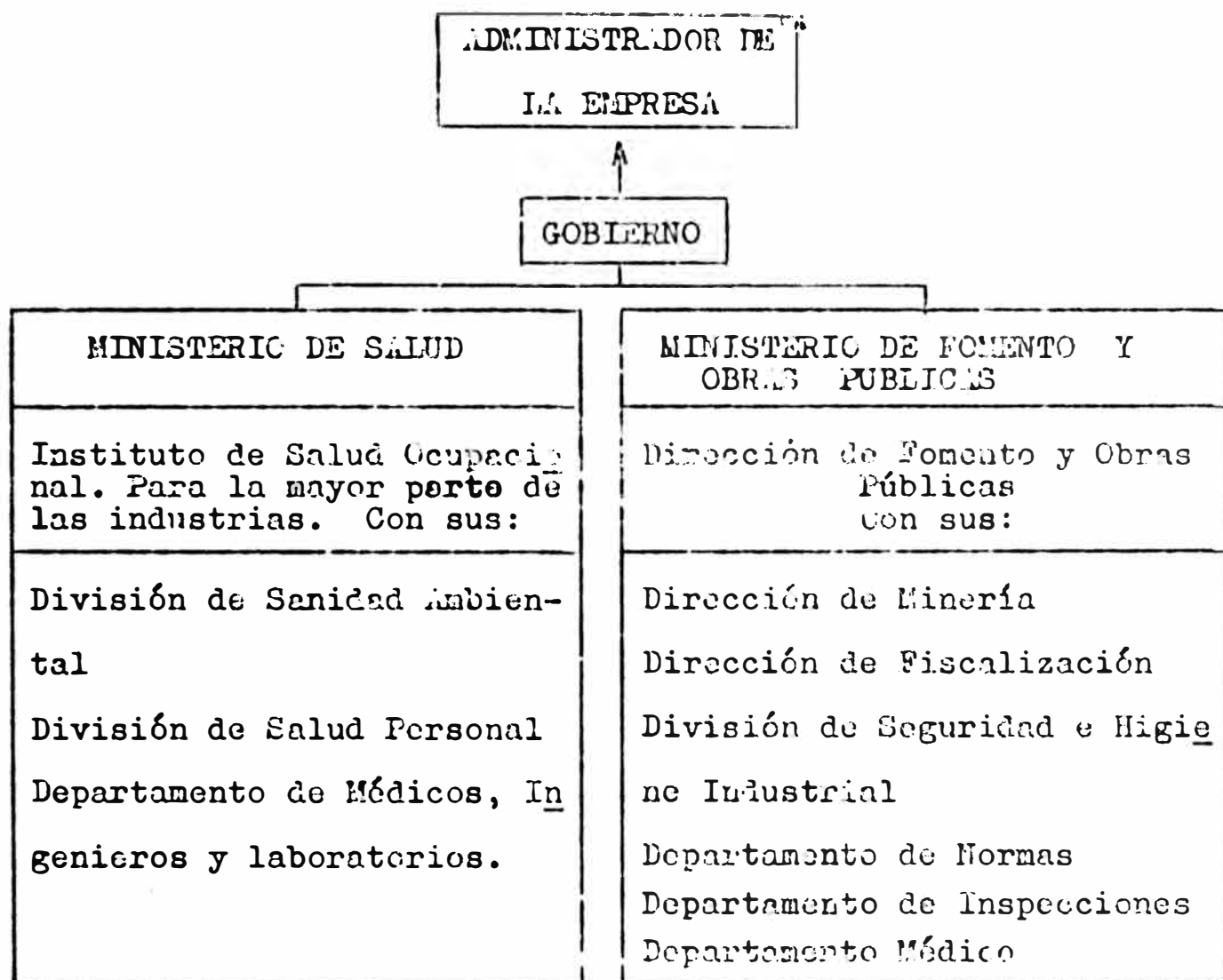
7.- Que se retiraban por que les cansaba estar constantemente recomendando a los supervisores.

En suma, la estadística demostró que habían profesionales interesados en desempeñarse como ingenieros de seguridad, pero que muchos no tenían la debida personalidad que requiere el puesto, o no tenían la debida preparación académica para llegar a ser ingenieros de seguridad experimentados y respetados por los supervisores en un tiempo corto, y por otro lado podemos manifestar que ya es tiempo de que los conocimientos para la prevención de accidentes o de Seguridad e Higiene Industrial en las empresas no vayan pasando del ingeniero más antiguo al ingeniero más joven, sino que éste vaya a las industrias ya preparado académicamente, de manera científica y ordenada y pueda convertirse en un experimentado ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.

CAPITULO III: EL ESTADO

EL ESTADO Y LA ORGANIZACION DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA INDUSTRIA MINERA METALURGICA

El Estado a través de dos Ministerios y dos entidades diferentes dedicadas a la seguridad e higiene industrial protege a su capital humano que labora en la industria ^{y en la} minera ~~metalúrgica~~ como se muestra en el siguiente cuadro.



Cada una de estas entidades es independiente una de otra y así mismo cumplen misiones diferentes. El Estado básicamente mediante el Ministerio de Salud Pública reconoce, evalúa y recomienda mejoras en los lugares y ambientes de trabajo de las industrias y mediante el Ministerio de Fomento y Obras Públicas principalmente exige que las empresas cumplan con los artículos del reglamento de Seguridad e Higiene Industrial del Código de Minería. Recomendaciones y Normas que los empresarios deben cumplir en bien de ellos mismos y de

los trabajadores.

Desde este punto de vista, ~~la última de las entida~~
~~des apoyada~~ en el artículo Nº 4 del Reglamento de Seguridad
e Higiene del Código de Minería exige a los empresarios mine
ro metalúrgicos el cumplimiento de las normas establecidas en
el citado reglamento, mientras que para la primera ~~ya~~ existe
un ~~en este reglamento~~ *de Comités de S.S.H. creado por el M. de Minería, IC.* ni en el reglamento del instituto de sa-
lud ocupacional un artículo o instrumento legal por el cual,
las empresas se hallen obligadas a cumplir con las recomenda
ciones de seguridad e higiene industrial que de tiempo en
tiempo dicta el citado instituto, lo que hace ver la falta
de un instrumento legal que lo apoye y por el cual presione
en el cumplimiento de sus recomendaciones.

MEJORAS EN ESTA ORGANIZACION

A fin de lograr una acción conjunta en bien del em
presario y trabajador conviene que:

La fiscalización del cumplimiento de Normas y Reco
mendaciones, el planeamiento, organización, programación y
control de la prevención de accidentes, así como el control de
las enfermedades ocupacionales en la Industria Minero-Meta
lúrgica, esté organizada bajo un solo Ministerio, bajo una so
la Dirección o cabeza.

Para el efecto, habría necesidad de crear dentro
del Ministerio de Fomento y Obras Públicas: el Instituto de

Seguridad o Higiene Industrial para la Industria Minera-Metalúrgica, aledaña a la actual Dirección de Minería, para tener una acción continuada de reconocimiento, evaluación, recomendación, asesoría, prosecución de recomendaciones y fiscalización del cumplimiento de éstas y de las normas establecidas por código.

Mientras que el actual Instituto de Salud Ocupacional del Ministerio de Salud Pública se dedicaría a prestar servicios a todas las otras industrias en coordinación con la Dirección de Industrias. Organización que traería como consecuencia una acción más efectiva en cuanto a Seguridad e Higiene Industrial se refiere dirigida a las Industrias Minera-Metalúrgicas, en pro de la conservación de la salud de los trabajadores.

APOYO DEL ESTADO AL ACTUAL INGENIERO DE SEGURIDAD Y MEJORAS
EN LAS FUNCIONES ADMINISTRATIVAS DE ESTE

El Estado por intermedio del Reglamento de Seguridad e Higiene del Código de Minería precisa que el denominado Ingeniero de Seguridad deberá hacer cumplir las medidas de seguridad establecidas y será responsable del cumplimiento de éstas. Es decir, el Estado lo autoriza a que haga cumplir normas dentro de una empresa y lo apoya mediante artículos precisos del citado reglamento; pero en la práctica, para poder desempeñarse satisfactoriamente como ingeniero de seguridad

e higiene industrial y hacer cumplir normas, hay necesidad de satisfacer determinadas condiciones principales como son: formación académica dirigida y experiencia en la ocupación. Además, de buena personalidad y facilidad para asumir la responsabilidad de contacto con jefes y, por último, decisión de llevar adelante el trabajo de prevención a partir de las condiciones existentes en el centro laboral.

Desde este punto de vista, es tiempo de que el Estado, por intermedio del Reglamento de Seguridad e Higiene del Código de Minería, precise las funciones administrativas de este nuevo profesional; y lo apoye con nuevos artículos que entre otros tenemos los siguientes:

1.- El Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial de un determinado centro de trabajo y asignado a un determinado número de obreros, empleados, supervisores y jefes, será responsable de los contactos con éstos y reportará y dependerá directamente del Gerente de operaciones, con quien será responsable ante el Estado del cumplimiento de las leyes, reglamentos de Seguridad e Higiene Industrial, de las recomendaciones que les hagan y de la reducción de accidentes y control de enfermedades ocupacionales.

2.- El Ingeniero de Seguridad e Higiene, deberá inspeccionar los lugares de trabajo por lo menos una vez cada tres meses y los resultados de estas inspecciones, así como las recomendaciones efectuadas, deberán enviarse a la Direc-

ción de Minería con copia al jefe regional de la zona minera a la cual corresponda, muy aparte de la obligación de anotar sus actividades y resultados de éstas en un cuaderno que se denomine: "Libro de Seguridad e Higiene Industrial de la Compañía...." el cual deberá ser presentado a la Dirección de Fiscalización de la Dirección de Minas, cada cuatro meses.

3.- El Ingeniero de Seguridad hará sentir su autoridad a través de recomendaciones escritas y será ejecutivo sólo en situaciones de eminente peligro.

4.- El jefe regional de Minería respectivo deberá realizar la prosecución de las recomendaciones hechas por todo Ingeniero de Seguridad. Actualmente no es dable que sólo se reporte al Estado, cuando sucede un accidente, es más importante que se reporte al Estado las recomendaciones efectuadas a un determinado jefe a fin de que sean cumplidas en un determinado tiempo y que el Estado verifique el cumplimiento de estas recomendaciones.

5.- Habrá un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial en toda compañía minera que cuente con más de 200 hombres y hasta los 600 hombres y cuando el personal sea más de 600 hombres, deberá tenerse un Ingeniero de Seguridad e Higiene especializado por cada 45 supervisores adicionales a quienes asesore.

6.- Para ejercer el cargo de Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial a falta de ingenieros de Seguridad

e Higiene Industrial especializados y hasta que estos ingenieros se formen y egresen de las universidades se tomarán como Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial para la Industria Minera, ingenieros de minas graduados, colegiados con más de cinco años de experiencia efectiva en el ejercicio profesional, o ingenieros metalurgistas, químicos o mecánicos, también con más de cinco años de experiencia para operaciones metalúrgicas o de mantenimiento.

CAPITULO IV:

EL LLAMADO INGENIERO DE SEGURIDAD

POSICION DEL INGENIERO DE SEGURIDAD

Antes debemos precisar que el actual Ingeniero de Seguridad, es un Ingeniero graduado o nó en otra especialidad diferente a ésta y dedicado a aplicar las artes y ciencias de la psicología en la prevencion de accidentes de todo el personal de un centro laboral; y que para el efecto se ve en la necesidad de investigar los hechos, plantear las correspondientes correcciones a estos hechos, mantener y despertar el interés del personal en la prevencion de los accidentes y asesorar al personal de jefes y supervisores en cuanto a seguridad se refiere; de lo anterior podemos decir que la:

- Posición que le correspondería es la de un profesional asesor con conocimientos especiales para desarrollar

sus actividades y su jerarquía o categoría con relación a otros puestos; sería la de un jefe experimentado y no la de un principiante, es decir la de un ingeniero en quien se puede confiar sin necesidad de directivas.

FACTORES QUE CONTRIBUYEN A QUE ESTE INGENIERO NO ESTE EN LA POSICION QUE LE CORRESPONDE

Establecido su posición y categoría, se puede precisar los factores que contribuyen a que este profesional no esté actualmente en el nivel que le corresponde. Ello es debido:

1.- A que son ingenieros no especializados en Seguridad e Higiene Industrial.

2.- A que generalmente son jóvenes recién egresados sin experiencia en operaciones, condición que no les permite asesorar de manera experimentada y con la debida personalidad y expresión a los jefes que en promedio son experimentados compradores de ideas.

3.- A que falta una norma de parte del Estado. Esta nueva profesión exige experiencia en operaciones y un reglamento debe señalar que por el momento sólo deben ser Ingenieros de Seguridad, ingenieros experimentados con más de 5 años de experiencia como lo hace para con sus jefes regionales.

De lo anterior podemos decir que el actual Ingenie

ro de Seguridad no está en una posición que le corresponde, debido sustancialmente a la falta de preparación especializada, experiencia y adicional reglamentación de parte del Estado.

IMPORTANTES PREGUNTAS REFERENTES A LAS ACTIVIDADES DEL ACTUAL INGENIERO DE SEGURIDAD

Ellas son:

- 1.- Es la actual ocupación de Ingeniero de Seguridad "INGENIERIA"?
- 2.- Realizan los actuales Ingenieros de Seguridad: "Seguridad e Higiene Industrial"?
- 3.- Qué especialización académica conviene dar a los futuros Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial para su mejor desenvolvimiento y servicio a las industrias del país?

Interrogados varios ingenieros de Seguridad con más de 3 años de permanencia en Seguridad, se obtuvo las siguientes respuestas:

1.- Que en la actual ocupación de Ingeniero de Seguridad no se realiza mayormente Ingeniería y más bien sí se efectúa una actividad casi totalmente de administración de personal en todo el tiempo de labor cotidiana, en la que para lograr los fines de prevención, tratan constantemente con obreros, supervisores, jefes y superintendentes a quienes ofrecen diferentes actividades para mantener y crear el inte-

rés activo del personal en la seguridad. Se comprende que lo anterior es debido a que los actos inseguros son la causa del mayor número de accidentes que hace que ellos dediquen la mayor parte de su tiempo en la creación de hábitos seguros y en entrenamiento de la mente de los servidores en la prevención de accidentes.

2.- Que en su desempeño como Ingenieros de Seguridad realizan especialmente prevención de accidentes y no Higiene Industrial que requería de conocimientos de Ingeniería de Higiene, tanto para evaluar los ambientes de trabajo como para la recomendación de métodos apropiados de control de los agentes existentes en los ambientes de trabajo, además del conocimiento del uso de equipo propio de esta especialidad.

3.- Que en nuestro País debía proporcionarse una formación ^{a nivel de graduados} que integre la Seguridad y la Higiene Industrial en una sola especialidad, dado que el problema de salud ocupacional en las industrias comprende la prevención de accidentes y, reducción y control de enfermedades ocupacionales.

Lo anterior hace ver que el actual ingeniero de seguridad no hace plenamente una actividad de Ingeniería, que debe proporcionarse conocimientos de Ingeniería de Higiene y que a los industriales más conviene la formación de un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial, el cual ya en la industria puede dedicarse sólo a la Seguridad o sólo a la Hi-giene Industrial y de este modo no se tendería a una especia

lización excesiva y más bien se habría procedido de manera económica para la industria fusionando dos especialidades en una.

LA AUTORIDAD DEL INGENIERO DE SEGURIDAD

Siendo éste un asesor de Gerencia en lo que a Seguridad e Higiene se refiere y aunque en la práctica no funciona así, no tiene autoridad ejecutiva y no puede dar órdenes que inmediatamente se traduzcan en actividades y así actualmente está ocurriendo, y en muy contadas veces actúa directamente cuando hay un riesgo eminente.

Actualmente su autoridad la hace sentir a través de informes, con recomendaciones verbales o escritas a los jefes y supervisores y es tan débil esta autoridad que generalmente necesita el apoyo de un jefe superior.

La hace sentir a través de designaciones de quienes se harán responsables de la solución de tal o cual problema de seguridad y de común acuerdo con los jefes.

REPERCUSIONES DE ESTA AUTORIDAD

Cuando un Ingeniero de Seguridad con su debida personalidad, luego de recomendar verbalmente o por escrito una corrección, observa que no se corrige las condiciones o actos en sucesivas oportunidades por parte del jefe de planta que tiene toda la autoridad para hacerlo, y aun insistiendo

resulta que no se hace lo recomendado u otra solución, este ingeniero se ve frustrado en su ocupación o actividad, y en su fuero interno siente que no tiene autoridad por sí mismo, siente que no le reconocen autoridad, que no cumplen sus recomendaciones y se ve en la necesidad de recurrir a un jefe alto, viéndose ante los ojos de los obreros, supervisores y jefes de producción como un ingeniero inefectivo, como un ingeniero a quien no se le hace caso, estado afectivo que acarrea en él, el convencimiento de que su actividad o trabajo no es importante y después de un tiempo, el convencimiento de pasar el momento hasta que se le presente otra ocupación, situación que trae para la Compañía en que trabaja una desmoralización en los obreros quienes esperan bastante de sus ingenieros de seguridad y un atraso en el avance de la reducción de accidentes y control de enfermedades ocupacionales en la industria.

De lo expuesto, en el futuro conviene que por ley todo Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial dependa directamente del Gerente y reporte semestralmente al Estado de las mejores realizadas; reportando directamente a éste con copias a las personas involucradas en el asunto, o reportando a las personas involucradas en el asunto con copia al Gerente.

RESPONSABILIDAD DE ESTE INGENIERO

1.- Básicamente es responsable de formular y guiar

un programa de prevención de accidentes en minas o plantas a fin de lograr una frecuencia y severidad más baja que las de los años anteriores, siendo esta responsabilidad prácticamente compartida con los supervisores y un desafío a su capacidad profesional año tras año.

2.- Es responsable de la actuación de prevención de accidentes de cada uno de los supervisores y del contacto con éstos.

3.- Es responsable de hacer cumplir las normas de Seguridad dictadas por el Estado, Reglamento del Código de Minería y recomendaciones del Instituto de Salud Ocupacional, en unión con el Superintendente de Mina o Planta.

4.- Es responsable de la instrucción de Seguridad a los supervisores que asesora, de las instrucciones impartidas a los obreros nuevos y de la comprobación de que éstos han aprendido Seguridad después de un cierto tiempo.

5.- Es responsable de la compra de implementos de protección para la Compañía en que trabaja y asimismo es responsable del buen uso que se deben dar a estos equipos de seguridad.

FUNCIONES O ACTIVIDADES DE ESTE INGENIERO

El Ingeniero de Seguridad muestra sus actividades a través de informes y trato frecuente con los jefes y supervisores, siendo sus actividades las siguientes:

1.- Realiza Estadísticas y Análisis

a).-- A comienzo de mes estudia los reportes de los accidentes sucedidos, determinando dónde prevenir y qué prevenir. Como resultado de estos análisis determina objetivos de prevención.

b).-- Determina la similitud de accidentes, las zonas o lugares en que frecuentemente hay accidentes.

c).-- Compara y analiza los datos estadísticos de frecuencia, y severidad de cada planta o mina y analiza los costos directos de los accidentes.

2.- Instruye

a).-- Prepara cursillos de instrucción de seguridad básicos o especiales.

b).-- Instruye a los obreros nuevos, sobre temas preparados para este fin.

c).-- Instruye a los sobrestantes, capataces y supervisores en diferentes cursos de seguridad mediante cursos preparados de antemano.

d).-- Prepara ayudas para sus instrucciones

e).-- Instruye a los comités de seguridad

f).-- Instruye a obreros en trabajos peligrosos

g).-- Instruye sobre primeros auxilios cada cierto tiempo.

3.- Promueve Reuniones y Contacto con el Personal Obrero y Administrativo

- a).- Asesora en las reuniones de los comités de planta.
- b).- Promueve frecuentes reuniones con jefes de secciones, ya sea en grupos o ya sea con cada uno a fin de tomar contacto personal e inculcar una actitud mental hacia la seguridad.
- c).- Promueve y realiza reuniones con obreros para hacerles conocer determinado riesgo, operación o lugar de trabajo peligroso.
- d).- Realiza contactos personales por lo menos una vez al mes con los altos jefes a fin de buscar apoyo en la prevención de accidentes en sus respectivas jurisdicciones y lleva controles sobre este contacto, evaluando si estos realizan actividades de seguridad.

4.- Investiga e Informa

- a).- Investiga todos los accidentes, los con pérdida de tiempo y los accidentes sin pérdida de tiempo que revistan especial importancia, determinando causas y correcciones que recomienda en sus informes, para lo cual toma fotografías y muchas veces "explota" el accidente y al accidentado.
- b).- Investiga los reclamos de los trabajadores so

bre determinado riesgo operacional o lugar de trabajo.

c).- Investiga los accidentes serios o leves en compañía del jefe regional de Minería.

d).- Investiga la lesión de un accidente y toma contacto con el médico juzgando si es posible ofrecer trabajo adecuado.

5.- Inspecciona y Denuncia los Riesgos

a).- Inspecciona los trabajos adecuados asignados a los accidentados en rehabilitación.

b).- Inspecciona personalmente todas las plantas a su cargo una vez al mes, a fin de señalar condiciones peligrosas y proponer las medidas necesarias para su eliminación.

c).- Efectúa inspecciones mensuales de orden y limpieza, de condiciones inseguras o actos inseguros, emitiendo informes al supervisor correspondiente.

d).- Efectúa inspecciones de acuerdo a un calendario, tanto de las inspecciones denominadas menores como de las mayores, emitiendo el respectivo informe.

e) Inspecciona los lugares para los cuales se han presentado sugerencias.

f).- Inspecciona si las recomendaciones hechas por cada accidente con pérdida de tiempo han sido cumplidas por el supervisor, emitiendo informes a este respecto.

g).- Inspecciona la planta que más accidentes pre-

senta en una determinada actividad o lugar de trabajo.

6.- Realiza Propaganda y Comunicación

a).- Presenta bosquejos e ideas para la confección de afiches que prevenga determinado riesgo o lleve un mensaje o principio de prevención.

b).- Elige los afiches cartelones que deben distribuirse a cada planta y lleva el control del reparto mensual.

c).- Redacta hojas, folletos, para supervisores, obreros, a fin de tenerlos al tanto de asuntos de seguridad.

d).- Comunica los acuerdos tomados por los comités de seguridad.

7.- Controla el Equipo de Seguridad

a).- Soluciona los problemas que sobre implementos de protección presenten los servidores. Toma una determinación y ordena.

b).- Diseña nuevos implementos de protección de acuerdo al medio y los prueba.

c).- Lleva a cabo pruebas de durabilidad de equipos nuevos presentados por los fabricantes y emite informes.

d).- Estudia las actividades de las ocupaciones y determina si se debe o no dar tal o cual implemento de seguridad.

e).- Controla el costo del equipo de seguridad que distribuye.

8.- Organiza Campañas, Programas, Concursos y Comités

En la condición de un Ingeniero de Seguridad industrial preparado y experimentado tiene que idear, estudiar, crear, organizar y dirigir la realización de un programa, con curso o campaña contra un determinado tipo de accidente o actividad que frecuentemente está produciendo lesionados.

Motiva la organización de comités, los organiza, instruye y guía, en sus actividades internas de prevención; debe redactar normas para los comités y evaluar su actividad.

9.- Realiza Análisis de Seguridad en los Trabajos

a).- Realiza análisis de seguridad de trabajos que frecuentemente producen accidentes.

b).- Efectúa análisis de seguridad de trabajos en que varias actividades entran para un mismo fin.

c).- Determina riesgos siguiendo el circuito de un proceso u ocupación con el fin de eliminarlos o minimizarlos.

d).- Efectúa la búsqueda de nuevas herramientas seguras.

e).- Estudia los riesgos de las nuevas instalaciones, maquinarias y hornos, en el plano y después que se han instalado.

10.- Atiende Reclamos de Obreros

a).- Atiende y asiste a las reuniones planteadas por reclamos de los obreros.

b).- Da curso a las soluciones que eliminan los reclamos.

11.- Informa Seguridad

a).- Mensualmente revisa y lee las últimas revistas de seguridad con el fin de enterar a los supervisores de los últimos adelantos en seguridad.

b).- Traduce artículos que cree conveniente y los difunde.

c).- Mantiene contacto con dependencias profesionales extranjeras para contar y disponer de la información más reciente sobre seguridad.

12.- Observa los siguientes Agentes Físicos y Químicos

Aprécia la existencia de vibración sostenida, ruido excesivo, iluminación deficiente, calor excesivo, humedad, frío intenso, ventilación deficiente, ambientes polvorientos, gaseosos en sus recorridos por las plantas.

Administración de Oficina

- Dirige básicamente el programa de prevención de accidentes.

- Administra el costo de los accidentes, su oficina y decide la ocupación de un secretario e inspector.

CAMPOS DONDE ACTUALMENTE LABORA ESTE INGENIERO

De acuerdo al reglamento del Código de Minería que



En la mina donde hay necesidad de conocer los riesgos de cada operación.



En la fundición y refinerías donde hay que conocer los riesgos de los múltiples procesos y operaciones.



El actual ingeniero de seguridad rodeado de sus equipos y herramientas de trabajo, inclusive del hombre sobre cuyas actitudes y mente actúa.

"EL ACTUAL INGENIERO DE SEGURIDAD Y LOS CAMPOS DONDE DESARROLLA SUS ACTIVIDADES"

El conjunto señala la necesidad de un ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial especializado y experimentado.

establece el empleo de un ingeniero especializado en minería para actividades de seguridad, muy frecuentemente se le encuentra desempeñándose en la industria minera y metalúrgica; donde los riesgos están presentes en cada operación o donde hay múltiples procesos y operaciones que requieren del conocimiento de un sinnúmero de normas y muy escasamente se le halla en otros tipos de industrias debido a que el reglamento de seguridad industrial sólo lo considera cuando la industria presenta demasiado riesgo.

CAPITULO V

NECESIDAD DE ESTE PROFESIONAL

GASTOS POR ACCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES VERSUS PREVENCION DE ACCIDENTES

A fin de señalar la importancia económica de la seguridad e higiene industrial, la necesidad de implantar ésta en toda industria y mostrar la necesidad de este nuevo profesional. A continuación mostramos la magnitud de recientes gastos innecesarios que acarrearón los accidentes y enfermedades ocupacionales en un centro minero metalúrgico de importancia en que se realiza prevención, la cantidad de días perdid^os por accidentes en el país que acarreó una producción disminuida y la frecuencia de accidentes de las diferentes compañías de la industria minera metalúrgica del país bastan

.

te altas que hacen ver la necesidad de realizar prevención y necesidad de este profesional.

GASTOS POR ACCIDENTES.- Ejemplos de recientes accidentes ocurridos muestran la magnitud de los gastos innecesarios acarreados, así:

- El accidente del servidor J.L.C. que resultó con pérdida de tiempo al laborar en un horno de plomo implicó el siguiente gasto innecesario:
Fue hospitalizado 114 días a un costo de 599 \$/día 68,282
Se le pagó una compensación salarial por 219 días a 70% de 97.65 \$/día 14,968
Total costo directo e inmediatamente apreciable 83,250
Total costo indirecto, considerando sólo 3 veces el directo 249,750
Costo total de este accidente \$ 333,000

- El accidente del servidor J.C.M. que resultó con pérdida de tiempo al laborar en la plataforma de un molino implicó el siguiente gasto innecesario:
Fue hospitalizado 41 días a un costo de 599 \$/día 24,599
Se le pagó una compensación salarial por 60 días a 70% de 74.91 \$/día 3,246
Total costo directo e inmediatamente apreciable 27,805
Total costo indirecto, considerando sólo 3 veces el directo 83,415
Costo total de este accidente \$ 111,222

- El accidente del servidor M.A.R. que resultó fatal al laborar con corriente eléctrica acarreó el siguiente gasto innecesario:

Se le pagó por indemnización	\$ 40,000
Gastos de funerales	8,000
Telegramas a autoridades	120
Investigación por juez	1,400
Investigación por jefe regional de Minería	2,000
Total costo directo	51,520
Total costo indirecto, considerando sólo 3 veces el directo	<u>154,560</u>
Costo total de este fatal accidente	\$ 206,080

En suma de un total de 92 accidentes ocurridos en 1967 en un centro metalúrgico de importancia resultó el siguiente cuadro:

	<u>1967</u>
Gastos Directos por hospitalización, atención médica y medicamentos	708,936
Gastos por pago de compensación salarial y otros gastos que ocasionan las visitas de inspección de funcionarios como inspectores y jueces	867,375
Total gasto directo	1'576,311
Total gasto indirecto, considerando sólo 3 veces el directo	<u>4'728,933</u>
Gasto total por accidentes	\$ 6'305,344
Gasto promedio por accidente este año	\$ 68,536

GASTOS POR ENFERMEDADES OCUPACIONALES.- Silicosis en minas, de un total de 34 casos en 1967 en 6 minas de importancia resultó el siguiente cuadro de gastos por concepto de enfermedades ocupacionales:

	1966	1967
Número de casos	49	34
Gastos directos por indemnización	1'460,000	1'180,000
Gastos directos por pensiones	640,000	632,476
Gasto total por silicosis	2'100,000	1'812,476
Gasto promedio por caso evaluado	42,857	53,300

Disminución de Producción por Días Perdidos.- Recientes estadísticas de accidentes del Estado muestran un elevado número de días perdidos por concepto de accidentes, número de días que representa un significativo número de tareas-hombres en las que se dejaron de producir como se muestra en el cuadro adjunto:

CENTROS LABORALES	Nº de accidentes ocurridos		Nº de días de inhabilitación	
	1964	1965	1964	1965
Minas metálicas	3,494	3,510	444,023	450,761
Minas de Carbón	84	18	384,955	720
Explotación a tajo abierto	382	507	51,474	59,118
Fundiciones y refinerías	392	492	9,898	37,013
TOTALES	4,352	4,528	854,350	547,612
Equivalente de días de inhabilitación a hombres que no produjeron en un año	-----	-----	$\frac{854,350}{305} = 2,800 \text{ h.}$ que no produjeron	$\frac{547,612}{305} = 1,790 \text{ h.}$ que no produjeron

Para el equivalente consideramos que un hombre debe trabajar 305 días al año.

FRECUENCIA DE ACCIDENTES

Las más recientes estadísticas del Estado, 1965; muestran que la mayoría de las frecuencias de accidentes en las minas y fundiciones del país están muy lejos de una frecuencia baja, lo que indica la necesidad de este nuevo Ingeniero y una prevención de accidentes efectiva en bien del capital laboral, como lo exige el siguiente cuadro.

<u>En Minas</u>	Nº de accidentes por cada millón de horas trabaja das: <u>1965</u>
1.- Cía. Minera Condestable	241.94
2.- Cía. Minera Santo Toribio	208.45
3.- Cía. Minera El Pilar	189.52
4.- Cía. Minera San Juan de Lucanas	165.53
5.- Cía. Minera Raura S.A.	157.41
6.- Sindicato Minero Río Pallanga	122.12
7.- Carlos Cockrane	107.14
8.- Cía. Minera Milpo	103.13
9.- Cía. Minera Chungar	102.78
10.- Cía. Minera San Ignacio de Morococha	100.25
11.- Cía. Minera Pativilca	98.47
12.- Soc. Minera Yauli: Manuelita	95.48
13.- Volcan Mines: Carahuacra	94.27
14.- Sindicato Minero Pacococha	91.05
15.- Sindicato Explotador Sayapullo	90.40
16.- Cía. Minera Posco	73.30

<u>En Minas</u>	<u>Nº de accidentes por cada millón de horas trabaja das: 1965</u>
17.- Soc. Minera El Brocal: Colquijárca	72.01
18.- Soc. Minera Yauli: Codiciada	71.73
19.- Cía. Minera Cerro	69.70
20.- Cía. Minera Caylloma	69.29
21.- Cía. Minas Buenaventura: Recuperada	67.66
22.- Cía. Minera Santa Rita	66.67
23.- Cía. Minera Atacocha	66.13
24.- Cobre Asia	63.55
25.- Pan American Commodities: Hierro Acari	63.08
26.- Andaray Gold Mines Co.	62.71
27.- Soc. Minera Puquiococha	62.41
28.- Cía. Minera Sucuitambo	61.81
29.- Minas de Cercapuquio	61.02
30.- Cía. Minera San Agustín	51.44
31.- Cía. Minera Falca	49.87
32.- Fermín Málaga Santolalla e Hijos	48.08
33.- Soc. Minera El Brocal: Santa Bárbara	45.58
34.- Compagnie des Mines de Huarón	43.98
35.- Minas Yarabamba	40.23
36.- Cía. Minera Huampar	36.36
37.- Castrovirreyña Metal Mines	32.72
38.- Cía. Minera Castro Virreyña	32.59
39.- Northern Peru Mining Corp.: Chilete	31.84

Nº de accidentes
por cada millón
de horas trabaja
das: 1962

En Minas

40.- E.M. Minas de Cobre de Chapi	31.46
41.- Anglo French Ticapampa	23.56
42.- Cía. Minera Condorama	23.31
43.- Cía. Minas Buenaventura: Julcani	19.21
44.- Northern Peru Mining Corp.: Quiruvilca	15.98
45.- Empresa Explotadora Vinchos	13.91
46.- Cerro de Pasco Corp.: Goyllarisquizga	9.83
47.- " de " " : Yauricocha	8.26
48.- " de " " : Casapalca	7.79
49.- " de " " : San Cristóbal	5.30
50.- " de " " : Cerro de Pasco	5.02
51.- " de " " : Morococha	3.76
52.- Cía. Exp. Millotingo	5.05
53.- Lampa Mining Co.	7.82

En Tajo Abierto:

54.- Cía. Cemento Pacasmayo	205.93
55.- Natomas of Peru	40.00
56.- Marcona Mining Co.: Utha	39.63
57.- Minerales Santander	27.89
58.- Cía. Peruana de Cemento Portland: Chilca	26.14
59.- Southern Peru Copper Corp.: Toquepala	15.04
60.- Cía. P. Cemento Portland: Atocongo	12.03

<u>En Fundiciones:</u>	<u>Nº de accidentes por cada millón de horas trabaja das: 1965</u>
61.- Sogesa: Planta Siderúrgica de Chimbote	598.56
62.- Southern Peru Copper Corp. Ilo	41.65
63.- Cerro de Pasco Corp. La Oroya	34.70

De lo anterior podemos decir que los accidentes y enfermedades ocupacionales acarreen pérdidas económicas significativas en toda empresa y que año tras año se repiten, señalando la necesidad de realizar la prevención y control de estos hechos indeseables mediante personal especializado y dedicado a evitar y reducir éstos; que no sólo afectan al empresario, sino también al país y comercio en general como nos demuestra la enorme cantidad de hombres que por estar accidentados o enfermos no incrementan la producción ni contribuyen a un mayor ingreso económico de ellos mismos, de las empresas y del Estado.

(*) NECESIDAD DE ~~ADP~~ PROFESIONAL LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

(De lo expuesto anteriormente podemos decir que se ~~necesita una preparación~~ *la seguridad industrial*)

1º.- Por razones económicas y morales. El fin de evitar gastos innecesarios por conceptos de accidentes y enfermedades ocupacionales es una necesidad de las industrias que acarrea la necesidad de un personal preparado y dedicado

a esta necesidad.

2º.- Para que las empresas en el proceso del planeamiento a ejecución de obras tengan un Ingeniero especializado y con el tiempo experimentado, en quien se pueda confiar la revisión de los proyectos en cuanto a seguridad e higiene industrial se refiera o para que asesore y controle en las actividades que ya están en funcionamiento.

3º.- Para que las empresas puedan a través de éstos juzgar y llevar a cabo las recomendaciones recibidas del Estado. Es decir puedan pasar de la situación de detección del mal y recomendación literal de la cura, a la ejecución de las correcciones, mediante esta asesoría. //

MERCADO DE TRABAJO DE ESTE PROFESIONAL

El futuro Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial debe ser un profesional que se emplee en la industria, especialmente minera-metalúrgica, sin muchas dificultades, y a fin de averiguar si esto es posible, se elaboró el siguiente planeamiento de indagación:

1.- Cuál sería el Mercado de Trabajo de este Nuevo Profesional?

Sería los mismos centros industriales en los que actualmente se hallan desempeñándose, es decir en las diferentes industrias como la: industria minera, metalúrgica, petrolera, de construcción de túneles, papeleras, azucareras, pes-

quería, automóviles, industrias eléctricas y como asesores en algunas compañías de seguros y especialistas en dependencias del Estado.

2.- Qué cualidades se le solicitaría a este nuevo Profesional y cómo se adaptaría a las necesidades del mercado industrial

Básicamente se le solicitaría que sea un profesional especializado y experimentado en Seguridad e Higiene Industrial, o por lo menos especializado. que abarque el conocimiento de los riesgos de todas las industrias y que sea conocedor de la naturaleza humana de los jefes y obreros. Y se adaptaría su preparación a la Industria conociendo los riesgos que más frecuentemente existen en nuestras industrias y que deben controlarse.

3.- Cómo hacer conocer la formación de este Profesional

De igual modo que para vender un producto y ganar un mercado hay necesidad de hacer conocer lo más que se pueda el producto; así habría necesidad de comunicar a las industrias la formación de este especialista antes de que ellos vayan a los centros de trabajo, habría necesidad de que los docentes de la universidad dicten conferencias sobre esta formación a los diferentes Gerentes de las empresas.

CANTIDAD DE INGENIEROS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL NECESARIOS EN UNA COMPAÑIA

Indudablemente que la necesidad y cantidad de es-

tos ingenieros en una empresa, está en función de:

- Lo que están costando los accidentes en una compañía.
- De lo riesgoso que son las operaciones en la compañía.
- De la disponibilidad de tiempo que tiene este ingeniero en la compañía para realizar una efectiva labor de asesoramiento en seguridad e higiene industrial a todos los supervisores y obreros.
- Del número de trabajadores en la empresa y del tipo de sus labores.

Necesidad

Si en una Cía. los accidentes no se suceden muy frecuentemente, la frecuencia de accidentes es baja, el costo de éstos no es alto por suerte, las actividades no son riesgosas y por último el número de hombres, supervisores y jefes es bajo, quien sabe no necesitamos a estos ingenieros para que realicen la prevención, la que podría llevarse a cabo a través de comités de seguridad o de encargados de seguridad. Si por el contrario, los accidentes se están repitiendo muy frecuentemente, la frecuencia de accidentes es muy alta o ligeramente superior a la que corresponde a este tipo de industria, los accidentes están ocasionando fuertes gastos o por suerte gastos dentro de lo normal, las operaciones en la compañía son muy riesgosas y que el número de obreros, supervi-

sores y jefes es bastante grande, de hecho podemos decir que sí necesitamos ingenieros de seguridad e higiene industrial dedicados a prevenir y controlar que no ocurran estos hechos indescabales.

Cantidad

Determinada la necesidad económica de prevención de accidentes por intermedio de ingenieros de seguridad e higiene o reconocido que en la compañía debe existir ingenieros de seguridad e higiene por mandato de ley, puede precisarse cuántos ingenieros de seguridad e higiene industrial debe tenerse en una compañía, para que la acción o efectividad de este profesional sea realmente provechosa al número total de obreros, supervisores y jefes de la compañía.

Realmente un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial con su capacidad de tiempo disponible sólo puede asesorar hasta un determinado número de supervisores y obreros por encima del cual su actividad se diluirá y su efectividad no alcanza a todos como sería de desear, es decir un solo ingeniero de estos es inútil e inefectivo cuando el número de servidores de una empresa es grande o por el contrario uno es demasiado cuando el número de personal es reducido.

De lo expuesto, la cantidad de ingenieros de seguridad e higiene industrial necesarios para un determinado número

ro de obreros y supervisores será función:

- De los tipos de riesgos de la industria y de la cercanía o lejanía de los operarios.

- Del tiempo de permanencia de los obreros y supervisores en la empresa, y

- Del tiempo límite de 192 horas al mes de que dispone un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial para un determinado número de supervisores y obreros.

Resultando que este número de obreros y supervisores asignados a un ingeniero es un número obtenido experimentalmente para cada industria y para cada empresa en particular.

Así, de una experiencia llevada a cabo en un centro metalúrgico, con 16 plantas de variados servicios, procesos y productos y en 8 minas de la misma zona, como se indican en los cuadros adjuntos se llegó a establecer:

a).- Que en un centro de trabajo metalúrgico en que no había la existencia de riesgos eminentes de muerte, incendios, aniegos, explosiones y se ocupe hasta 400 hombres, la prevención debía estar organizada a través de comités de Seguridad e Higiene Industrial integrado por supervisores y obreros asesorados mensualmente por un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial; debiendo establecerse tantos comités como el jefe de planta crea conveniente a razón de un inspector de seguridad e higiene por cada 9 a 10 miembros de la

planta en total: y cuando el número de hombres sobrepase los 800 debía tenerse un Ingeniero de seguridad a tiempo completo por cada 800 hombres, o por cada 45 supervisores.

b).- Que en un centro de trabajo minero, por la naturaleza de su riesgo, hasta los 200 hombres debía tener la prevención organizada a través de Comités de Seguridad e Higiene, debiendo establecerse tantos comités como el jefe de mina crea conveniente a razón de un inspector de Seguridad e Higiene por cada 10 hombres de mina, y cuando el número de hombres sobrepasa de 200 a 600 hombres día tenerse un Ingeniero de Seguridad e Higiene a tiempo completo, y cuando el personal pasaba más de 600 hombres debía tenerse un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial por cada 45 supervisores a quienes asesore en Seguridad e Higiene, considerándose supervisores a los títulos de encargado, capataces, sobrestantes, jefes de guardia, jefes de sección o Mina, asistentes de superintendentes, superintendentes y jefes de servicios de fuerza, transporte y contabilidad.

Datos experimentales que servirán para determinar la cantidad de ingenieros necesarios en una industria y lograr una prevención de accidentes y reducción de gastos en un tiempo razonable.

CUADRO DE SUPERVISORES POR INGENIERO DE SEGURIDAD ACTUAL

	CANTIDAD DE		Relación de super- visores a hombres +	Frecuen- cia 1965	CANTIDAD DE Ingenieros de Seguri- dad
	Hombres en Mina y Su- perficie	Super- visores			
CASAPALCA	1,000	56	1: 18	8.17	1
CERRO DE PASCO	2,260	168	1: 13	4.72	2
GOYLLAR	860	77	1: 11	9.05	1
MCROCOCHA	1,400	106	1: 13	5.31	2
SAN CRISTO- BAL	878	54	1: 16	4.19	1
YAURICOCHA	1,262	106	1: 12	8.07	1
CLA. MINE- RA CONDOR	300	13	1: 24	--	1
FUNDICION Y REFINERIAS	2,559	391	1: 7	4.69	2
TALLERES DE INGENIERIA	1,562	187	1: 8	8.22	1
CARAHUACRA	435	40	1: 10	67.3	1

+ Según estadística de otros países a cada ingeniero supervisor le corresponde aproximadamente 10 técnicos y cada técnico 20 obreros especializados, es decir, un ingeniero tra- baja máximo con 210 hombres y 10 supervisores de mando inter- medio, y un supervisor de mando intermedio 20 hombres.

NUMERO DE MIEMBROS POR COMITE

1967

PLANTAS	Nº de hombres por planta	Nº de miembros por comité	Relación de miembro a hombres de P.
1.- Electrolítica de Zinc	307	28	1: 11
2.- Planta de Preparación M.	261	19	1: 13
3.- Taller Eléctrico	140	20	1: 7
4.- Tostadores de Cobre	170	24	1: 7
5.- Sinter	139	17	1: 8
6.- Coke, Arsénico, Antimonio	104	14	1: 7
7.- Anódicos	96	13	1: 7
8.- Zinc Plant	93	9	1: 10
9.- Refinería de Cobre	85	17	1: 5
10.- Cottrell Central	57	11	1: 5
11.- Instrumental	43	7	1: 6
12.- Experimental	34	7	1: 5

Para plantas de más de 100 hombres un promedio de 1 miembro por cada 9 a 10 hombres de planta es muy acertado.

DEMANDA DE INGENIEROS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Hoy en día es difícil conseguir ingenieros de seguridad experimentados y mucho más difícil conseguir ingenieros experimentados en Seguridad e Higiene Industrial. Frecuentemente en los periódicos y publicaciones especiales se ven avisos que solicitan este tipo de especialistas lo que indica demanda, presentándose a las entrevistas, egresados de la facultad de Minas, Bachilleres en ingeniería de Minas o ingenieros de minas graduados para formarlos como Ingenieros de Seguridad.

El conocimiento de la demanda futura de este especialista indudablemente se conocería realizando una encuesta entre las industrias sobre este punto o haciendo aproximaciones a partir de las estadísticas emitidas por la Dirección de Minería sobre el número de centros de trabajo, personal empleado y frecuencia de accidentes existentes en la industria Minera-Metalúrgica que es la industria que más ingenieros de este tipo emplea; de dichas estadísticas que mostramos en hoja aparte y cambios existentes tenemos que:

1.- El promedio de hombres por centro de trabajo es de $37,158 : 72 = 516$ hombres; cantidad que requiere un ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial especializado, es decir posiblemente en la actualidad debíamos tener trabajando en la industria minera-metalúrgica unos 72 ingenieros espe-

cializados en Seguridad e Higiene Industrial.

2.- El incremento de centros de trabajo sin considerar o mencionar el número de hombres por centro de trabajo en 10 años fue de $(90-65 = 25$, de donde $25 \div 10 =$) 2.5, digamos 3 centros de trabajo como incremento anual. lo cual es más o menos corroborado por el incremento de personal ocupado en esta industria también en 10 años. Es decir tres profesionales más por cada año.

3.- Considerando el cambio de actividad de estos ingenieros hacia la producción o más especialmente hacia la administración, como otra demanda que suplir; además de la oportunidad de estos nuevos ingenieros de abrir sus propias oficinas de asesoramiento a pequeñas compañías, la demanda de esta industria en cuanto a este especialista se incrementará y no siendo muy optimista podríamos considerar cinco ingenieros adicionales por razones de cambio o uso libre de ésta su nueva profesión acreditada.

4.- Considerando una demanda de cuatro ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial por año en las otras industrias diferentes a la minera-metalúrgica en las cuales actualmente también hay ingenieros de seguridad como en la azucarera, petrolera, automóviles, cervecera, pesquera y otras se tendría un total necesario: posiblemente 72 ingenieros que deben ser especializados en Seguridad e Higiene Industrial en la industria minera-metalúrgica y 12 nuevos ingenieros neco-

sarios anualmente como demanda básica, con los cuales se puede iniciar la especialidad para en el futuro contar con ingenieros de seguridad e higiene industrial especializados y experimentados que es uno de los fines que persigue esta tesis.

ESTADISTICA DE ACCIDENTES MINEROS DEL PERU

EN LA DECADA 1956 - 1965

	AÑOS DE DEPRECIACION MINERA										Promedio	Tendencia
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965		
Número de centros de trabajo	65	69	62	58	66	69	76	82	83	90	72	Ascendente
Personal ocupado en la industria minera	35,701	33,420	29,718	32,225	37,185	36,778	37,158	42,517	44,472	42,407	37,158	Ascendente
Millares de horas-hombre trabajadas	89,992	90,195	67,036	78,089	80,398	94,379	95,837	102,283	102,139	99,367	89,972	Ascendente
Número de accidentes de toda clase	4,564	5,303	5,512	4,286	5,161	5,229	4,738	4,165	4,352	4,528	4,784	Se mantiene casi uniforme
Número de accidentes fatales	90	121	107	88	43	96	67	74	G 58 76	82	90	Tiende a subir
Número de días de inhabilitación	596,793	803,189	702,402	578,469	318,658	649,689	457,549	495,922	854,350	547,612	600,463	Se mantiene alto
Indice de Frecuencia de esta Industria	50.7	58.9	82.2	54.9	64.2	55.4	49.4	40.7	42.6	45.6	54.46	Tiende a subir es muy alta para esta industria
Indice de Severidad de esta Industria	6.63	8.87	10.48	7.41	3.96	6.88	4.77	4.85	8.39	5.51	6.78	Se mantiene uniforme

G 58 = Muertos en Goyllarisquizga

SEGUNDA PARTE

DEFINICIONES, ALCANCES Y FUNCIONES DE LA NUEVA PROFESION DE INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

CAPITULO VI: DEFINICIONES

QUE ES LA SEGURIDAD Y QUE ES LA HIGIENE INDUSTRIAL?

La seguridad industrial es el arte de aplicar psicología, relaciones humanas y normas técnicas establecidas a la prevención de accidentes industriales que pueden ocasionarle lesiones al trabajador. Es el arte de hacer pensar en la prevención de accidentes antes de actuar.

Higiene Industrial es la ciencia y arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o "stresses", que provienen del lugar de trabajo, y que pueden causar enfermedad, salud y bienestar disminuidos, o discomfort e ineficiencia en los trabajadores o en los ciudadanos de la comunidad.

QUE ES EL INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL?

Es un ingeniero graduado en una determinada rama de ingeniería y especializado académicamente en una Universidad, en Seguridad e Higiene Industrial, que se ocupa de aplicar las ciencias y artes de la psicología, relaciones humanas e

Ingeniería a la prevención de accidentes y pérdidas materiales, así como a la evaluación y control de todos aquellos agentes medio ambientales que pueden producir enfermedad o desmedro en la salud y bienestar de los servidores de los centros de trabajo, o en la salud de los miembros de la comunidad.

OBJETIVOS

ALCANCES DE LA INGENIERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Esta ~~es una nueva~~ profesión que tratamos de formar la bajo el concepto de Salud Ocupacional de tal modo que sus fines sean la protección de la salud de los trabajadores y que en la teoría y especialmente en el campo industrial se desenvuelva, más ampliamente que la actual actividad de seguridad.

El ingeniero de seguridad industrial

De este modo ~~esta profesión~~ se ocupará de cultivar la mente de los trabajadores en lo que a hábitos y actitudes seguras se refiera, se ocupará de presentar soluciones de ingeniería en instalaciones inadecuadas o incompletas, y a insistir el cumplimiento de normas técnicas ya establecidas y por último se ocupará muy especialmente de preservar la salud de los trabajadores en los ambientes de trabajo para lo cual desarrollará ciento por ciento técnica y métodos propios de Ingeniería.

Ahondando más los conceptos de los alcances de esta Ingeniería a través de su ingeniero tenemos que:

Como ingeniero dedicado a impartir la seguridad tratará de conocer a través de investigaciones personales las causas que originan los accidentes para plantear recomendaciones prácticas dirigidas a la eliminación de actos inseguros o a la eliminación o reducción de condiciones inseguras, para posteriormente verse obligado a realizar constantes proyecciones de sus recomendaciones, así como a llevar a cabo una constante actividad creativa de inventar métodos o medios para mantener, crear y despertar el interés activo en la prevención de lesiones por parte de los jefes, supervisores y obreros con quienes deberá tomar constantes contactos para prepararlos y realizar frecuentes inspecciones o cursos.

Alcanzará a ser un asesor de jefes y supervisores en lo que a seguridad se refiera, un vendedor de ideas, un profesional que trata al trabajador como a una persona racional a través del cual logre la prevención de accidentes para ellos mismos, empleando las técnicas de pedagogía industrial, psicología industrial, relaciones humanas y técnicas de comunicaciones para convencerlos que la prevención de lesiones es una responsabilidad de ellos mismos.

- Como ingeniero dedicado a la higiene industrial llegará a realizar reconocimientos de los ambientes de trabajo para luego de adiestrarse y adquirir experiencias en la evaluación de agentes ambientales, plantee las soluciones de

control mediante las cuales se presente a los trabajadores ambientes higiénicamente respirables o confortables, siéndole necesario para esto conocer:

1º.- Los procesos, métodos, operaciones de trabajo, la peligrosidad del material empleado, el tipo de agente liberado; y,

2º.- Las técnicas especiales de colección, la medición de los contaminantes y el uso de los aparatos o instrumentos que le permitan dar una opinión valedera sobre si el ambiente es salubre o no para períodos cortos de tiempo o para períodos largos de tiempo, es decir, necesita conocer técnicas y aparatos que le permitan precisar la magnitud del daño que está ocasionando determinado contaminante y métodos de control de estos agentes, como ventilación exhaustiva local o aire acondicionado que le permitan proporcionar un ambiente de trabajo higiénico.

Es decir, ésta es una nueva Ingeniería que así se acomoda más a las industrias y en particular a una determinada industria de riesgos propios diferentes de otra, en la que tratará de alcanzar la conservación de la integridad física y salud de los trabajadores y miembros de una comunidad. //

FUNCIONES DEL NUEVO INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Sus funciones en cuanto a seguridad, son las mis-

mas señaladas en el acápite de "Funciones o actividades del actual ingeniero de seguridad", mientras que las correspondientes a la de Higiene son las siguientes:

1.- Dirigir el programa de Higiene Industrial.

2.- Reconocer y evaluar el medio ambiente de trabajo e intermediaciones mediante:

a).- El estudio de los procesos y operaciones de trabajo, obteniendo detalles completos de la clase de trabajo, materiales, productos, derivados y equipo que se usa, así como número y sexo de los empleados y horas de trabajo.

b).- La realización de mediciones apropiadas para determinar la magnitud de la exposición o mortificación de los trabajadores y de la comunidad.

Para este fin debe:

(1) Escoger e idear métodos o instrumentos apropiados para estas mediciones;

(2) Hacer estas mediciones personalmente o por intermedio de personal calificado y bajo su vigilancia inmediata;

(3) Estudiar y probar los materiales asociados con las operaciones de trabajo.

c).- El análisis de los materiales biológicos, como la sangre y orina, por medios químicos y fí

sicos, para ayudarse en la determinación del grado de la exposición.

3.- Interpretar los resultados de las evaluaciones medio-ambientales de trabajo o inmediaciones, y presentar conclusiones y recomendaciones específicas a las partes interesadas.

4.- Recomendará sobre la necesidad de establecer eficientes medidas de control de los contaminantes existentes en el medio-ambiente y en las inmediaciones del centro industrial.

5.- Preparar textos apropiados para membretes o información de precaución en el uso de materiales y productos que han de usar los trabajadores.

6.- Preparar normas, reglamentos, y procedimientos para que el trabajo se desarrolle en forma sana.

7.- Poner en práctica programas para la educación de los trabajadores a fin de evitar las enfermedades ocupacionales.

8.- Hacer estudios para establecer normas de salud a nuevos valores de los límites permisibles.

9.- Investigar y determinar nuevos métodos de control de contaminantes.

10.- Administración:

a).- Deberá cumplir estas funciones de Higiene Industrial con eficiencia planificando, fijando

objetivos, buscando los medios para alcanzar los programas de trabajo y estableciendo los controles para medir la realización.

- b).- Deberá elegir y juzgar cuidadosamente el trabajo de cada una de sus unidades: evaluación y control, las relaciones que se necesitan con los demás y la selección del personal necesario para la realización de los objetivos.
- c).- Deberá definir los problemas, analizarlos y buscar la solución a través de varias alternativas que permitan ver la más conveniente y económica para luego emitirla con decisión y valor moral de enfrentar el problema.
- d).- Deberá tener flexibilidad mental para que el valor, fuerza de voluntad y persistencia que tenga en lograr el control no le sean peligrosas a él mismo cuando enfrente los problemas o haya oposiciones, y por último, deberá tener integridad para que todos puedan confiar en él tanto el empresario, el obrero, como el Estado.

EQUIPO DE TRABAJO DEL INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

A fin de realizar sus actividades el ingeniero de

Seguridad e Higiene Industrial hará uso de los siguientes equipos de trabajo: Cuadros de instrucción, proyector de películas, proyector de diapositivos, cámara fotográfica, cuadros de propaganda, avisos luminosos, pizarrones, implementos de protección, códigos, estadísticas, folletos mediante los cuales tratará de educar la mente de los servidores como se muestra en la fotografía de la página 89.

Además usará para evaluar los agentes ambientales del trabajo el precipitador electrostático, las bombas Wilson, los tubos Big y Midged Impinger, muestreadores automáticos, bombas staplex, detectores MSA para gases, el Orsat, instrumentos para evaluar la intensidad de luz y ruido como el fotómetro y soundscope, instrumentos para calibración de flujos de aire, como el wet test meter y Rotámetro, instrumentos para determinar la cantidad de sólidos como el sprague, instrumentos para evaluar sistemas de ventilación como anemómetros, termómetros, tubos en U, manómetros verticales e inclinados, tacómetros, vibrómetros y galvanómetros, instrumentos varios que mostramos en la fotografía de la pág. 89.

ORGANIZACION DEL TRABAJO DEL INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Siendo una profesión dirigida hacia la prevención de lesiones y eliminación o reducción de enfermedades ocupacionales tendrá que planear y organizar sus actividades de

seguridad e higiene industrial en paralelo para lo cual hará uso de principios de administración, delegando hacia abajo actividades de prevención a inspectores e instructores de Seguridad, jefes y supervisores; y actividades de evaluación y control ambiental a técnicos y dibujantes y delegando hacia arriba; la Gerencia, el cumplimiento de las recomendaciones como resultado de sus informes, denuncias y asesoramiento.

Por otra parte en las actividades de seguridad y control ambiental se organizará hasta llegar a establecer un medio de control que garantice prevención y un ambiente saludable; por lo que en esto último muchas veces empleará la ventilación exhaustiva local para llegar a tal fin, exigiendo la fabricación de las partes y la instalación de éstas.

El cuadro de ejecución de un trabajo de ventilación que adjuntamos y la secuencia de fotografías que mostramos sobre evaluación, control ambiental, fabricación, instalación, evaluación del sistema de ventilación y mantenimiento de éstos, hablan claramente de la organización y secuencia de trabajo de este ingeniero para lograr sus objetivos de control ambiental.

EJECUCION DE UN TRABAJO DE VENTILACION INDUSTRIAL

CONOCIMIENTO Y DETERMINACION DE LA FUENTE Y ELEMENTO CONTAMINANTE. EVALUACION CON RECOMENDACIONES DE CONTROL AMBIENTAL

OBSERVACIONES DE OPERACIONES, ENTREVISTA CON SUPERVISORES, PERSPECTIVA, DISEÑO CALCULOS Y DIBUJOS PRELIMINARES DEL SISTEMA, DISCUSION DEL DISEÑO PROPUESTO CON LOS SUPERVISORES, MODIFICACIONES Y CAVENTE

ESTIMACION DE COSTOS, COMPARACION DE DIFERENTES ALTERNATIVAS, CONCLUSIONES Y AUTORIZACION DE CONTROL DEL CONTAMINANTE

EJECUCION DEL DISEÑO DEFINITIVO, DIBUJOS, FABRICACION, INSTALACION Y AFINAMIENTO

EVALUACION AMBIENTAL Y EVALUACION DEL SISTEMA

DISEÑO POR: P. JIMENEZ.
DISEÑO POR: F. MONTESINOS.
FECHA: 12 ABRIL 67

EQUIPO PARA EVALUACION AMBIENTAL



Diferentes instrumentos y equipos necesarios para evaluar los agentes físicos y químicos así como el funcionamiento de sistemas de ventilación.

LA EVALUACION AMBIENTAL



El Técnico de evaluación ambiental muestreando escapes de vapores y fumes de plomo.

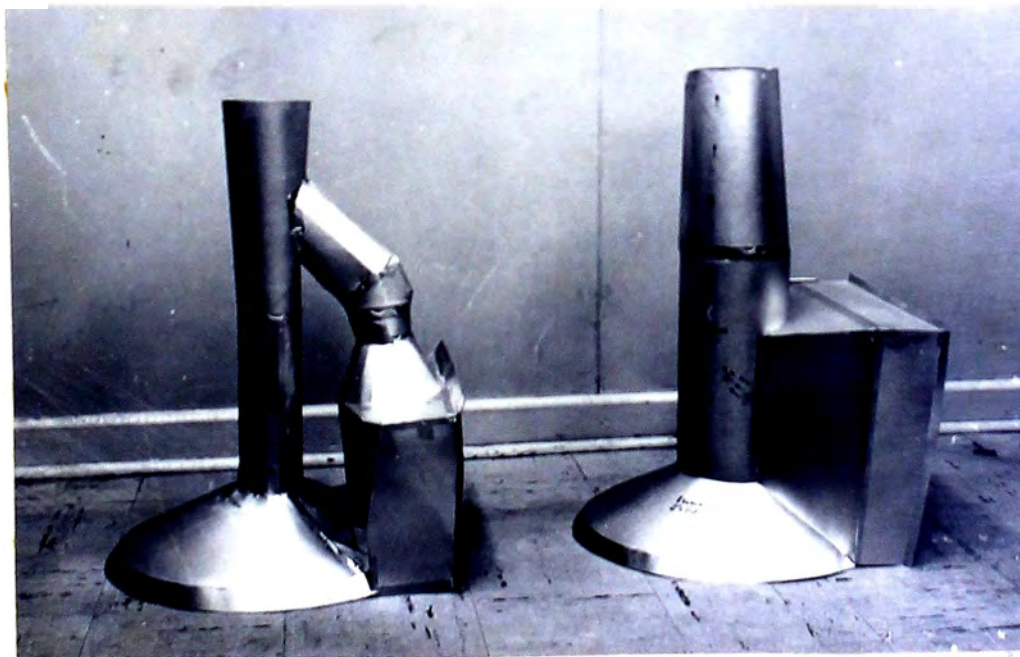
EL CONTROL AMBIENTAL:

La confeccion de planos.



La búsqueda de un método de control ambiental es una actividad netamente de ingeniería; que muchas veces recae en el diseño de sistemas de ventilación exhaustiva local.

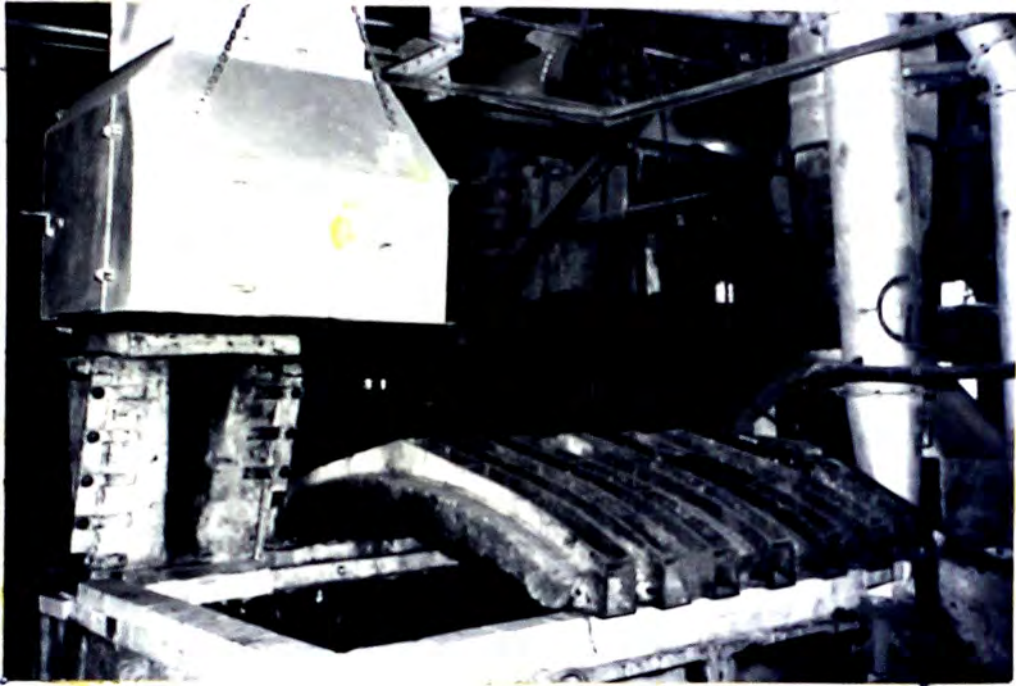
LA CONFECCION DE MAQUETAS.



A fin de mostrar a los operadores las facilidades de acceso en las campanas exhaustoras e mostrar como que dará el diseño fina; se hace necesario la confección de maquetas.

LA FABRICACION E INSTALACION DEL SISTEMA DE VENTILACION:

La instalación.



Aquí se muestra la instalación de una campana teléscopica lista para controlar fumes y vapores de plomo, luego de ser fabricada e instalada. Actividad que requiere de una supervisión adicional a fin de que se cumplan las especificaciones del diseño y que la actividad del operador que ha de usar la campana no sea obstaculizada.

LA EVALUACION DEL SISTEMA DE VENTILACION



La fotografía muestra las mediciones llevadas a cabo en un ramal de un sistema de ventilación, a fin de conocer las velocidades de captura, velocidades de transporte y volúmenes que viajan por cada ramal para luego establecer la mejor distribución de los flujos y la periodicidad de limpieza del sistema.

EL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION:

El mantenimiento mecánico.



El mantenimiento mecánico del ventilador contribuye a que siempre se este exhaustando el mismo volumen prefijado en el punto de emanación.

La limpieza.



La limpieza de las campanas, en la cara de succión, contribuye a una buena captura del contaminante.

La secuencia anterior muestra los diferentes pasos para lograr un ambiente higiénicamente limpio y al mismo tiempo la necesidad de que la evaluación ambiental, control ambiental y mantenimiento de los medios de control esten bajo una misma administración para el logro de sus fines.

ORGANISMO DE PROTECCION AL TRABAJADOR EN UNA EMPRESA, SUS RELACIONES DENTRO DE ESTA Y CUADROS ESQUEMATICOS

En la práctica actual, la protección a los trabajadores dentro de las empresas, ha quedado establecida a través de las 3 siguientes modalidades:

Protección al trabajador por intermedio de un Departamento de Seguridad que dependa directamente de la Gerencia; protección al trabajador por intermedio de una sección de seguridad dentro del Departamento de Relaciones Industriales y finalmente, protección al trabajador por intermedio de una sección de seguridad dentro del Departamento de Personal.

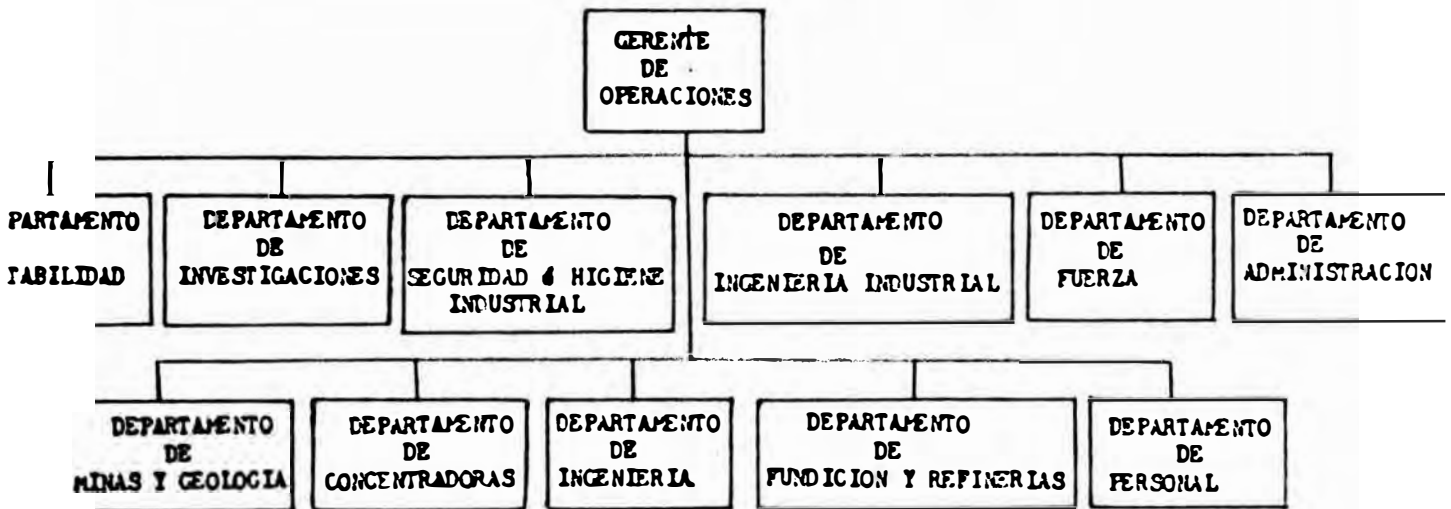
Con el primer criterio ha quedado demostrado que se logra el mayor éxito, y así lo aprueban, los jefes, Supervisores y trabajadores de compañías grandes al ver que la misma Gerencia es la responsable de la Seguridad e Higiene Industrial en el centro de trabajo, mientras que en compañías pequeñas las más de las veces no existe esta protección.

La ubicación del citado organismo de protección al trabajador, ya sea en una compañía grande o pequeña, la mostramos en los Organigramas que mostramos en hojas aparte, y de acuerdo a lo manifestado en líneas arriba, se observa que se ha ubicado a este organismo dependiendo directamente de la Gerencia.

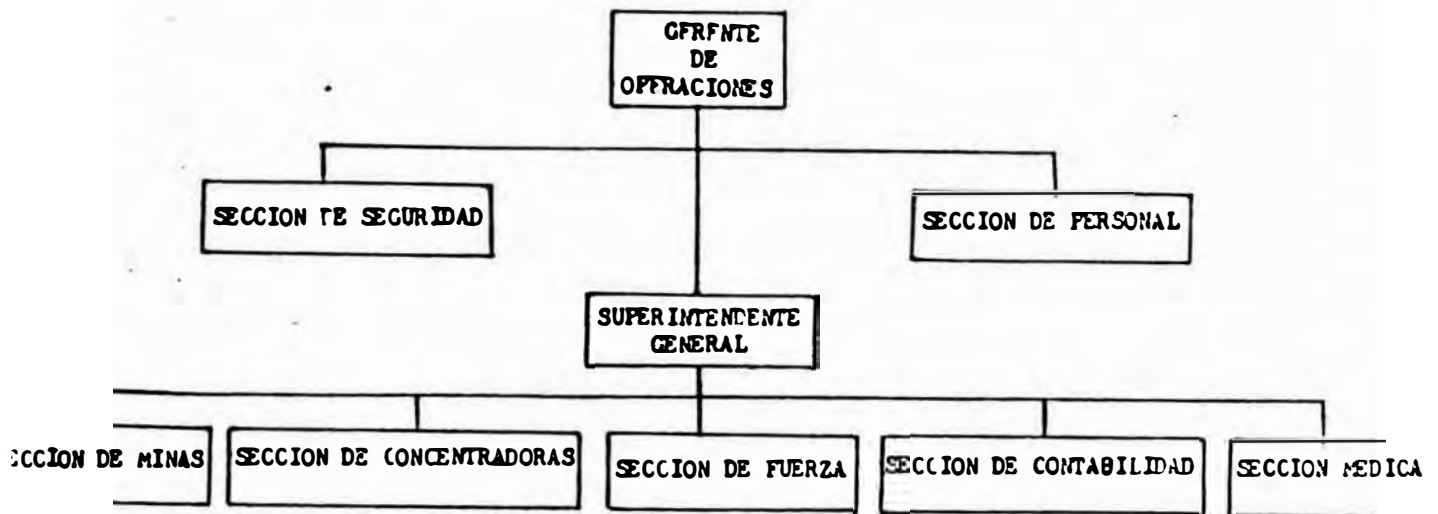
Las relaciones de este Departamento de Seguridad e Higiene Industrial con los otros Departamentos es de cooperación, asesoría y servicios dirigidos hacia una mayor producción; departamentos que tienen la facultad de mando y ejecución de prevención de lesiones sobre los trabajadores a fin de evitar el posible desconcierto que habría en éstos, al recibir también órdenes de los miembros del Departamento de Seguridad e Higiene Industrial.

Además, como en un Departamento de Seguridad e Higiene Industrial laboran diferentes especialistas, como ingenieros de seguridad, higienistas, químicos, médicos y enfermeras, con diferentes actividades; desde el inicio de las actividades queda establecido que las relaciones de coordinación y de cooperación entre ellos deben ser las mejores, a fin de que el desarrollo de las actividades hacia los objetivos rinda los mayores beneficios al empresario, a los trabajadores y a los otros Departamentos.

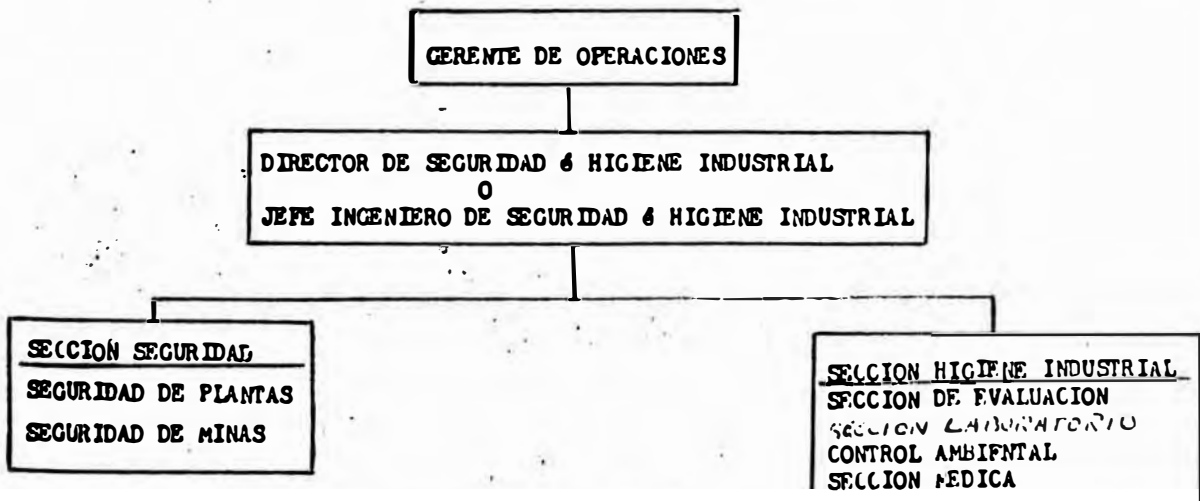
UBICACION DE UN DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
DENTRO DE UNA ORGANIZACION INDUSTRIAL MINERA METALURGICA GRANDE



UBICACION DE UNA SECCION DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
DENTRO DE UNA ORGANIZACION INDUSTRIAL MINERA METALURGICA PEQUENA



CUADRO DE ORGANIZACION DE UN DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E
HIGIENE INDUSTRIAL



RELACIONES DEL INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
DENTRO DE UNA EMPRESA

Un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial en una empresa estará ubicado ya sea en seguridad, ya sea en Higiene o en ambas a la vez, como se muestra en el cuadro de organización de un Departamento de Seguridad e Higiene Industrial. Siendo sus relaciones dentro del citado Departamento de cooperación con los otros ingenieros, estadígrafos, Jefes, Químicos y Médicos con quienes intercambiará experiencias y planeará los medios de promover y desarrollar la seguridad o los medios para controlar las enfermedades ocupacionales.

El cuadro de actividades de una División de Higiene Industrial que mostramos en hoja aparte, señala de manera fehaciente las relaciones que éste nuevo profesional debe tener en y con una División de Higiene Industrial cuando desea la evaluación de un ambiente o el control de un determinado contaminante, con los químicos cuando desea asegurarse de la existencia de un contaminante, con los médicos cuando desea asegurarse si un determinado hombre o servidor tiene los efectos de un determinado contaminante.

Sus relaciones con los demás Departamentos, Divisiones y Secciones y por ende con los Superintendentes, Jefes de Planta o secciones es de cooperación manteniendo un servicio de recomendaciones y sugerencias dirigidas a éstos en calidad de asesor.

UNIDAD DE ACTIVIDADES DE UNA DIVISION DE MEDICINA INDUSTRIAL

JEFE

MEDICINA DE MEDICINA INDUSTRIAL

QUIMICA DE MEDICINA INDUSTRIAL

INGENIERIA DE HIGIENE INDUSTRIAL

SECRETARIA ESPECIALIZADA

SECRETARIADO ESPECIALIZADO

SECCION DE EVALUACION AMBIENTAL

- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE RUIDOS
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE VIBRACIONES
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE POLVOS DE ARBOLEDO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE GASES
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE AEROSOLIZADOS
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE TELURENO Y SELENIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDOS DE NITROGENO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE AZUFRE
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE COBALTO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CROMO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE NIQUEL
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ZINC
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CUPRO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE MANGANESO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE PLATA
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ORO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CADMIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE MERCURIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE BISMUTO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ANTIMONIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE COBALTO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CROMO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE NIQUEL
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ZINC
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CUPRO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE MANGANESO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE PLATA
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ORO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CADMIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE MERCURIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE BISMUTO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ANTIMONIO

SECCION DE CONTROL AMBIENTAL

- EVALUACION DE SISTEMAS DE VENTILACION
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE GASES
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDOS DE NITROGENO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE AZUFRE
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE COBALTO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE CROMO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE NIQUEL
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE ZINC
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE CUPRO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE MANGANESO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE PLATA
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE ORO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE CADMIO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE MERCURIO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE BISMUTO
- EVALUACION DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE ANTIMONIO

SECCION ANALISIS QUIMICA INDUSTRIAL

- ANALISIS DE AGUAS
- ANALISIS DE SUELOS
- ANALISIS DE AEROSOLIZADOS
- ANALISIS DE GASES
- ANALISIS DE OXIDOS DE NITROGENO
- ANALISIS DE OXIDO DE AZUFRE
- ANALISIS DE OXIDO DE COBALTO
- ANALISIS DE OXIDO DE CROMO
- ANALISIS DE OXIDO DE NIQUEL
- ANALISIS DE OXIDO DE ZINC
- ANALISIS DE OXIDO DE CUPRO
- ANALISIS DE OXIDO DE MANGANESO
- ANALISIS DE OXIDO DE PLATA
- ANALISIS DE OXIDO DE ORO
- ANALISIS DE OXIDO DE CADMIO
- ANALISIS DE OXIDO DE MERCURIO
- ANALISIS DE OXIDO DE BISMUTO
- ANALISIS DE OXIDO DE ANTIMONIO

SECCION DE INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE RUIDOS Y VIBRACIONES

- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE RUIDOS
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE VIBRACIONES
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE GASES
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDOS DE NITROGENO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE AZUFRE
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE COBALTO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CROMO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE NIQUEL
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ZINC
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CUPRO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE MANGANESO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE PLATA
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ORO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE CADMIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE MERCURIO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE BISMUTO
- INVESTIGACIONES Y MONITOREO DE OXIDO DE ANTIMONIO

SECCION DE EXAMENES OCUPACIONALES

- EXAMENES OCUPACIONALES PRE-OCUPACIONALES
- EXAMENES OCUPACIONALES PERI-OCUPACIONALES
- EXAMENES OCUPACIONALES POST-OCUPACIONALES
- EXAMENES OCUPACIONALES DE RUIDOS
- EXAMENES OCUPACIONALES DE VIBRACIONES
- EXAMENES OCUPACIONALES DE GASES
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDOS DE NITROGENO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE AZUFRE
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE COBALTO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE CROMO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE NIQUEL
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE ZINC
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE CUPRO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE MANGANESO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE PLATA
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE ORO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE CADMIO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE MERCURIO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE BISMUTO
- EXAMENES OCUPACIONALES DE OXIDO DE ANTIMONIO

SECCION DE ESTUDIOS DE RIESGO

- ESTUDIOS DE RIESGO DE RUIDOS
- ESTUDIOS DE RIESGO DE VIBRACIONES
- ESTUDIOS DE RIESGO DE GASES
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDOS DE NITROGENO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE AZUFRE
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE COBALTO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE CROMO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE NIQUEL
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE ZINC
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE CUPRO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE MANGANESO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE PLATA
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE ORO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE CADMIO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE MERCURIO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE BISMUTO
- ESTUDIOS DE RIESGO DE OXIDO DE ANTIMONIO

MICRON LABORATORIO Y SERVICIO TECNICO

- SERVICIO TECNICO
- SERVICIO DE RENTAS
- SERVICIO DE ALQUILER
- SERVICIO DE MANTENIMIENTO
- SERVICIO DE REPARACIONES
- SERVICIO DE LIMPIEZA
- SERVICIO DE PINTURAS
- SERVICIO DE OBRAS DE CONSTRUCCION
- SERVICIO DE OBRAS DE REPARACION
- SERVICIO DE OBRAS DE MEJORAMIENTO
- SERVICIO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION
- SERVICIO DE OBRAS DE DEMOLICION
- SERVICIO DE OBRAS DE TERRAZOS
- SERVICIO DE OBRAS DE ALICATADO
- SERVICIO DE OBRAS DE CARPINTERIA
- SERVICIO DE OBRAS DE ELECTRICIDAD
- SERVICIO DE OBRAS DE PLUMBERIA
- SERVICIO DE OBRAS DE COCINAS
- SERVICIO DE OBRAS DE BAÑOS
- SERVICIO DE OBRAS DE CALENTAMIENTO
- SERVICIO DE OBRAS DE REFRIGERACION
- SERVICIO DE OBRAS DE AIRE ACONDICIONADO
- SERVICIO DE OBRAS DE SANEAMIENTO
- SERVICIO DE OBRAS DE DRENAJE
- SERVICIO DE OBRAS DE VENTILACION
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE GASES
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDOS DE NITROGENO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE AZUFRE
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE COBALTO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE CROMO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE NIQUEL
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE ZINC
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE CUPRO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE MANGANESO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE PLATA
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE ORO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE CADMIO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE MERCURIO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE BISMUTO
- SERVICIO DE OBRAS DE TRATAMIENTO DE OXIDO DE ANTIMONIO

TERCERA PARTE

DESARROLLO DE LOS REQUERIMIENTOS DE ESTUDIOS ESPECIALES PARA PODER ATENDER LAS FUNCIONES O ACTIVIDADES DESCRITAS EN LA SE- GUNDA PARTE

CAPITULO VII: LA EDUCACION

OBLIGACION DEL ESTADO DE FOMENTAR LA EDUCACION DE LOS CIUDA- DANOS

La educación de los ciudadanos es el mejor negocio del mundo, como lo demuestran los cálculos hechos por los rusos, de que una inversión de 2 a 3 mil millones de dólares en la obra educativa produce al cabo de 20 años, una renta de 70 mil millones de dólares, mientras que los norteamericanos estiman el rendimiento promedio de la inversión educativa en un 30% anual durante un período de 30 años. En otros términos, en estos años se alcanza un rendimiento de 900% y como las inversiones en el sector educacional alcanzan en dicho país, según cálculos, a la cifra de 10 mil dólares anuales por persona en el nivel de la educación primaria, la compensación económica es en conjunto tan elevada que permite llegar a conclusiones semejantes a las de los rusos. Análogo porcentaje en rendimiento corresponde a la persona con educación superior, la que cuesta, prácticamente 30 mil dólares. Pero estos 30

mil dólares se transformarán en 150 mil dólares anualmente y como rige también para este caso el período de 30 años, se demuestra, una vez más, que las inversiones en la educación son siempre de las mejores en el mundo.

Corolario forzoso de lo anteriormente expuesto, es el deber que a todos nos asiste de crear conciencia colectiva sobre esta necesidad de educación en todos los niveles y en todos los campos, vale decir, que estamos todos obligados a colaborar para que el nivel educativo del país se eleve y expanda en el bien entendido interés general. Un esfuerzo colectivo en dicho sentido y, desde luego, coordinado para producir sus mejores frutos, tiene amplia justificación. Indudablemente que dicha labor corresponde en primer lugar al Estado, tanto por la obligación que le incumbe de fomentar y facilitar el desarrollo educativo nacional, cuanto porque dispone de los elementos necesarios para la tarea (1).

Sabido es que la universidad proporciona una preparación científica y humanística, y que la especialización viene posteriormente en el ejercicio de la profesión o con el deseo de perfeccionamiento en determinada especialidad. Es decir, la preparación de un profesional comprende tres partes

(1) Expresado por el Dr. Carlos Marioti, Gerente General de E.E.A.A. en Fórum de la Enseñanza de la Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Perú - 1962.

fundamentales, tales como: La preparación científica y básica para el desarrollo de los trabajos en general, segundo, la especialización en algo específico, que consiste en la profundización de los conocimientos básicos dirigidos hacia un determinado campo, empleado por la industria y tercero; la investigación, propiamente dicha, que es la preparación netamente científica de la especialización en bien de la sociedad. Asentado estos conceptos podemos decir entonces, que este nuevo profesional deberá recibir conocimientos profundos en Seguridad e Higiene Industrial.

PREPARACION QUE DEBE RECIBIR ESTE NUEVO PROFESIONAL

Estoy convencido de que este nuevo profesional debe recibir conocimientos humanos y de ingeniería. Conocimientos de relaciones humanas, de administración de personal, de economía y productividad para que pueda desenvolverse eficientemente en los problemas humanos y al mismo tiempo pueda hablar el mismo idioma de la Gerencia de la Empresa. Y conocimientos propios de la especialización de Seguridad e Higiene Industrial, con los cuales tendría acogida en las gerencias.

- Se necesita que el egresado como Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial, posea totalmente los conocimientos de esta especialidad para poder sentirse seguro de la efectividad de los métodos que aplica; situación que imprime un aire de importancia necesario para convencer e irradiar

la prevención y reducción de enfermedades ocupacionales, con lo cual se habrá evitado en el futuro el posible sentimiento de frustración que existe actualmente en muchos ingenieros de Seguridad en la industria, que dicen: "el tiempo que invertí en la universidad en el aprendizaje de diferentes cálculos, fue en parte tiempo perdido y al encontrarme ahora en una especialidad en que mayormente no se emplea la ingeniería quizás debí haber invertido el tiempo con mejor provecho aprendiendo cosas verdaderamente útiles y prácticas a la industria, como por ejemplo: cómo organizar una campaña de prevención de accidentes o cómo controlar la incidencia de enfermedades ocupacionales".

- Se necesita que el egresado haya adquirido conciencia de Seguridad e Higiene, para lo cual es necesario que en el desarrollo de su preparación observe de cerca los resultados de la falta de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales y las pérdidas económicas que estos hechos acarrearán en las empresas para así lleguen a comprender su misión en los centros industriales.

- Se necesita enseñarles a efectuar anteproyectos en forma objetiva y lo más rápidamente posible para ser discutidos con los administradores, que acostumarlos a efectuar proyectos minuciosos que muchas veces no son admitidos; esto es de gran trascendencia y necesidad en la industria que con frecuencia enfoca problemas nuevos y económicos en pla-

zos angustiosos, a veces de muy pocas horas; es decir, estos futuros ingenieros de seguridad e higiene industrial, deben recibir especialmente en la parte de higiene industrial, la oportunidad de desarrollar anteproyectos que le impriman un orden y enfoque realista de los hechos, además de desarrollar una labor creativa de nuevos métodos de control.

CUALIDADES QUE DEBE TENER EL NUEVO INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

PERSONALIDAD

Este ingeniero deberá ser un hombre que tenga personalidad convincente, interesante y acogedora, deberá ser de un carácter persistente para lograr que sus recomendaciones se realicen y porque así cumple con sus responsabilidades dentro de la compañía que presta sus servicios, deberá tener una personalidad penetrante y si me permite el lector expresarme como muchos experimentados administradores dicen, deberá de ser de una personalidad "entradora", deberá ser de un carácter liberal, justo, seguro de lo que expresa, de suficiente confianza en sí mismo para tomar contactos directos con el Gerente, superintendente y jefes sin ningún temor, no sólo para convencerlos o para buscar su apoyo; sino también para que estos impriman importancia a la seguridad e higiene industrial en todos los procesos, operaciones y relaciones de

la empresa.

EDUCACION, CULTURA Y RELACIONES

Este ingeniero deberá saber el arte de abordar oportunamente a los jefes, deberá saber conversar de cualquier tema que los jefes introduzcan en el desarrollo de sus actividades, deberá estar informado de lo antiguo, reciente y futuro para cooperar y granjearse la amistad de éstos, que le es muy necesario en el desarrollo de sus actividades, deberá saber conducir su vocabulario y manera de expresarse y conversar, deberá tener modales de cortesía, atención y buen modo que le den un sello de hombre educado, lo que hace que todas las oficinas estén siempre abiertas para él.

Deberá ser una persona que se relacione fácilmente con todos los niveles de la organización, ya sean gerentes, administradores, diseñadores, constructores, jefes de plantas, jefes de minas, sindicatos, médicos, abogados, compradores de artículos y con las personas importantes de la comunidad, para así esparcir la seguridad por todos los ambientes y lograr una buena prevención de accidentes y reducción de enfermedades ocupacionales dentro y fuera del centro laboral.

SINCERIDAD

Este ingeniero deberá ser veraz en sus opiniones, con el vivo interés de querer ayudar en la eliminación de con

diciones o hábitos inseguros, hasta llegar a lograr que los jefes alcancen la satisfacción de haber hecho algo por evitar accidentes, como por ejemplo haber instruido conscien constantemente a su personal en asuntos de prevención.

Deberá ser un sincero cumplidor de las normas de seguridad y a la vez un ejemplo que demuestre claramente a los servidores, especialmente obreros, el interés en la prevención de lesiones en ellos.

EXACTITUD

Deberá ser preciso al informar sus hallazgos de Higiene Industrial, dado que estos son el punto de partida para decisiones de inversiones de dinero y tiempo que requieren generalmente el control de un agente o contaminante ambiental.

COMO LLEGAR A SER UN EFECTIVO INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Se llega a serlo conociendo ampliamente a los servidores, métodos, procesos, operaciones, circuitos de trabajo, mantenimiento de operaciones anormales, para luego de de terminar los hechos indeseables que están ocurriendo en cuanto a Seguridad e Higiene Industrial, proponer soluciones prácticas y económicas las cuales deben ser reportadas por escrito y sobre las cuales debe insistirse constantemente ya sea

personalmente o por intermedio del apoyo del Superintendente o Jefe a la Gerencia.

COMO CONOCER A ESTE NUEVO INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Ello se logra analizando sus informes y meditando sobre sus recomendaciones.

Observando cómo vende sus ideas de prevención y observando si sabe influenciar y crear actitudes favorables hacia la prevención.

Observando si tiene confianza en lo que dice, cumple con lo que dice y si tiene personalidad, además de ser convincente.

Solicitándole que nos instruya en Seguridad e Higiene Industrial, y por último determinando cómo se lleva con la gente, cómo son sus relaciones con los jefes, si establece polémicas o discusiones, o por el contrario logra cooperación y coordinación en los asuntos de prevención de accidentes y control de enfermedades ocupacionales.

REQUERIMIENTOS EDUCACIONALES SOLICITADOS A ESTOS INGENIEROS POR LAS COMPAÑIAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA

El desenvolvimiento del Ingeniero de Seguridad y la educación que él necesita están ajustados o están en función de las necesidades y demandas impuestas a él por cada indus-

tria o por las industrias.

A mediados de 1964 estas necesidades y demandas fueron indagadas o averiguadas en Estados Unidos de Norteamérica por la Sociedad Americana de Ingenieros de Seguridad empleando normas de encuesta a 700 compañías industriales de las cuales sólo 454 respondieron. Datos que nos orientarán sobre los requerimientos educacionales y de experiencia solicitados a estos Ingenieros. Los resultados fueron los siguientes:

1).- REQUERIMIENTOS EDUCACIONALES EN ESTOS INGENIEROS

El 28% de las compañías exigían que para desenvolverse como ingeniero de seguridad debía tenerse un grado de ingeniero.

El 20% de las compañías exigían que para desenvolverse en la especialidad que nos ocupa debía tenerse un grado de una alta escuela.

El 32% de las compañías exigían un grado en otros campos diferentes a ingeniería.

El 20% de las compañías no especificaban requerimientos de educación para su ingeniero de seguridad.

2).- MODO DE INGRESO DE ESTOS INGENIEROS A LAS COMPAÑIAS

El 71% de las compañías solicitaban sus ingenieros de seguridad por intermedio de uno de sus Departamentos.

mentos.

El 21% de las compañías solicitaban sus ingenieros por fuentes extrañas.

El 8% de las compañías empleaban como ingeniero de seguridad a un empleado de uno de sus Departamentos de operaciones o a un empleado de su staff para desenvolverse como ingeniero de seguridad.

3).- EXPERIENCIA SOLICITADA

El 63% de las compañías exigían más de dos años de experiencia en operaciones industriales para desenvolverse como ingeniero de seguridad.

El 30% de las compañías no exigían experiencia previa en el campo de seguridad.

El 7% no indicaba sobre asuntos de experiencia.

4).- ENTRENAMIENTO PROPORCIONADO

El 45% de las compañías facilitaba a su empleado estudios de seguridad, utilizando los cursos cortos dictados en universidades o institutos superiores.

El 31% de las compañías facilitaba su propio salón de entrenamiento para cursos de seguridad.

El 10% de las compañías utilizaba formalmente los cursos dictados por las oficinas privadas o gubernna

mentales.

El 6% de las compañías daba facilidades para que estudiantes de colegios lleven estudios de seguridad en colegios o universidades los cuales más tarde se convertirían en responsables de la seguridad.

5).- CANTIDAD DE INGENIEROS EMPLEADOS

El 70% de las compañías respondieron que empleaban dos o más ingenieros de seguridad a tiempo completo. Y determinaron que había un total de más de 150 posiciones de ingenieros de seguridad.

Como resultados de este estudio se tiene que las compañías empleadoras exigirán en el futuro un incremento gradual en los requerimientos de educación y conocimientos de los ingenieros de seguridad.

La tendencia es hacia la exigencia de una mayor preparación técnica y administrativa para la posición de ingeniero de seguridad, dando preferencia en esta posición a personas con un grado en ingeniería o en medicina.

Determinándose que individuos con grado especializado en ingeniería de seguridad o seguridad industrial están con buena remuneración y no hay duda de que en el tiempo por venir el suministro de ingenieros de seguridad a la industria será de muy poca cantidad.

CAPITULO VIII

EL PLAN ACADEMICO

EL PLANEAMIENTO PARA EL DICTADO DE ESTA ESPECIALIDAD

En el desarrollo de esta nueva especialidad es necesario conocer: ¿Quiénes serían los futuros ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial? Los cursos que llevaría esta especialización y el tiempo de preparación? Qué profesores dictarían los cursos, qué aulas, laboratorios, bibliotecas y centros de trabajo se usarían y visitarían respectivamente? Cómo se financiaría el desarrollo de la especialización y cómo se haría atractiva esta nueva ingeniería a los que deseen llevarla?

QUIENES DEBEN SER LOS FUTUROS INGENIEROS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL?

Deben ser profesionales preparados en una cierta rama de ingeniería y que conozcan académica o experimentalmente los procesos, métodos y operaciones de una o varias industrias en la que más tarde irían a prestar sus servicios como ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial. Así pues, el ingeniero de minas, metalúrgico, químico, mecánico, civil, sanitario u otro pueden ser los futuros ingenieros de Seguri

dad e Higiene Industrial para sus respectivas industrias. En el caso de la minería y metalurgia, los ingenieros de minas o metalúrgicos respectivamente por conocer los métodos y procesos de estas industrias estarán más preparados y capacitados para ser los ingenieros de Seguridad e Higiene para estas industrias y posteriormente con la constante práctica se convertirán en experimentados ingenieros de esta especialidad, con lo que se habrá dado a las gerencias de las empresas un profesional especializado tendiente a una mayor productividad y moral del personal laboral de una empresa.

CURSOS QUE LLEVARIA ESTA ESPECIALIZACION Y TIEMPO DE PREPARACION

Esta educación debe ser profunda en Seguridad e Higiene Industrial por tratarse de una especialización, en la que además de crear o desarrollar habilidades para manejar, interesar y ganar la confianza de la gente, debe proporcionarse conocimientos teóricos y prácticos de inmediata aplicación en las industrias en cuanto a relaciones humanas, administración y Seguridad e Higiene Industrial.

La experiencia y una encuesta a 10 ingenieros de seguridad indicó que los cursos que debía llevar este nuevo profesional para su buen desempeño en la industria debían ser los siguientes:

De Ingeniería

- Curso de seguridad teórica y aplicada
- Curso de ingeniería de higiene: Evaluación y control ambiental.
- Curso de normas técnicas de seguridad
- Curso de ingeniería industrial
- Curso de ventilación de minas y ventilación exhaustiva local.
- Curso de salvataje minero y de evacuación de plantas
- Curso de química de higiene industrial
- Curso de ingeniería sanitaria
- Curso de medicina y toxicología ocupacional.

De Administración

- Curso de relaciones humanas
- Curso de administración de personal
- Curso de psicología y pedagogía industrial
- Curso de legislación laboral
- Curso de contabilidad administrativa
- Curso de inglés y quechua.

En suma esta profesión emplearía conocimientos de relaciones humanas, de pedagogía, del administrador, del abogado, del ingeniero industrial, del higienista industrial, del químico especializado, del sanitario, del médico y de la propia seguridad.

Cursos que podrían ser absorbidos en un período de

un año si fuera posible, con un total de por lo menos unas 600 horas de prácticas mínimo con la bibliografía que se indica al final y cuyos programas serían los siguientes:

DESCRIPCION SOMERA DE LOS PROGRAMAS DE LOS CURSOS

1.- CURSO DE SEGURIDAD TEORICO Y APLICADO A LA INDUSTRIA

Historia y desarrollo de la seguridad industrial, razones legales, económicas y morales de la prevención de accidentes, las compañías de seguros y la seguridad. Principios básicos de la seguridad: creación y conservación del interés en la prevención, investigación de los hechos y corrección de los hechos.

Definición de seguridad, accidentes, agentes, acto inseguro, condición insegura, factores personales. Organización de seguridad por: departamentos de seguridad, ingeniero de seguridad o por comités de seguridad. Responsabilidad de la seguridad. Costos de accidentes. Estadística de accidentes; recopilación de datos, de agentes y su clasificación: por causas y por tipos; de terminación del objeto de prevención. Evaluaciones de seguridad, índices de frecuencia y severidad, análisis comparativos por secciones, por departamentos, por meses, por años.

Investigación de los accidentes, informes de accidentes, reportes. Análisis de seguridad de las labores. Ins-

pecciones de seguridad, tipos de inspecciones y establecimiento de normas correctivas.

Educación, adiestramiento de la seguridad y prevención de accidentes: por orden y limpieza y en el manejo de materiales, en el uso de herramientas de mano, por la conservación del equipo, prevención de caídas, protección a la maquinaria en la transmisión y puntos de operación.

Motivación del personal. organización de concursos, organización de campañas de seguridad, confección de reuniones y propaganda.

Dinámica de colores, señalización de tráfico.

Tipos y usos del equipo de protección personal para la cabeza, ojos, vía respiratoria, manos, piernas.

2.- CURSO DE INGENIERIA HIGIENE

Ira. PARTE: EVALUACION AMBIENTAL

El medio ambiente de trabajo de las industrias como: labores subterráneas, labores a tajo abierto, en concentradores, fundiciones, refineries, talleres, construcciones, plantas de fuerza y conocimiento de los materiales usados en estas operaciones.

Clasificación de los agentes ambientales, químicos, físicos, biológicos y ergonómicos; polvos, gases, vapores, temperatura, humedad, ruido, iluminación, vibración, presión

y efectos de éstos en la salud.

Muestreo ambiental, propósitos, equipos usados y factores de muestreo como: duración de muestreo y número de muestras.

Teoría de la dinámica de las partículas, dispersión de los polvos, métodos de muestreo de polvos, por filtración, impactación, lavado, precipitación, práctica de muestreo con cada uno de estos métodos y sus aparatos.

Microscopia, cuenta y medición de tamaño de partículas de sílice, análisis por sílice, definición de evaluación, límites permisibles para sílice, evaluación por sílice.

Métodos de muestreo de los contaminantes gaseosos fumes y aparatos usados para la detección de: CO, H₂S, CH₄, NO₂, Hg y O₂, calibraciones y uso del metanómetro, fyritis, orsat, lámparas de seguridad, límites permisibles para gases y para sustancias nocivas en la industria metalúrgica; práctica de evaluación de fumes de plomo: muestreo, análisis de lo muestreado, cálculos, límites permisibles, evaluación e informes.

Evaluación de contaminantes atmosféricos: polución atmosférica, planeamiento, programación, equipos necesarios, calibración de aparatos, muestreo, límites permisibles para este tipo de trabajo, evaluación e informe.

Teoría de propiedades del aire y condiciones termo-ambientales, velocidad, temperatura, humedad relativa; tempe

ratura efectiva de trabajo, índice de disconformidad.

Teoría y práctica del calor, iluminación, ruido, vibración, aparatos usados en la determinación de cada uno de estos agentes, principios de operación y maneras de operarlos, bulbo negro, fotómetro, soundscope, vibrómetro, límites permisibles para estos agentes, evaluaciones, e informes de cada una de estas prácticas por estos agentes.

Estadística de Higiene Industrial, los objetivos del método estadístico, planificación e interpretación de los resultados, presentación de estadísticas, distribución de incidencias, representaciones gráficas. Medidas de tendencia central, variabilidad, dispersión, error standard de un promedio y de un porcentaje.

2da. PARTE: EL CONTROL AMBIENTAL

Estudio de los diferentes métodos de control ambiental, discusión y empleo de estos en diferentes procesos y operaciones de las industrias. Controles de diferentes polvos. Ejem: sílice en una operación por medio de ventilación natural o forzada, por atomizadores de aguas o de aire; cooperación del trabajador y empresario. Control de contaminantes gaseosos; control de exposiciones a ruido, selección del lugar, planeamiento del edificio, selección de trabajadores, reducción de fuentes, elección de protección.

Control de exposiciones a calor, equipo de aire a-

condicionado, aislamientos, elección de ventiladores de gran volumen.

3.- CURSO DE NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD SOBRE DIFERENTES RIESGOS EN LA INDUSTRIA

NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LOCAL

En el terreno, construcciones, modificaciones y reparaciones de pisos, en el tránsito, paredes, escaleras, plataformas, asesores, monta-cargas, patios, en la temperatura y humedad, eliminación de desperdicios e incineradores.

NORMAS DE SEGURIDAD EN LA PREVENCION DE INCENDIOS

En el tipo de edificación, pasillos, pasajes, pasadizos, comedores, escaleras, puertas, salidas; equipo para prevenir incendios, en el abastecimiento de agua, uso y equipo de extinguidores portátiles; en los sistemas de alarmas. Normas de prevención de incendios por explosión, por líquidos inflamables, gases comprimidos, y materiales sólidos inflamables.

NORMAS DE SEGURIDAD EN EL RESGUARDO DE MAQUINARIAS

- En el sistema de árboles: poleas, transmisiones, chumaceras, en el equipo de lubricación, en el control de fuerza, en el resguardo para maquinarias en general: resguar

do en el punto de operación; normas para equipos de esmerilar, pulir y bruñir.

- En agitadores, mezcladoras, fundidores, torjadores, soldadores, quebrantadoras, molinos y pulverizadores, máquinas de taladrar, barrenos, tornos, fresadoras, cepilladoras, perfiladoras, rodillos prensa, centrifugadoras, máquinas de coser e hilvanar.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE ELECTRICIDAD

- En instalaciones generales: conexiones a tierra, cordones, lámparas portátiles, herramientas manuales, aparatos manuales de soldadura, máquinas de soldar por resistencia; en equipo contra incendio para electricidad, en electricidad estática.

- En equipo eléctrico anti explosivos, herramientas eléctricas portátiles y reparaciones eléctricas; en instalaciones eléctricas de: motores y circuitos.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE HERRAMIENTAS NEUMATICAS

- Sobre herramientas accionadas por fuerza neumática.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE CALDEROS A VAPOR Y REPICIENTES A PRESION

Para mediana y alta presión: ubicación, calderos

de vapor a baja presión, operación y conservación de éstos, preparación para el servicio, elementos de control de ebullición, evacuación de agua, limpieza y reparación de recipientes a presión sin fuego, recipientes cerrados a presión y calentados a vapor, autoclaves, aparatos destiladores, vulcanizadores y tanques para líquidos refrigerados.

- En compresoras: funcionamiento, compresoras para gases explosivos, cilindros para gases comprimidos y licuados, cilindros de acetileno.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE HORNOS

Para altos hornos, reverberos, colectores de polvos, lavadores de gases, flujos de aire y apagado de este horno, encendido de nuevos altos hornos, limpieza y reparación de cubilotes, grúas para transportar; en hornos simiens Martín, convertidores Bessemer; en hornos de crisol, hornos de arco eléctrico, hornos de cocer, hornos para ladrillos, y cerámica; en hornos giratorios para cemento, cal, yeso, dolomita y aglomerados. En hornos para secado. En hornos para cocer pintura y laca.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE TRANSPORTE DE MATERIALES

En equipo para izar: grúas, cables, cuerdas de fibra, eslingas.

En transportadoras por gravedad: por correas, por

cadena, por gusano neumático, por carros transportadores: elevadores, tractores. En transporte por locomotora.

En transporte por tuberías. En almacenamiento: apilado de materiales, barriles, recipientes para líquidos peligrosos, garrafas para ácidos, almacenaje de materiales secos.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Sobre sustancias explosivas e inflamables, en la fabricación de explosivos comerciales, en el manipuleo con magnesio y sus aleaciones, cuidados con limaduras de magnesio: envase y manipuleo. Seguridad en la fabricación y almacenamiento de celulosa y de artículos que contengan celulosa.

En almacenamiento de carburo de calcio, pinturas a soplete con líquidos volátiles, prevención de explosiones de polvos de origen orgánico. En sustancias corrosivas, calientes y frías, sustancias de carácter infeccioso, irritante y tóxico.

Normas especiales, en la fabricación de los compuestos de fósforo y del alquitrán.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE RADIACIONES PELIGROSAS

Sobre radiaciones infrarrojas, ultravioletas y rayos X.

NORMAS DE SEGURIDAD SOBRE TRABAJOS SUBTERRANEOS

Normas en izaje, cables, transporte subterráneo,

instalaciones eléctricas, instalaciones mecánicas, almacenamiento y transporte de explosivos, utilización y disparo de explosivos, materiales inflamables, alumbrado subterráneo, sobre incendios, golpes de agua, sobre sostenimiento en mina, sobre el método de explotación y laboreo, sobre explosiones en minas de carbón, sobre higiene de los trabajadores, sobre condiciones sanitarias y condiciones ambientales.

4.- CURSO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Estudio de métodos de trabajo: tiempo-movimiento; simplificación de trabajo; diseño y disposición de maquinarias y plantas. Determinación del espacio útil. Evaluación de alternativas. Métodos creativos para producir ideas y soluciones.

5.- CURSO DE VENTILACION DE MINAS Y VENTILACION EXHAUSTIVA LOCAL

Ventilación natural: objetivos, encauzamiento, controles y mantenimiento de los flujos de aire, velocidades, cantidades necesarias, determinación de coeficientes de fricción de mina, correcciones por altura. Fórmulas de ventilación natural, determinación de la resistencia del circuito total de una mina, determinación de la sección de galería más económica, selección del sistema de ventilación y diseño de un sistema de ventilación de mina.

Instrumentos de medición del aire, anemómetros, velómetros, barómetros: usos, etc.

Ventilación de minas por ventiladores: la ventilación natural y el ventilador, circuito elegido, ubicación del ventilador, selección y elección del ventilador, clasificación de ventiladores, diseño de ventiladores centrífugos y axiales, ley de ventiladores, curvas características de los ventiladores, comparación de rendimientos. Ventiladores auxiliares para mina.

Ventilación exhaustiva local: de procesos fríos o calientes, criterios de diseños de campanas exhaustoras, velocidad de captura, de cara, de transporte, determinación de la resistencia de una campana, volumen a exhaustarse, diseño del sistema, distribución de tuberías, ubicación del medio colector, ubicación del ventilador, determinación de la resistencia del sistema, elección del ventilador y motor; diseño de la estructura de sostenimiento. Evaluación de funcionamiento mediante el uso del tubo pitot, manómetro, tacómetro, galvanómetro y supresión de ruido en los ventiladores, ventiladores auxiliares para procesos y de uso doméstico.

6.- CURSO DE SALVATAJE EN MINAS O PLANTAS

Objetivos del salvamento.

Condiciones físicas y mentales que se requieren para ser miembro de una cuadrilla, composición de ésta y prác-

ticas de una cuadrilla de salvataje.

Modo de operar de una cuadrilla:

- 1) Obligación de cada miembro;
- 2) Inspección y pruebas del aparato McCaa;
- 3) Instalación de la base de aire fresco para exploraciones de no mayor de 500 pies = 150 mts. del aire fresco;
- 4) Regreso de la cuadrilla;
- 5) Condiciones para acortar la distancia.

Construcción de barricadas de mina o planta, tiempo que puede resistir un hombre en un refugio: tipos y elección del lugar.

Materiales explosivos en minas y plantas, mezclas explosivas, prevención de explosiones en maquinarias y depósitos.

Generalidades sobre incendios, clases de incendios, maneras de apagar un incendio, tipos de extinguidores. Incendios en minas y plantas, métodos de extinción de incendios en minas y plantas. Relleno hidráulico y otros, planeamiento de contra incendio, etc.

Aparatos de respiración con oxígeno de circuito abierto: M.S.A. 1/2 hora, All-Service, Self-Rescuer, uso y limitaciones.

Aparato de respiración McCaa de circuito cerrado: estudio de sus partes principales, circuito del aire, prue-

bas de alta y baja presión, eliminación de nitrógeno, prueba de la botella de oxígeno, de la válvula de reducción, seguridad y flujo de aire, transferencia de oxígeno de una botella a otra.

Salvamento en Plantas: conocimiento de la planta y medios de comunicaciones, señales, teléfonos, alto parlantes, determinación de vías de escape y caminos; planeamiento de evacuación y entrenamiento de evacuación de mina o de planta.

7.- CURSO DE QUIMICA DE HIGIENE INDUSTRIAL

Funciones del químico en la higiene industrial. Generalidades sobre los métodos químicos. Expresión de resultados en: a) materiales minerales y biológicos; b) fluidos biológicos, y c) muestras atmosféricas.

Métodos instrumentales, demostración en laboratorio de:

- a) Método polarográfico
- b) Potenciómetro
- c) Columbimétrico
- d) Cromatográfico
- e) Espectrofotométrico (ultravioleta, visible e infrarrojo).

Análisis químico en sangre y orina, de sustancias químicas y análisis de solventes tóxicos.

8.- CURSO DE INGENIERIA SANITARIA

Saneamiento básico.

Importancia del saneamiento, consideraciones económicas en las soluciones.

Educación sanitaria.

Agua: Tipos de enfermedades transmitidas por el agua. Problemas que se presentan en cada fase del abastecimiento de agua y su solución: captación (manantial, río); conducción (canal abierto, tubería); almacenamiento; desinfección y distribución.

Límites permisibles físicos, químicos y bacteriológicos para el agua potable. Equipo Millipore para análisis bacteriológico.

Desagüe: Problemas sanitarios provenientes de la inadecuada disposición de desagües. Sistema de desagüe, tanques sépticos, silos sanitarios.

Vivienda: Materiales usados. Factores que deben ser contemplados (ventilación, iluminación e higiene). Conservación y mantenimiento. Actividades de una jefatura de campamento.

Basuras: problemas sanitarios y estético, servicio de baja policía, recolección adecuada y disposición conveniente: métodos.

Problema de roedores y mosquitos.

Cantidades necesarias de baños, comedores, urinarios, chicagos, por cantidad de personal.

Problemas de polución de aguas.

9.- CURSO DE MEDICINA Y TOXICOLOGIA OCUPACIONAL

Programa médico en una industria, correlación de datos médicos con los de ingeniería para un determinado contaminante. Conocimiento de los exámenes a los servidores, de la ficha médica, conocimientos de cómo controlar y detectar la silicosis y el saturnismo, diagnósticos funcionales, clínicos y de laboratorio, estudios de radiografías y análisis.

Conocimiento de pruebas de la función respiratoria, mecanismos de defensa de las vías respiratorias, ventilación pulmonar en toda su amplitud.

La piel y sus funciones, la función auditiva, visual, olfativa y del gusto; higiene y conocimiento de las enfermedades parasitarias e infecciosas, profilaxia.

El alcoholismo y el ausentismo laboral.

Higiene de la alimentación y dietética.

Toxicología: establecimiento de las características tóxicas de todos los materiales utilizados en la industria, síntomas y prevención de las intoxicaciones más comunes: por mercurio, arsénico, fósforo, plomo, cromo, estaño, antimonio y por hidrocarburos.

10.- CURSO DE RELACIONES HUMANAS

Formas de comunicación: comunicaciones efectivas hacia el jefe, hacia el grupo, hacia los subordinados.

Técnica fundamental para tratar con el prójimo: maneras de ayudar a la gente, maneras de hacer que la gente piense como uno, sin ofenderlos ni resentirlos.

Cómo pensar a la manera de un ejecutivo o dirigente, cómo lograr el hábito de la acción.

Cómo establecer relaciones con la gente, cómo llegar a ser un conversador inteligente.

Cómo dominarse a sí mismo: Maneras de convencer o vender una idea a un ejecutivo, dirigente o director.

El respeto al individuo, condiciones de trabajo, manera de ganarse la confianza de los subalternos.

11.- CURSO DE ADMINISTRACION

El comportamiento de los empleados, el comportamiento de los obreros, dentro de la empresa; el comportamiento de pequeños grupos, las relaciones entre grupos.

Maneras de motivar a los seres humanos, maneras de dirigir e integrar el esfuerzo de los empleados hacia los objetivos.

Métodos de programación lineal y programación dinámica, para prevención de accidentes y enfermedades ocupacional

les, planeamiento, determinación de objetivos, organización, programación, control, estudio de los recursos humanos existentes y optimización de decisiones.

Práctica de administración de personal y salarios, práctica de reclutamiento de personal.

Trato con comisiones y con representantes del sindicato.

12.- CURSO DE PEDAGOGIA Y SICOLOGIA INDUSTRIAL

1. Psicología industrial del obrero, del supervisor, jefe y del gerente.

2. Estudios de la actitud y modos de cambiar la actitud: tipos de personalidad, maneras de mejorar la actitud. Los valores: económico, político, social y profesional; adquisición de valores, balance de valores; maneras de cambiar la naturaleza humana: estímulos.

3. Conocimientos básicos de la enseñanza a adultos.

4.- La educación de la palabra, práctica de oratoria y del sentido de las palabras.

5. Cómo dar una conferencia, cómo dictar una charla: diferentes pasos.

6. Cómo preparar una clase para obreros o supervisores.

7. Cómo redactar un informe, tipos, técnicas.

8. Cómo escribir un artículo técnicamente.

9. Bases de supervisión: principios de aprendizaje, cualidades y responsabilidades de un supervisor, cómo desarrollar aptitudes deseables, orientación de nuevos trabajadores, el supervisor y la disciplina, cómo dar órdenes, cómo entrenar a un obrero, a un supervisor.
10. Cómo conducir una discusión.
11. Rapidez de lectura.

13.- CURSO DE LEGISLACION LABORAL

Organización del Estado en cuanto a Seguridad Minera-Metalúrgica e Industrial. Responsabilidades de la empresa, del obrero, de las dependencias del Estado y conocimiento de sus actividades sobre Seguridad e Higiene.

Legislación del trabajo, el contrato de trabajo, leyes del empleado y del obrero, accidentes de trabajo, grados de incapacidad, indemnizaciones, seguros de accidentes y enfermedades ocupacionales, bases del diagnóstico de la enfermedad ocupacional.

Legislación de la organización de los sindicatos.

Revisión de los Reglamentos de Seguridad e Higiene del Código de Minería y del Reglamento de Seguridad e Higiene para la industria, de la Ley de Promoción Industrial. Discusión sobre el estado actual de estas reglamentaciones sobre Seguridad e Higiene.

14.- CURSO DE CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA

- Bases de contabilidad y principios de contabilidad para gerentes.

- Determinación de los costos directos e indirectos de accidentes y enfermedades ocupacionales.

- Determinación del incremento del costo de producción por toneladas producidas o por material acabado, debido a los accidentes y enfermedades ocupacionales.

- Determinación del presupuesto y fondos para la prevención.

- Determinación del estado financiero de los gastos en prevención e Higiene, versus gastos que ocasionan los accidentes y enfermedades ocupacionales, determinando economías por año.

- Método más económico y eficiente de hacer la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, por director de seguridad e higiene, por ingeniero de seguridad e higiene, por comité de seguridad, por una combinación.

Principios de la estimación de costos de un proyecto y estimado de costos de un proyecto.

15.- CURSO DE INGLES Y QUECHUA

Demás está decir que hoy con la inversión de capitales extranjeros en nuestro país se hace necesario el dominio

de este idioma para el logro de una buena comunicación, entendimiento y absorción de conocimientos a través de libros en inglés, como el conocimiento del Quechua para esparcir los conocimientos de prevención en los obreros que no hablan castellano.

QUE PROFESORES DICTARIAN LOS CURSOS Y QUE BIBLIOTECAS, LABORATORIOS SE USARIAN Y QUE CENTROS DE TRABAJO SE VISITARIAN?

Muchas veces por falta de profesores especializados en determinadas materias y en cantidad suficiente no se llega a dictar una determinada especialidad, pero éste no es el caso en nuestro país, donde ya existen profesionales especializados en asuntos de relaciones industriales, Administración y Seguridad e Higiene Industrial desempeñándose docentemente en universidades, institutos del Estado o particulares como lo muestra los diferentes recortes de periódicos de la hoja adjunta.

Por otro lado el Perú puede considerarse en Sud América el país que tiene el privilegio de contar con un Instituto de Salud Ocupacional muchos de cuyos profesionales han recibido entrenamiento de post-gradados en los Estados Unidos de Norte América y los especialistas de la Organización Panamericana de Salud con sede en Lima quienes serían los más indicados a integrar parte de los cursos a dictarse.

En cuanto a bibliotecas, laboratorios y centros a

visitarse, considero que: una fuente de información o biblioteca con tan variados temas que indicamos en hoja adjunta y que integran diferentes profesiones es muy difícil hallarla por lo que se hace necesario la colaboración del Instituto de Salud Ocupacional, de la Escuela de Administración de Negocios para Graduados de la Universidad Mayor de San Marcos, del Instituto Peruano de Administración de Empresas y otros. En cuanto se refiere a laboratorios o centros de experimentación se necesitaría la cooperación del Instituto de Salud Ocupacional, universidades e industrias para realizar experiencias.

En lo que respecta a los centros industriales por visitarse hoy en día en Lima hay diferentes industrias con diferentes riesgos de seguridad e higiene industrial que permite al estudiante observar y precisar conclusiones y recomendaciones como resultado de sus estudios realizados.

CURSO DE RR.PP.

Los Escuelas Americanas dictarán curso de Relaciones Públicas destinado a capacitar a los Jefes de los diferentes Departamentos de las empresas donde se requiere una formación de las Relaciones Públicas.

Este curso tendrá una duración de tres meses. Se iniciará el 4 de enero y durará hasta el 28 de marzo próximo.

El mismo es organizado en cooperación con la Business Consult S.A.

NORTHWOOD INSTITUTE

GRADO EN ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DE EMPRESAS
(ASSOCIATE IN BUSINESS)

CON VALOR OFICIAL EN ESTADOS UNIDOS

PROGRAMA DE ESTUDIOS

- ORGANIZACION Y ADMINISTRACION
- ADMINISTRACION DE PERSONAL
- ORGANIZACION CIENTIFICA DE LA PRODUCCION Y DEL TRABAJO
- MERCADOTECNIA
- CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS
- FINANZAS
- SEGURIDAD & HIGIENE INDUSTRIAL
- RELACIONES PUBLICAS
- RELACIONES INDUSTRIALES
- PUBLICIDAD
- DERECHO COMERCIAL, LABORAL Y TRIBUTARIO
- PRODUCTIVIDAD (MEDICION)
- DIAGNOSTICO ECONOMICO DE EMPRESAS
- ELABORACION DE PROYECTOS INDUSTRIALES



ESPECIALIZACION

- Administración de Finanzas y Control
- Administración de Suministros y Producción
- Administración de Mercados y Ventas
- Administración de Relaciones Industriales
- Administración de Relaciones Públicas
- Administración Bancaria

Los cursos en cada área de Especialización, totalizarán 70 horas, con seis horas semanales, dos o tres días a la semana. Admisión libre para Egresados Universitarios y Ejecutivos Funcionarios.

Promoción de Asistente de Gerencia

La promoción de Asistentes de Gerencias de la Escuela de Relaciones Industriales y Productividad de la Universidad de San Marcos, termina su ciclo de estudios. Los cursos: Organización y Dirección de Empresas, Sociología Industrial, Supervisión, Relaciones Industriales, Seguridad Industrial, Contabilidad, Relaciones Públicas, Estadística y Publicidad, materias estas destinadas a dar una sólida preparación básica a los Supervisores de nivel medio y convertirlos en asistentes de las gerencias.

CURSO de "ADMINISTRACION DE EMPRESAS"

Los Catedráticos y Ejecutivos de Empresas graduados por la "O.E.A.", en base a los programas de la "MICHIGAN UNIVERSITY" invitan a inscribirse a los interesados de uno u otro sexo en la "ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS" que se dicta en el Perú a NIVEL-UNIVERSITARIO PROFESIONAL (12 meses).

CURSOS: Legislación Laboral — Organización — Dirección de Empresas — Finanzas — Programas — Contabilidad Costos industriales — Mercadotecnia — Ventas — Publicidad — Propaganda, Relaciones Públicas e Industriales.

LA BIBLIOTECA

LA FUENTE DE CONOCIMIENTOS MAS IMPORTANTE DEL INGENIERO



Para esta especialidad hay necesidad de tener libros sobre:

RELACIONES HUMANAS.

PEDAGOGIA INDUSTRIAL.

ADMINISTRACION DE PERSONAL

CONTABILIDAD DE GERENCIA.

LEGISLACION DEL TRABAJO.

LEGISLACION DE SEG. e HIG/

INGENIERIA INDUSTRIAL.

INGENIERIA SANITARIA.

MEDICINA DEL TRABAJO.

REVISTAS ESPECIALIZADAS.

SEGURIDAD TEORICA Y APLICADA.

NORMAS TECNICAS DE SEG. e HIG.

INGENIERIA DE HIGIENE, EVAL. y CONT.

VENTILACION DE MINAS.

VENTILACION INDUSTRIAL.

AIRE ACONDICIONADO.

SALVATAJE MINERO Y EVACUACION.

QUIMICA DE HIGIENE INDUSTRIAL.

TOXICOLOGIA OCUPACIONAL

EQUIPO DISPONIBLE EN EL MERC. COMERC.

CURSOS DE SEGURIDAD EN OTROS PAISES.



Formación de especialistas en seguridad industrial

El Ingeniero Edwin F. Fishburn, jefe del departamento de seguridad industrial del Instituto Tecnológico de Coahuila en Saltillo, México, visitó el mostrador del Consejo Interamericano de Seguridad en el Congreso de Chicago y dejó allí toda la información sobre los cursos que el Instituto mexicano ha abierto para la formación de especialistas en seguridad industrial.

Los cursos para la formación de supervisores de seguridad, tres en total, se desarrollan durante tres años consecutivos. La primera promoción ha empezado en septiembre del año pasado. Más de treinta alumnos cursan ahora el primer año. La mayoría de ellos son mexicanos aunque hay varios procedentes de distintos países de Latinoamérica.

Por ser esta escuela única o por lo menos singular en su género, se espera que resolverá el problema de la escasez de especialistas en este ramo.

Curso de Seguridad e Higiene de Trabajo para Colegios Vocacionales

EL MINISTERIO de Trabajo y Bienestar Social de Costa Rica, a través de la Oficina de Seguridad e Higiene de Trabajo ha considerado la necesidad de aplicar métodos educativos como medio de despertar el interés por la seguridad. Consecuentemente ha preparado un Curso de Seguridad e Higiene de Trabajo para Colegios Vocacionales el cual se está dictando en los diferentes colegios vocacionales que funcionan en el país.

La meta que se propone la Oficina de Seguridad e Higiene de Trabajo con esta tarea, es darle solución al problema que presenta el considerable número de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales causados por factores de inseguridad y falta de higiene en los centros de trabajo, debido al desconocimiento del empleo de medios de seguridad por parte de trabajadores y patronos.

La oficina considera que en la actualidad uno de los medios más eficaces para prevenir accidentes es el que acaban de poner en práctica y, en consecuencia, el Educador de Seguridad e Higiene de Trabajo debe encargarse de difundir entre los futuros operarios los conocimientos necesarios que les permitan formarse una idea clara de lo que es un accidente y los efectos que produce y de este modo despertar conciencia sobre la seguridad y así conseguir la decidida colaboración de estos jóvenes cuando asuman sus puestos en la dirección de centros industriales.

En el desarrollo del curso se analiza el accidente de trabajo en todos sus aspectos, las causas y factores que intervienen en él, los tipos más comunes de riesgos profesionales en una empresa industrial, estudio de los medios eficientes para evitarlos, etc. Además, se trata el tema de la prevención de incendios y finalmente se imparten conocimientos básicos de primeros auxilios considerados de utilidad. Con las lecciones se intercalan gráficos y proyecciones cinematográficas sobre seguridad, con el fin de hacerlas más interesantes y amenas. •

COMO SE FINANCIARIA EL DESARROLLO DE LA ESPECIALIZACION Y CO-
MO SE HARIA ATRACTIVA ESTA NUEVA INGENIERIA A LOS INGENIEROS
QUE DESEEN LLEVARLA?

- Siendo deber del Estado proteger su capital labo-
ral mediante una acertada legislación y siendo también un de-
ber preparar personal técnico a través de sus universidades
para desarrollar sus industrias, no cabe duda que el monto ne-
cesario para la financiación de esta especialidad debe ser a
portado por el Estado, ya sea a través de impuestos directos
hacia las industrias con mayor frecuencia de accidentes y en-
fermedades ocupacionales, o a través de impuestos indirectos
a compañías que asegurando a personal contra accidentes no
realizan una actividad de prevención y control de estos he-
chos indeseables en los servidores de una industria.

En nuestro país considerar un aporte de quienes de-
sean llevar esta especialidad sería muy beneficioso al finan-
ciamiento de la especialización, pero por otro lado podría a-
carrear que muchos de los que desean llevar esta especiali-
dad no se desarrollen en ésta por este único hecho, aún sien-
do pequeña la aportación.

La especialidad será atractiva a los ingenie-
ros que desean llevarla por el hecho de que con un año más
de preparación especializada sus servicios serán mejor remu-
nerados y por ser ubicados como asesores de gerencia.

CUARTA PARTE

NECESIDAD DE UN TITULO ACADEMICO POR EL CUAL SE LE ACREDITE UNA PREPARACION UNIVERSITARIA

CAPITULO IX: EL GRADO ACADEMICO

GRADOS DE SEGURIDAD EN LAS UNIVERSIDADES DE LOS ESTADOS UNIDOS

En los Estados Unidos de Norte América las calificaciones para ingeniero de seguridad son muy amplias y por esta razón muy pocos colegios o universidades confieren únicamente el grado de ingeniero de seguridad, es decir, esta ingeniería comprende muchas ramas de otras ingenierías.

En otros casos la seguridad es un crédito en otras ramas de la ingeniería como la industrial y mecánica.

Un informe de 1964 especialmente publicado por la Sociedad Americana de Ingenieros de Seguridad de Estados Unidos intitulado "Corrientes Existentes y Filosofía en la Educación del Ingeniero de Seguridad" describe detalladamente los varios programas educacionales disponibles para el que desea ser ingeniero de seguridad.

El informe indica que hay cinco instituciones que tienen establecido programas de grado en ingeniería de segu-

ridad o seguridad industrial; ellas son:

1º La Universidad de California de Los Angeles

2º El Instituto Tecnológico de Georgia

3º El Instituto Tecnológico de Illinois

4º La Universidad de Nueva York

5º La Universidad del Estado de Ohio.

La Universidad de California de Los Angeles y el Instituto Tecnológico de Illinois ofrecen solamente un nivel de educación en seguridad para estudiantes que no han recibido ningún grado académico.

La Universidad de Nueva York y el Instituto Tecnológico de Georgia ofrecen grados de Seguridad solamente en el nivel de Maestro de Seguridad.

La Universidad de Ohio proporciona especialización en Ingeniería de Seguridad ya sea en el grado de Ingeniero o en el grado bajo para estudiantes que no han recibido ningún grado académico.

En la Universidad de Nueva York y de Ohio, un estudiante puede continuar con estudios avanzados en lecturas de Seguridad para doctorarse.

El examen de los varios programas de grado de las 5 instituciones mencionadas revela considerable variación en el énfasis de los conocimientos ofrecidos sobre seguridad.

1º.- El programa de la Universidad de California de Los Angeles refuerza la integración de la Ingeniería de

Seguridad con otras ramas tradicionales de Ingeniería. En esta Universidad el educando egresa con el grado de bachiller en ciencias para todas las especialidades de ingeniería y la ingeniería de seguridad puede ser elegida como un gran asunto a través de la selección de un grupo de cursos de Ingeniería referidos a la prevención de accidentes.

2º.- El programa del Instituto Tecnológico de Georgia señala que la ingeniería de seguridad está ofrecido bajo la jurisdicción administrativa de la Escuela de Ingeniería Industrial; y los asuntos de Ingeniería de Seguridad están incluidos dentro de 3 programas de estudio:

- a) Como un mayor y principal grado de Ingeniería de Seguridad conducido hacia un grado de Maestro en Ciencias.
- b) Como un menor asunto para estudiantes cuyo mayor campo de acción estará referido a la prevención de accidentes e incendios, y
- c) Como un curso individual destinado a completar programas de estudio o proyectos de investigación en otras ramas de ingeniería.

3º.- El Instituto Tecnológico de Illinois proporciona un curso que combina la ingeniería de seguridad con la protección de incendios, en un programa de grado para estudiantes que no han tenido ningún grado académico. El currículum en este instituto hace fuerte énfasis en la protección de in

cendios y es lo principal de la especialidad. Los objetivos de la amplia educación programada es el entrenamiento técnico con una educación de artes liberales.

42.- El programa para grado de Maestro en Seguridad Industrial en la Universidad de Nueva York es un conjunto de cursos dirigidos hacia múltiples hechos de la prevención de accidentes. El currículum combina los cursos ofrecidos por varias escuelas y colegios con los de la universidad y estos cursos ofrecidos están sintetizados a través de la mediación de integración de cursos designados a proveer un balance entre la teoría y la aplicación.

De lo anterior se observa que los cursos de ingeniería de seguridad están frecuentemente ofrecidos como una parte de los programas de grado de otras varias ramas de ingeniería, y más frecuentemente es un curso conducido por el Departamento de Ingeniería Industrial como un requerimiento para que el estudiante pueda graduarse, en otros casos los cursos están ofrecidos como electivos en programas de grado para obtener un grado en ingeniería, tales como: Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Minas, Ingeniería Química.

Además, la A.S.S.P. informa que también provee información sobre cursos de prevención de accidentes para estudios en el hogar. Una lista de más de 22 cursos son acreditados por una de las 2 siguientes entidades: "La Asociación de Extensión de la Universidad Nacional" o por el "Consejo Na-

cional de Estudios en el Hogar", y estos cursos ofrecidos a estudiantes que no han obtenido ningún grado académico son un crédito con el cual se puede aplicar hacia la opción de un grado de una institución" (+).

CAPACITACION PARA LA OBTENCION DE UN GRADO ACADEMICO

Las funciones y actividades de este nuevo profesional demuestran que esta nueva profesión requiere de los conocimientos de Administración y de ingeniería para quedar suficientemente capacitados, y así estos profesionales formados puedan desempeñarse en su puesto de manera eficiente y segura. Es decir la Seguridad e Higiene Industrial y la Administración de Empresas son cursos de varias profesiones, pero cuando la primera se especializa como profesión usa todos los conocimientos científicos de la Ingeniería y de administración para que los ingenieros especializados puedan cumplir su misión en la sociedad, por lo tanto, ella requeriría de la capacitación en 5 años de la Ingeniería y de un año más en Seguridad e Higiene Industrial, y así estos nuevos profesionales estarían listos para la obtención de un grado académico más.

EL NOMBRE DE LA ESPECIALIZACION

El reglamento de Seguridad e Higiene Industrial del Código de Minería crea el título de Ingeniero de Seguridad y

(+) William E. Tarrantes, PH.D.
National Safety News, January 1965.

no el título de Ingeniero de Seguridad e Higiene, que en realidad para nuestro medio industrial y para la economía de las empresas se requiere.

El actual ingeniero de minas graduado, es un profesional sin grado profesional en Ingeniería de Seguridad e Higiene Industrial, pero autorizado legalmente para desempeñarse como tal, debido a que en sus antecedentes y precursores a esta época industrial no había especialistas con quienes se realice una efectiva reducción de costos de producción. De otro lado la especialidad que se trata de formar es una profesión de administrador y de ingeniero; de administración cuando hace seguridad al armonizar y conducir los diferentes caracteres, actitudes y hábitos de los obreros, supervisores y jefes al logro de sus objetivos de prevención de accidentes y fines de la Gerencia, como es en un 80% el trato con la gente y el hombre de trabajo y un 20% la Ingeniería misma; y de Ingeniería cuando hace de Higienista y tiene que evaluar y controlar ambientes de trabajo dañinos o incómodos que requieren del conocimiento de un 100% de Ingeniería; de lo cual se puede expresar que esta profesión especializada es 40% administrativa y 60% de Ingeniería.

De lo anterior, el título de esta especialización podría ser:

- Ingeniero asesor de gerencia en Seguridad e Higiene Industrial.

- Ingeniero administrador de Seguridad e Higiene Industrial.

Simplemente: Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.

- Ingeniero de Salud Industrial.

- Ingeniero de prevención de accidentes y Enfermedades Ocupacionales.

- o Ingeniero de Minas o Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.

Pero en suma deben ser sus funciones principales las que definan el nombre de esta profesión y al mismo tiempo este nombre debe indicar el servicio que presta, inclinándose y recomendando la primera de las mencionadas para hacerla atractiva a las futuras promociones de Ingenieros.

GRADO ACADEMICO QUE DEBE ACREDITARSE EN ESTA ESPECIALIDAD

Determinada su capacidad y escogido el nombre más acertado, considero que el grado que se le debe dar es la de Ingeniero. Lo cual de por sí es evidente, pues este especialista, aplicará los conocimientos científicos a la técnica industrial en todas sus manifestaciones y posibilidades.

Grado por el cual y con el cual será reconocido por la sociedad y por toda persona natural y jurídica.

QUINTA PARTE

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE SEGURIDAD QUE CON MAS FRECUENCIA SE DESARROLLAN EN LA INDUSTRIA

CAPITULO X

CONTROLES DE SEGURIDAD QUE DEBE LLEVAR UN INGENIERO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

El ingeniero de seguridad e higiene al ser un juez, en lo que a condiciones y actos inseguros de trabajo se refiere, se ve en la necesidad de llevar controles que tiendan a mostrar la reducción de estas condiciones. Controles que en unos casos fiscalizan las actividades de los supervisores y empresa y en otros muestran las actividades que este ingeniero presta a los citados supervisores. Dentro de los primeros tenemos:

1.- Control de apreciación de la ejecución de actividades de seguridad por parte de los jefes y supervisores.

2.- Control de la prosecución de las recomendaciones dictadas por los propios supervisores o jefes de las recomendaciones hechas por el mismo, de los artículos del reglamento de seguridad e higiene y de las recomendaciones dic

tadas por la Dirección de Minería.

3.- Control del mejoramiento de la actitud de los supervisores reacios a la confección de un buen reporte de accidente.

4.- Control de las correcciones que deben realizarse en los lugares reportados como inseguros.

Dentro de los segundos tenemos:

5.- Control de cuántas reuniones de instrucción se han dado y dónde.

6.- Control de cuántas inspecciones se ha realizado y dónde.

7.- Control de qué tipo de propaganda se realiza y dónde se exhibe.

8.- Control de cuántos contactos se toma mensualmente con los diferentes jefes y supervisores.

9.- Control Estadístico de los accidentes con y sin pérdida de tiempo, de la frecuencia y severidad, de la frecuencia y horas hombres y de los accidentes y días perdidos.

10.- El control de causas de accidentes.

11.- El control de costo de accidentes.

Cada uno de estos controles hablan por sí mismos: así tenemos que:

1.- El control de apreciación de ejecución de seguridad de cada supervisor, que a través del análisis de éste nos dice qué debemos insistir más en cada uno de los supervi

sores asesorados, qué deficiencias tienen y cuáles son sus puntos fuertes de cada supervisor.

2.- El control de prosecución de recomendaciones. Que indica cuándo se hizo una recomendación y cuándo se cumplió ésta, haciéndonos ver al mismo tiempo si los supervisores se interesan o no en la prevención.

3 - 4.- El control de los reportes de accidentes y de los reportes de prevención de accidentes. Que indican si los supervisores deben ser mejor preparados, y si sus recomendaciones son prácticas y seguras; así como si tienen interés en la reducción o eliminación de las condiciones y actos inseguros descubiertos e informados por el personal.

5.- El control de reuniones de instrucción. Cuyo fin es mostrar las diferentes instrucciones dictadas, en las diferentes secciones y la frecuencia de estas instrucciones así como la frecuencia de las instrucciones de refrescamiento.

6.- El control de Inspecciones. Es un cuadro que muestra con un solo golpe de vista las veces que se ha inspeccionado una planta, o las que no se ha inspeccionado desde hace mucho tiempo.

7.- El control de propaganda. Nos guía sobre lo que hemos exhibido y si ésta es pobre o abundante sobre una determinada causa de accidente que evitar.

8.- El control de contacto con cada jefe que ayuda

a no descuidar el contacto y conversación con cada uno de los supervisores en cuanto a la prevención de accidentes, haciendo ver con quién nos comunicamos más verbalmente y con quié- nos no.

9.- El control Estadístico. Nos muestra la tendencia de los accidentes y frecuencia de éstos, y de este modo orientan nuestra actividad y miden nuestros esfuerzos.

10.- El control de causas de accidentes. Cuyo fin es hacer conocer las más frecuentes causas de accidentes para luego determinar un objetivo y programa de reducción de éstas.

11.- El control de costo de accidente. Que nos señala en diferentes períodos de tiempo cuánto estamos gastando por la ocurrencia de los accidentes.

Es pues de necesidad imprescindible que estos controles sean llevados en la actividad de prevención para mostrar como se está en esta actividad, dónde debe realizarse más, qué debe prevenirse, quiénes deben intervenir, y en qué se emplea el tiempo a fin de mostrar cómo se llevan estos con troles. A continuación se muestra las diferentes hojas de con trol a que se hace referencia.

NOTA DE EFECTIVIDAD DE SEGURIDAD DE LOS JEFES DE SECCION

cada número puede lograrse 100 %.

SECCIONES	JEFES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	%	1	2	11	%	
GARAJE	LIEB	75	75	30	10	30	30	30	75	75	30	30	44.5																	
ESTRUCTURAL	GARCIA	80	80	75	25	25	30	30	75	80	25	15	49																	
MAESTRANZA	OGRYZLO	80	30	30	76	12	25	10	80	85	30	10	42.5																	
FUND. DE Fe	VELARDE	Y ASI SUCESIVAMENTE.																												
LAMINADORA	CORDOVA																													
CASA DE FUE	EQUILUZ																													
FAJAS	BOLLIGER																													
SINTER	WISE																													
LUBRICACION	CANDELA																													
ZINC	BRAUNS																													
CABLE CARRIL	FLORES																													
MECANICOS	KOWAL																													
CONST. FUND.	DUFFY																													
CONST. HUAY	NUÑEZ																													
CONST. CHULEC	CLOP																													

ENERO

FEBRERO

MARZO

APRECIACION 0% 25% 50% 75% 100%
 MALO REGUL. BUENO M. BUENO

HOJA DE APRECIACION DE LA EJECUCION DE SEGURIDAD DE UN JEFE
DE SECCION

1. Investiga personalmente los accidentes que revisten gran peligrosidad, dicta medidas apropiadas de prevención y mes a mes controla la ejecución de las recomendaciones acordadas, con el fin de eliminar las condiciones o actos inseguros?

2. Efectúa diferentes inspecciones periódicas en la planta (incendios, orden y limpieza) o las manda efectuar. Prepara el informe respectivo?

3. Mantiene pintadas, limpias y ordenadas las diferentes plantas o secciones? Mantiene sin condiciones inseguras las instalaciones, pisos, maquinarias, recipientes a presión y los métodos de trabajo?

4. Instruye a su personal y toma pruebas de examen?

5. Facilita o suministra los medios económicos o materiales para efectuar el mantenimiento de planta o reducción de riesgos?

6. Soluciona la deficiente iluminación, exceso de calor, ruido, polvo y gases que pululan en la planta?

7. Insiste en que se use los implementos de protección y Ud. mismo los usa, mostrándose como un ejemplo pa-

ra el personal que supervisa?

8. Ordena que se instale señalos de tránsito, avisos de prevención, avisos prohibitivos, avisos que soliciten cooperación y que la propaganda y directivas de seguridad se exhiban adecuadamente?

9. Observa posiciones inseguras de trabajo, métodos incorrectos de hacer el trabajo, ordena la instrucción o corrección, y en otros casos ordena la determinación del riesgo de los trabajos?

10. Insiste en que se cumplan las 10 Reglas Básicas de Seguridad y las Reglas de Seguridad de su sección, toma acción disciplinaria cuando se infringen éstas?

11. Habla, comenta y hace pensar a sus hombres en la prevención de lesiones, haciendo concursos, campañas? Se interesa en la seguridad de ellos, les da oportunidad para que hablen de actos o condiciones inseguras del trabajo?

CONTROL DE PROSECUACION DE RECOMENDACIONES

SECCIONES		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
GARAJE	SERVICIO MOTORIZADO		E1 20, RH 320		E1 16, RC 320								
	GARAJE DE REPARAC.												
TALLERES	EQUIPO PESADO	E1 14, RH 319		E1 6, RC 319									
	LAMINADORA DE Pb												
	FUNDICION DE Fe			E1 5, RH 321	E1 6, RC 321								
	ESTRUCTURAL												
	MAESTRANZA												
	PLANTA DE VAPOR			E1 12, RH 322		E1 10, RC 322							
MANTENIM.	ZINC Y ROSTER												
	LUBRICACION												
	FAJAS	E1 16, RH 318		E1 10, RN 318		E1 6, RC 318							
	SINTER												
	MECANICOS EXT.			Y ASI SUCEсивAMENTE.									
	CABLE CARRIL												
CONST.	FUNDICION Y AMPL.												
	HUAYMANTA												
	CHULEC												

RH - RECOMENDACIONES HECHAS
 RC - RECOMENDACION CUMPLIDA
 RN - RECOMENDACION NO CUMPLIDA.

Ejemplo 320 - NUMERO DE LA RECOMENDACION HECHA

FORMULARIO DEL SUPERVISOR POR ACCIDENTE DE TRABAJO

FECHA DE ESTE REPORTE:

¿FUE INMEDIATAMENTE SU ACC. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		NOMBRE Y APELLIDOS DEL ACC: FICHA Nº	
¿FUE AL TRABAJO EL MISMO DIA DEL ACC SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		FECHA DEL ACCIDENTE: HORA <input type="checkbox"/> A.M <input type="checkbox"/> P.M	
¿CÓMO FUE? <input type="checkbox"/> BOTIQUIN <input type="checkbox"/> HOSPITAL	¿CÓMO FUE TRANSPORTADO? <input type="checkbox"/> PROPIO MEDIO <input type="checkbox"/> CARRO Y CAMILLA <input type="checkbox"/> OTROS	LUGAR PRECISO DE ACCIDENTE:	
DIRECCION DEL ACCIDENTADO:		NOMBRE Y APELLIDOS DEL TESTIGO: FICHA Nº	
DIRECCION Y APELLIDOS DEL TESTIGO: FICHA Nº		CUAL ES SU TITULO U OCUPACION EN LA SECCION:	SALARIO
¿CUAL ES LA ACTIVIDAD QUE SE LESIONO? (TALLER/TALLER/PLANTA/MINA/ETC DEL ACC)		¿CUAL TIEMPO TIENE EN LA ACTIVIDAD QUE SE LESIONO?	
¿CUAL ES EL DEPARTAMENTO DE? :		¿ESTABA EFECTUANDO TRABAJO AL ACCIDENTARSE <input type="checkbox"/> HABITUAL <input type="checkbox"/> EVENTUAL	

¿CUAL ES EL OBJETO, MATERIAL, VAPOR, LIQUIDO, CORRIENTE ELECT. ETC. ORIGINO LA LESION:

¿CUAL ES EL TIPO DE LESION QUE SUFRIO Y LA PARTE LESIONADA:		¿CUAL ES EL DETERMINADO TIPO Y CAUSA DE ACC. (AL REVERSO)	
¿CUAL ES EL TIPO DE LESION? <input type="checkbox"/> L.P.E. <input type="checkbox"/> HEMORRAGIA <input type="checkbox"/> LACERACION <input type="checkbox"/> AMPUTACION <input type="checkbox"/> ASFIXIA <input type="checkbox"/> PERDIDA DEL CONOCIMIENTO <input type="checkbox"/> MUERTE <input type="checkbox"/> OTROS	¿CUAL ES LA PARTE LESIONADA? <input type="checkbox"/> OJO <input type="checkbox"/> BRAZO <input type="checkbox"/> ANTEBRAZO <input type="checkbox"/> MANO (SIN DEDOS) <input type="checkbox"/> DEDOS DE MANO <input type="checkbox"/> MUSLO <input type="checkbox"/> PIERNA	¿CUAL ES LA PARTE LESIONADA? <input type="checkbox"/> IZQ. <input type="checkbox"/> DER. <input type="checkbox"/> PIE (SIN DEDO) <input type="checkbox"/> DEDOS DE PIE <input type="checkbox"/> CABEZA <input type="checkbox"/> CARA <input type="checkbox"/> PECHO <input type="checkbox"/> ESPALDA <input type="checkbox"/> OTROS	¿CUAL ES EL DETERMINADO TIPO Y CAUSA DE ACC. (AL REVERSO) <input type="checkbox"/> VºBº ING. SEGURID. <input type="checkbox"/> O COMITE SEGURID.

¿CUAL ES LA ACTIVIDAD ESTUVO HACIENDO EL LESIONADO MINUTOS ANTES DE ACCIDENTARSE:

¿CÓMO SUCEDIO COMO LE SUCEDIO EL ACCIDENTE AL SERVIDOR:

¿CÓMO SUCEDIO LAS CAUSAS POR LOS CUALES OCURRIO EL ACC. Y MARQUE ALGUNAS:

<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES EL LUGAR DE TRABAJO INSEGURO?	<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES LA MANERA DE ACTUAR Y PENSAR DEL ACC. U OTRO?
<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES EL EQUIPO, INSTALACION INADECUADA?	<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES LA FALTA DE INSTRUCCION Y ENTRENAMIENTO?
<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES EL MATERIAL, HERRAMIENTA, PELIGROSA?	<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES LA AUSENCIA DE MANTENIMIENTO DE PLANTA?
<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES EL METODO DE TRABAJO, PROCESO INSEGURO?	<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES LA FALTA DE SUPERVISION ADECUADA. COOR.
<input type="checkbox"/> ¿CUAL ES EL EFICIENTE MANIPULEO DE MATERIALES?	

¿CUAL ES EL COSTO APROXIMADO DE LAS PERDIDAS DE TIEMPO, EQUIPO, MATERIAL, ETC. HUBO?

¿CÓMO SUCEDIO LAS MEDIDAS QUE HA TOMADO INMEDIATAMENTE DESPUES DEL ACCIDENTE Y LAS QUE TOMARA A FIN DE EVITAR ACCIDENTES SIMILARES:

NOMBRE DEL INMEDIATO SUPERVISOR DEL ACCIDENT.

FIRMA DEL JEFE DE PLANTA

FIRMA DEL SUPERINTENDENTE

VºBº

REPORTE DE PREVENCION DE ACCIDENTES

Nº _____

Nombre y Apellidos del trabajador que sufrió el accidente:		Sección en que trabaja:
Edad:		Años de trabajo en esta Sección:
Trabajo en la Sección:		Persona que presentó este reporte:
Fecha del accidente:		El Jefe de Sección Sr.:

PELIGRO Nº 1 INDIQUE EL LUGAR O TRABAJO EN QUE PUEDE OCURRIR UN ACCIDENTE O HAY UN PELIGRO, Y SUS SUGERENCIAS PARA ELIMINAR ESTOS PELIGROS.

PELIGRO DE:

PELIGRO Nº 2 INDIQUE EL LUGAR O TRABAJO EN QUE PUEDE OCURRIR UN ACCIDENTE O HAY UN PELIGRO, Y SUS SUGERENCIAS PARA ELIMINAR ESTOS PELIGROS.

PELIGRO DE:

ESTE REPORTE PUEDE SALVAR UNA VIDA Y EVITAR COSTOS INNECESARIOS. PRESTEBILO.

LUGARES INDICADOS FUERON COMUNICADOS POR CADA VEZ A LOS SUPERVISORES		FECHA DE 1ª. INSPECCION

¿SE HAN TOMADO LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA SU SEGURIDAD A LOS SUPERVISORES?		FECHA DE PRESENTACION
¿SE HAN COMUNICADO EL LUGAR POR EL CUAL SE CONSTATO QUE:		FECHA DE 2DA. INSPECCION
¿SE HAN COMUNICADO EL LUGAR POR EL CUAL SE CONSTATO QUE:		FECHA DE 3RA. INSPECCION
¿SE HA HECHO NADA A LA LUZ DE LO QUE SE DEBE? SE COMUNICO EL ASUNTO A LA SUPERINTENDENCIA DE LA DIVISION?		FECHA DE COMUNICACION

LA ELIMINACION DEL PELIGRO REQUIERE LA DEBIDA AUTORIZACION EN DIRECCION TECNICA, MATERIALES Y DINERO QUE INVIERTE.

CUADRO DE REUNIONES EN EL DPTO. INGENIERIA: A SUPERVISOR JUN 7 2001

SECCIONES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
SERVICIO MONTAJE												
GARAGE												
EQUIPO PESADO												
LAMINADORA												
FUNDICION DE FIERRO												
TALLER ESTRUCTURAL												
TALLER DE MAESTRANZA												
PLANTA DE VAPOR												
MANT. ZINC ROASTING												
MANT. LUBRICACION												
MANT. DE FAJAS												
MANT. DE SINTER												
MECANICOS EXTERNOS												
CABLE CARRIL												
CAPATAYES Y SOBRESTANTE DE CABLE												
CONST. FONDO												
CAPATAYES Y SOBRESTANTE DE CABLE												
CONST. HUBA/VA												
CONSTRUCCION CHULEC												
OTROS												
TOTAL REUNIONES AL MES	3	2	10	4	6	12	10	11	10	11	10	3

EN EL MES DE ENERO SE REALIZO UNA REUNION EN LA PLANTA DE VAPOR PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN FEBRERO SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN MARZO SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN ABRIL SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN MAYO SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN JUNIO SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN JULIO SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN AGOSTO SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN SEPTIEMBRE SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN OCTUBRE SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN NOVIEMBRE SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS. EN DICIEMBRE SE REALIZO UNA REUNION EN EL TALLER DE MAESTRANZA PARA REVISAR EL ESTADO DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS.

CUADRO DE INSPECCIONES CON INFORME PRESENTADO

SECCIONES		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
GARAJE	SERVICIO MOTORIZADO			El 22 de C				El 16 de S				El 6 de C		
	GARAJE DE REPARAC.			El 22 de C				El 14 de S				El 8 de C		
	EQUIPO PESADO			El 22 de C				El 18 de S				El 10 de C		
TALLERES	LAMINADORA DE Pb.					El 8 de C			El 10 de C	El 10 de C				
	FUNDICION DE Fe.		El 18 de S			El 6 de C				El 22 de C				
	ESTRUCTURAL				El 12 de S	El 10 de C				El 15 de C				
	MAESTRANZA					El 12 de C				El 16 de C				
PLANTA DE VAPOR			El 16 de S			El 14 de C				El 10 de S		El 4 de C		
MANTENIM.	ZINCO Y ROSTER			El 12 de S				El 4 de C				El 18 de C		
	LUBRICACION		El 18 de S				El 22 de C					El 20 de C		
	FAJAS		El 14 de S					El 18 de C				El 23 de S		
	SINTER		El 18 de S			El 5 de C		El 12 de S				El 4 de S		
	MECANICOS EXT.		El 20 de S					El 16 de S			El 18 de C	El 30 de S		
CABLE CARRIL			El 28 de S											
CONST.	FUNDICION Y AMPL.	El 3 de S	El 8 de C	El 10 de S	El 8 de C	El 12 de S	El 10 de C	El 18 de S	El 12 de C	El 5 de S	El 10 de C	El 16 de S		
	HUAYMANTA				El 18 de S	El 6 de C			El 16 de C	El 14 de S	El 18 de C	El 26 de C		
	CHULEC.					El 8 de C		El 16 de S			El 22 de C			
Nº TOTAL DE INSPEC.		1	8	5	3	9	2	9	3	7	4	11		

S — INSPECCION SORPRESA
 C — INSPECCION DE CALENDARIO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN

- INSPECCIONE
- INVESTIGUE
- PROSIGA LAS RECOMEND.
- INSTRUYA A SUPERVISOR
- DESPIERTE EL INTERES

CONTROL DE CONTACTO DE SEGURIDAD CON LOS SUPERVISORES

MES DE: Junio

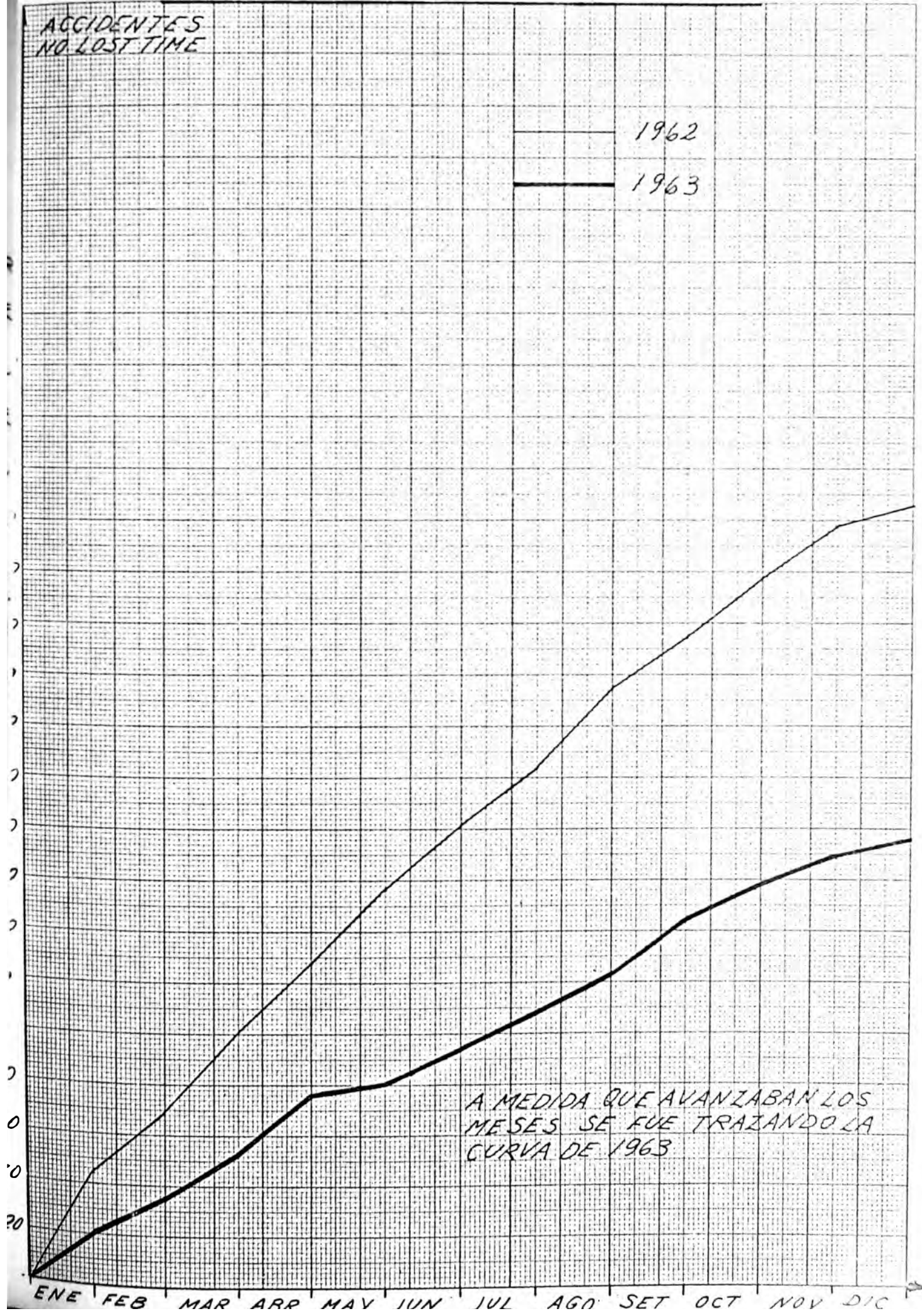
DPT. Y DIV.	JEFE DE SEC.	SUPERVISOR	VECES				SECCION	Nº de TELF.	CAPTACÉS O SOBRESISTANTES		
ING. JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA <input checked="" type="checkbox"/>	ING. JEFE DE MANTENIMIENTO DE PLANTA <input checked="" type="checkbox"/>	LIEB. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	AUBRY.	X				GARAGE EQUIPO PE-SADO, MOTOR POOL	228	Huamán	
			Gómez.Equipo P.	X	X					Huatuco	
			Hernest. Garage	X						Paredes	
			Zacarias M.Pool		X					Secretario: Gómez.	
			Dilawanger								
		No hay jefe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No hay jefe	Velarde Fe.	X	X			Fundición de Fierro	322	Cóndor Alvarez. Montero.
				Julcarima	X	X			Maestranza Estructural	229	Bastidas. Portocarre.
				Ogrizlo. Maest.	X	X	X			232	Equia. Gómez.
				Shiquia.	X	X			Laminadora	171	Astuhumán
				P.García.Estruc.			X		Oficina de Talleres	230	Eguiluz No hay Secr.
				R. Sánchez.	X	X					Valladares.
				N.Córdova.Lamina		X			Casa de Fuerza.	250	Hinostroza Huaytalla Secr.Hilario
				Sánchez	X						
				Gutierrez							
				F.Eguiluz <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	F.Eguiluz	Callirgos					
		Visser.	X								
		J. Rojas.				X					
		McNiles. <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	McNiles.	Bolliger	X		X		Fajas	309	López Privat. Yarasca.
				Vice. Florez	X	X	X		M. Sinter		Ingº. Peña.
				Aliano	X	X			Lubricaci.		Ingº. Sánchez Paredes.
				Candela:	X	X			M.Zinc R.	139	Secr.Quinta.
				Bruns.	X	X			Cable C.	314	
				García.Carlos	X				M.Extern.	229	
				Flores	X						
				Barja	X						
				Kowal	X	X					
				Baron	X						
				Burga.	X	X					
				Panez.	X						
				D. Duffy <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	D. Duffy	Rojas.					Construc. Fundición
		Alvarez.	X								
		Soto.	X			X					
		Sr. Convie x x	Sr. Convie	Manyari.	X				Construc. Huaymanta	263	Secretario: Sr. Hurtado o Núñez.
				Núñez	X	X					
				Bueno	X						
		Clop. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Clop.	Rodríguez							
				Villegas	X				Construc. Chulec	129	Secretario: Medina.
				Pareja.	X						
		Wyte <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wyte	Gárdenas	X						
				Bustamante					Ingº Camp. Diseño Costos.	111	
				Montoya	X						

MES CON 71 SUPERVISORES
Y 2,200 HOMBRES

ACCIDENTES
NO LOST TIME

1962

1963



A MEDIDA QUE AVANZABAN LOS MESES SE FUE TRAZANDO LA CURVA DE 1963

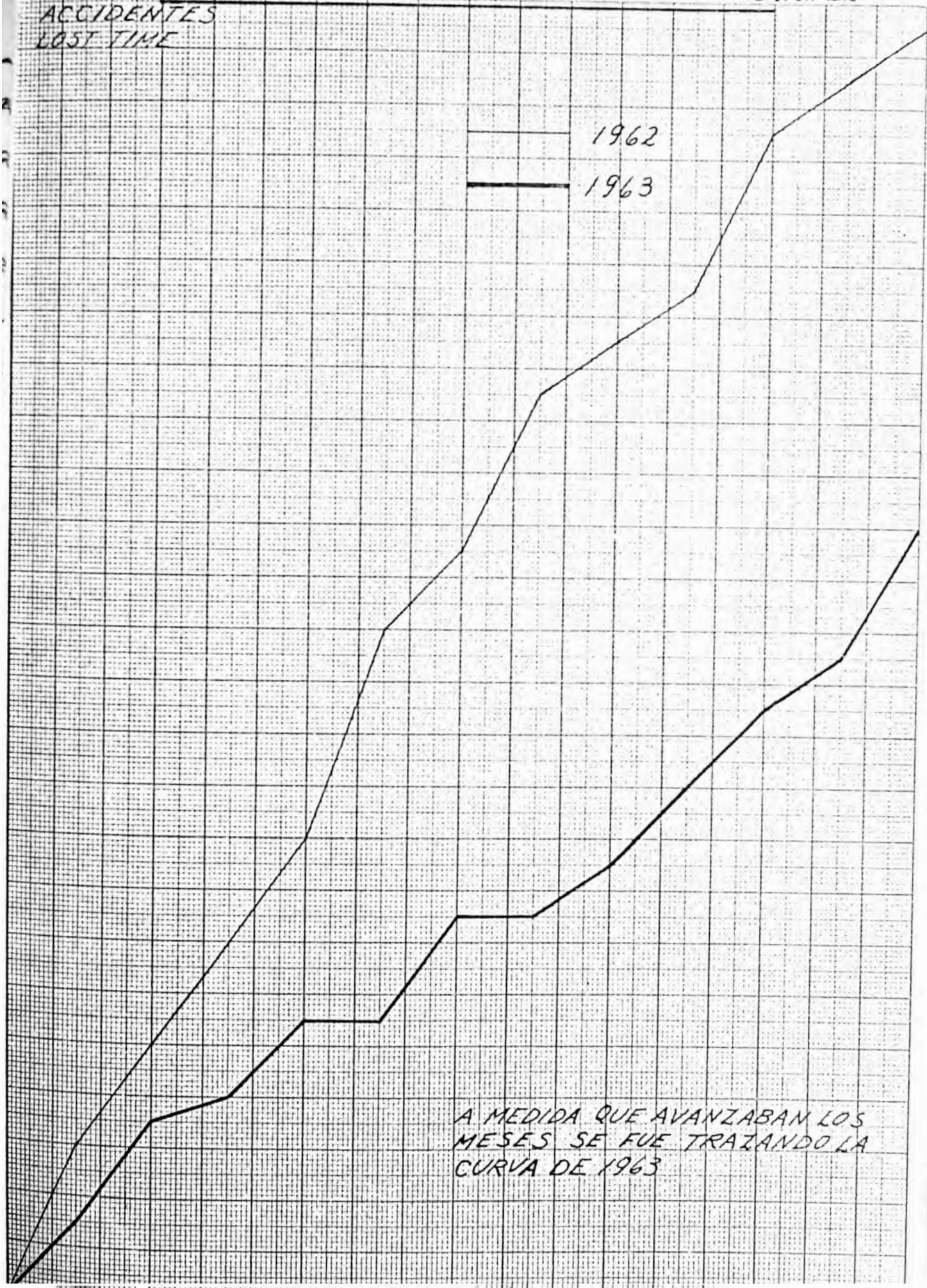
CONTROL DEL ACUMULADO DE 1963. POR AÑO

ACCIDENTES
LOST TIME

1962
1963

A MEDIDA QUE AVANZABAN LOS MESES SE FUE TRAZANDO LA CURVA DE 1963

FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT NOV D'IC



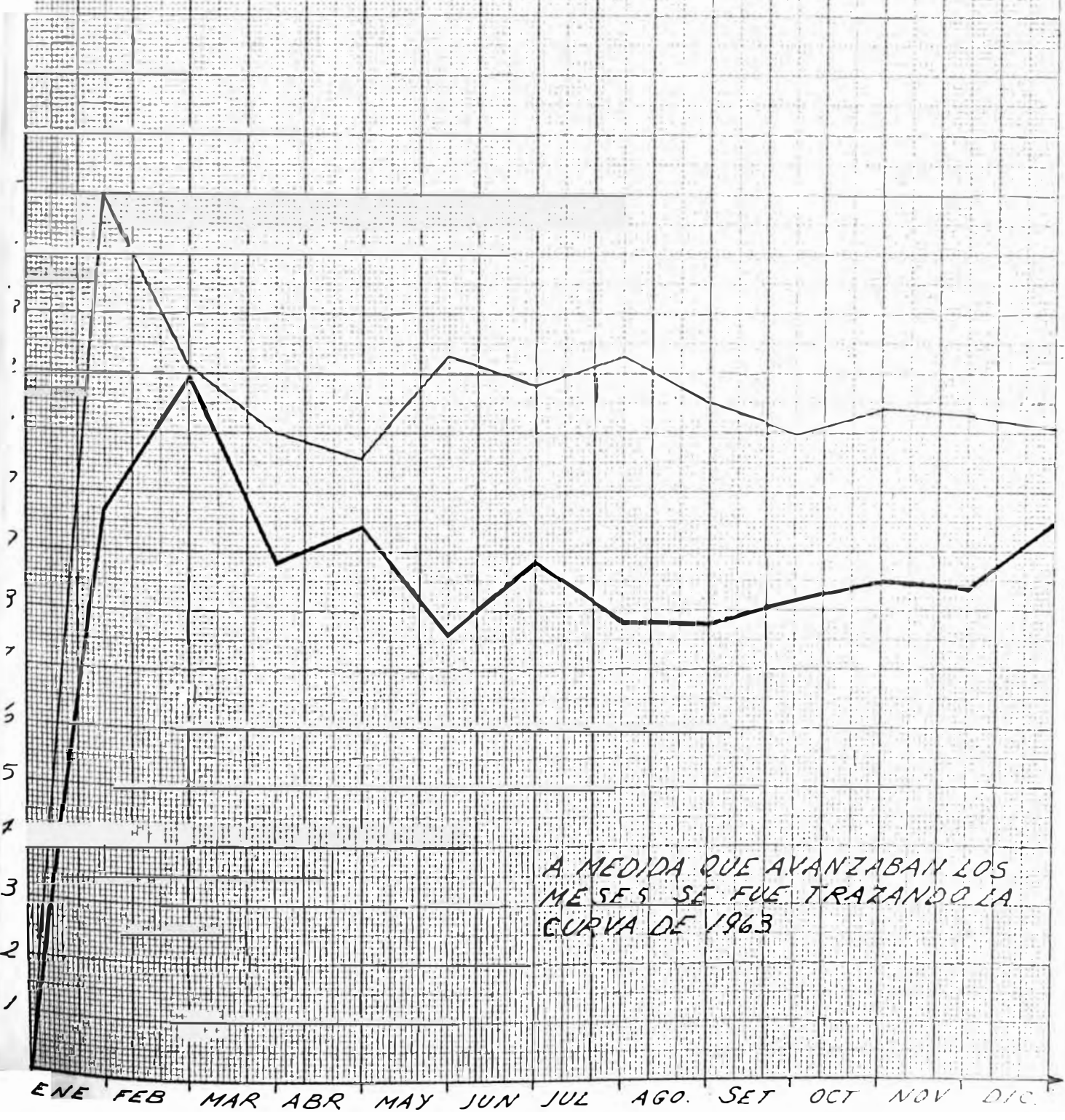
CONTROL DEL ACUMULADO DE 1963

POR AÑO

FRECUENCIA

1962

1963



A MEDIDA QUE AVANZABAN LOS MESES SE FUE TRAZANDO LA CURVA DE 1963

CONTROL DEL ACUMULADO DE 1963

POR AÑO

SEVERIDAD

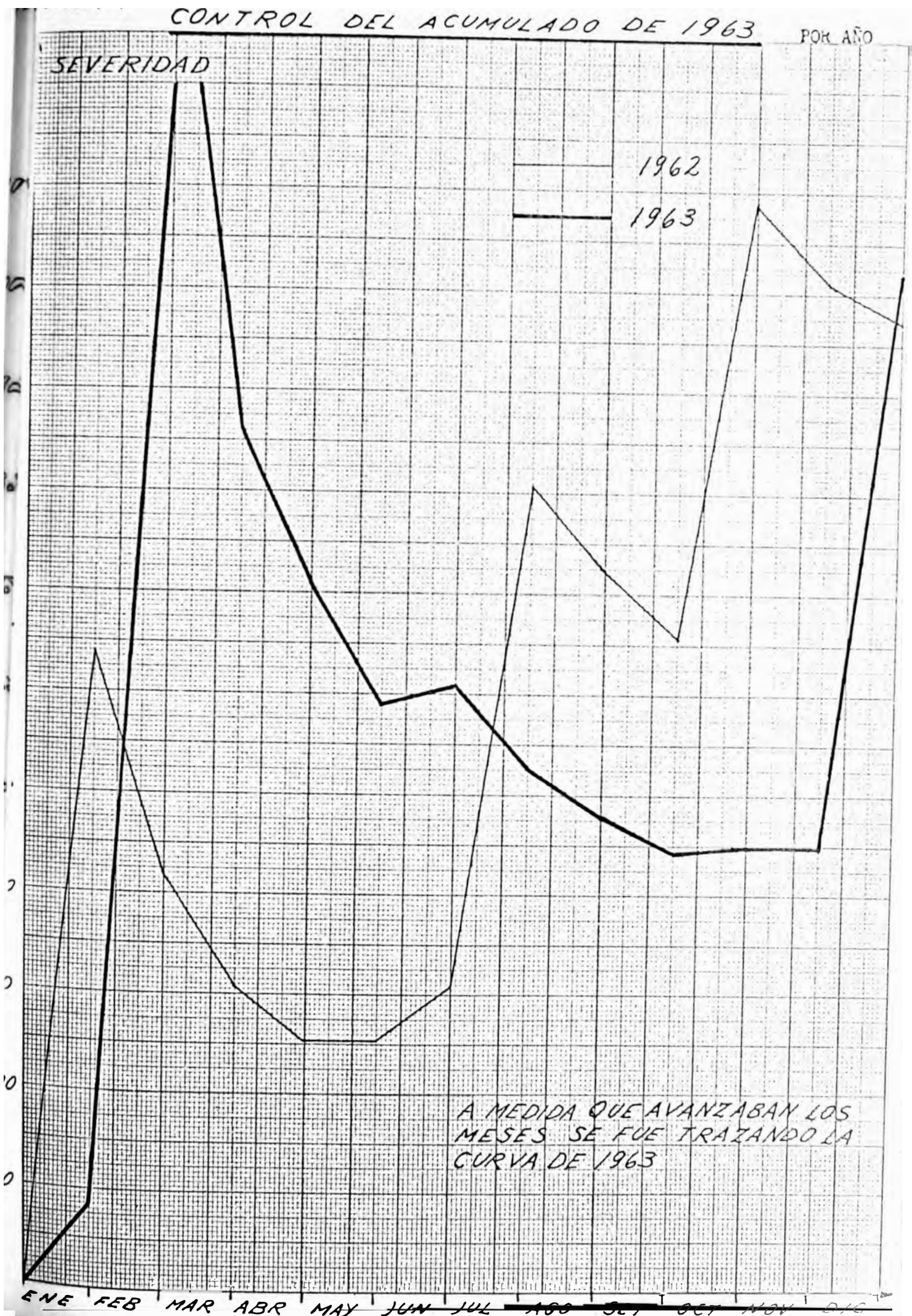
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100

1962

1963

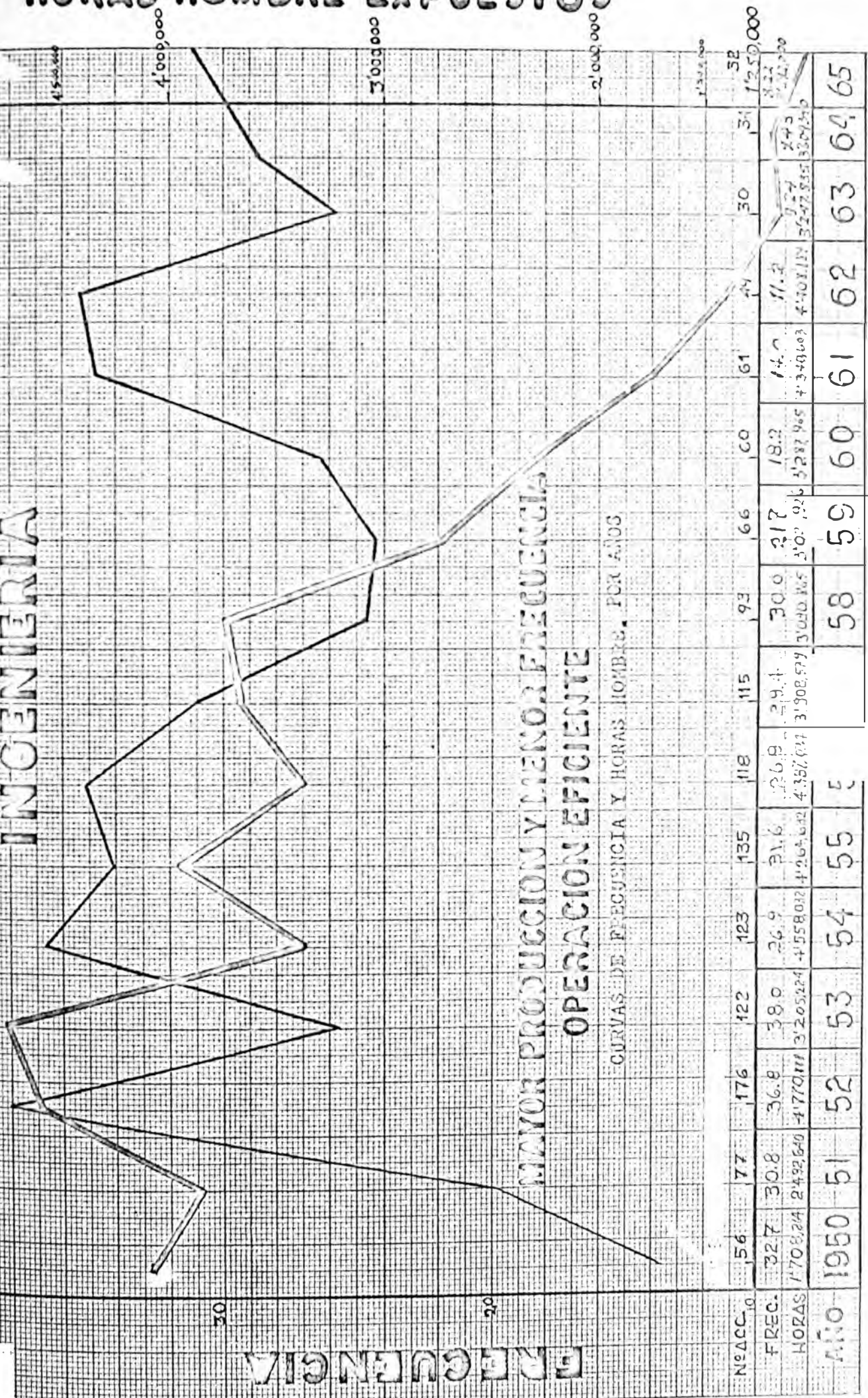
A MEDIDA QUE AVANZABAN LOS MESES SE FUE TRAZANDO LA CURVA DE 1963

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL ABO SET OCT NOV DIC



FRECUENCIA
HORAS-HOMBRE

EFICIENCIA EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA



NeACC.	56	55	54	53	52	51	77	176	122	123	135	118	115	93	66	60	61	64	30	31	32
FREC.	32.7	30.8	36.8	38.0	36.8	30.8	30.8	36.8	26.9	26.9	31.6	26.8	29.4	30.0	21.7	18.2	14.7	11.2	9.2	8.5	8.22
HORAS	1708.24	2432.640	4170.111	3205.224	4558.012	4264.642	4357.017	3108.574	3040.345	3007.926	4264.642	4357.017	3108.574	3040.345	3007.926	5247.835	4707.114	4707.114	5247.835	3807.540	3807.540
AÑO	1950	51	52	53	54	55	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72

APRECIACION DEL COSTO DIRECTO DE ACCIDENTES EN EL DPTO.

DE INGENIERIA

CUERVAS DE ACCIDENTES Y DIAS PERDIDOS POR AÑOS

8500
8000
7500
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000

200
150
100
50
0

CC.	56	77	176	122	123	135	118	115	93	66	60	61	48	50	34	32	37
ASPER.				2284	2512	2209	1240	1435	1500	1375	4050						
AÑOS	1950	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66

ACCIDENTES

DIAS PERDIDOS

SUPERVIS.

DETERMINACION DEL TIPO Y CAUSAS DE UN ACCIDENTE DEL INGENIERO DE SEGURIDAD Y COMITE DE SEGURIDAD

POR TIPOS

- 1 {
 - a GOLPEADA LA PERSONA POR UN OBJETO QUE CAE POR SU PROPIO PESO, POR QUE RESBALA, POR EFECTO DE LA VIBRACION .
 - b GOLPEADA LA PERSONA POR UN OBJETO EN MOVIMIENTO POR ACCION DE UNA MAQUINARIA, OTRO HOMBRE U OTRA ENERGIA.
 - c GOLPEADA, CHANCADA, APRETADA LA PERSONA, CONTRA FILOS CORTANTES U OTROS, PERO POR ACCION DE LA MISMA PERSONA.
 - d PROYECCION DE OBJETOS AL CUERPO EN GENERAL EXCEPTO OJO, QUE LLEVEN FUERZA, PRESION, O SEA DESPEDIDAS VIOLENTAMENTE, SIN CONSIDERAR IMPULSION POR HOMBRE.
- 2 {
 - e PROYECCION O SALPICADO DE PARTICULAS O MATERIAL EN CUALQUIER ESTADO, AL OJO.
 - f PENETRACION DE PARTICULAS DEL AIRE O AMBIENTE AL OJO.
- 3 {
 - g CAIDA DE PERSONA EN EL MISMO NIVEL.
 - h CAIDA DE PERSONA DE UN NIVEL A OTRO.
- 4 {
 - i CONTACTO DE PARTE DEL CUERPO CON OBJETOS CALIENTES O FRIOS.
 - j CONTACTO DE PARTE DEL CUERPO CON ACIDOS.
 - k CONTACTO DE PARTE DEL CUERPO CON CORRIENTE ELECTRICA .
- 5 ATRAPADO, HALADO, COGIDO ENTRE PARTES MOVILES DE UNA MAQUINARIA QUE ESTABA EN MOVIMIENTO .
- 6 RADIACIONES, INFRAROJAS, ULTRAVIOLETA .
- 7 ATROPELLADO, O COGIDO POR VEHICULO MOTORIZADO O GRUA Y BICICLETA .
- 8 INHALACION, INGESTION, ASFIXIA INSTANTANEA.
- 9 EXPLOSIONES DE CUALQUIER TIPO .
- 10 SOBRESFUERZO.

POR CAUSAS

CONDICIONES INSEGURAS

- 1- LUGAR DE TRABAJO INSEGURO O PRESENCIA DE AGENTES FISICOS O QUIMICOS QUE HACEN UN AMBIENTE INADEC.
- 2- EQUIPO E INSTALACION INADECUADOS O, MAL PROTEGIDOS O DISEÑADOS.
- 3- MATERIA O HERRAMIENTA PELIGROSA .
- 4- AUSENCIA DE MANTENIMIENTO DE PLANTA.
- 5- METODO DE TRABAJO, PROCESO INSEGURO.

ACTOS INSEGUROS

- A- DEFICIENTE MANIPULEO DE MATERIALES .
- B- MANERA DE ACTUAR Y PENSAR DEL ACCIDENTADO U OTROS, ADOPTACION DE POSTURA O POSICION INSEGURO.
- C- FALTA DE INSTRUCCION Y ENTRENAMIENTO .
- D- FALTA DE SUPERVISION ADECUADA O COORDINACION.
- E- DEFICIENTE ESTUDIO DE APROVISIONAMIENTO DE IMPLEMENTOS DE PROTECCION O MAL USO DE ESTOS.
- F- DISTRAYENDO, BROMEANDO, NO CONCENTRANDOSE, TRABAJANDO APRESURADO.
- G- INFRINGIENDO REGLAS DE SEGURIDAD.
- H- NO UTILIZAR EL EQUIPO O IMPLEMENTO ADECUADO
- I OPERANDO SIN AUTORIZACION, SIN ADVERTIR A LOS DEMAS O SIN ASEGURARSE DEBIDAMENTE.

CONTROL DE COSTO DE ACCIDENTES - 196X

DIVISION DE INGENIERIA

COSTO DIRECTO: 1

COSTO INDIRECTO: 4 VECES EL DIRECTO

FECHA	LESIONADO	COMPENSACION SALARIAL	COSTO DE HOSPITALIZACION	INDEMNIZACION	TOTAL
1 ENERO 23	VICTORIANO ALVARADO FABIAN	3,445.00	3,851.00		7,296.00
2 FEBRERO 3	JULIO CONCHAN TEJADA	425.00	667.00		1,092.00
3 FEBRERO 4	MENEZ LEON RODRIGUEZ (FATAL)			40,000.00	40,000.00
4. FEBRERO 22	GREGORIO RAYMUNDO PADILLA	687.00	6,003.00		6,690.00
5 MARZO 31	JOSE CONTRERAS TOVALINO	319.00	701.00		1,020.00
6 ABRIL 1	TEODOSIO ROJAS HUAMAN	3,551.00	4,482.00		8,033.00
7 11 1	VALERIANO CASIMIRO YARINGAÑO	2,455.00	4,482.00		6,937.00
8 11 8	SATURNINO BRAVO DIAZ	1,640.00	8,466.00		10,106.00
9 11 21	MIGUEL LANDEO VILLANUEVA	459.00	498.00		957.00
10. MAYO 24	CLAUDIO GUADALUPE CONDOR	469.00	2,988.00		3,457.00
	TOTAL A LA FECHA	13,450.00	32,138.00	40,000.00	85,588.00

CAPITULO XI

UNA ORGANIZACION PRACTICA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES EN UNA PLANTA O MINA

Este fue un trabajo preparado con el fin de instruir a los jefes de planta sobre la organización de la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales que debían implantar en su planta o mina.

Se les indicó que invariablemente las organizaciones sobre este particular se elaboraban de manera práctica al rededor de 7 elementos básicos en cualquier tipo de industria sea ésta grande o pequeña variando sólo la forma de aplicación en cada compañía. Pero que de modo general siempre comprendía los mismos puntos tales como:

1.-- LA ORGANIZACION Y RESPONSABILIDAD DE LA PREVENCION DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES

LA ORGANIZACION

Sobre este punto se les señaló que la organización o dirección de la prevención de accidentes de una planta en que habían obreros, supervisores, jefe de planta, jefes de otros servicios, Ingeniero de seguridad y gerencia, representada por el jefe de planta; debía de emanar de este jefe de planta, quien tiene la obligación de hacer llegar a ella los

problemas legales y económicos en cuanto a prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales y sus respectivas soluciones para cumplir con el fin deseado. Además, decididamente se indicó que el jefe de planta al ser el representante del Superintendente y gerente debía ser el director de un comité de seguridad de planta, cuya función sería la de buscar el apoyo de la administración superior y cooperación de sus subalternos para una efectiva prevención, asesorado por el ingeniero de seguridad el que realizaría contactos, formularía y desarrollaría los medios de prevención en función del tipo de causa del accidente más frecuente; en función del objetivo descubierto o resultante del análisis de la estadística de prevención de accidentes, ya sea empleando el dictado de instrucciones de prevención para determinado riesgo de operación ya sea confeccionando tarjetas de instrucción, elaborando manuales de prevención, realizando frecuentes reuniones que traten de los accidentes y su prevención o mostrando en la planta una propeganda y dinámica de colores que objetivamente muestre a los obreros que se piensa en la prevención de las lesiones.

LA RESPONSABILIDAD

Se señaló que la responsabilidad de llevar a cabo o no la prevención de accidentes y el control de las enfermedades ocupacionales era una de las tantas responsabilidades

del jefe de planta, puesto que era la persona de más alta autoridad cercana a los supervisores y obreros la cual debía influenciar y hacer cumplir las directivas tendientes a la prevención. Se dejó establecido que el jefe de planta autorizado para los gastos y disponibilidad de tiempo que requiere toda prevención, tenía mayor responsabilidad en la prevención que los miembros del comité, supervisores, obreros e ingeniero de seguridad, quienes debía de motivar siendo su acción más importante la de fiscalizar quiénes hacían prevención de accidentes y quiénes no, además de tender al cumplimiento de los reglamentos del código de minería aconsejado por el ingeniero de seguridad.

2.- LA ELABORACION DE INFORMES DE ACCIDENTES Y ESTADISTICA DE ESTOS

Sobre este acápite se explicó que en principio los informes de accidentes debían ser redactados por los supervisores y refrendado por los jefes de planta a fin de que puedan entrar sin objeciones en la estadística de accidentes y tener posteriormente una estadística confiable y que luego de clasificados los datos ésta señale las causas más frecuentes de accidentes que atacar a las áreas o supervisores en los cuales debía motivarse mayor prevención de accidentes.

Se estableció también que todos los accidentes con pérdida de tiempo debían ser investigados por el jefe de plan

ta, el supervisor del accidentado y el mismo accidentado, en compañía del ingeniero de seguridad, quien debía presentar posteriormente su informe del accidente y los costos que éste había acarreado, debiendo mostrarse a fin de cada mes los índices de frecuencia y severidad que indiquen los progresos o regresiones en la actividad de prevención de accidentes.

3.- LAS INSTRUCCIONES PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Se determinó que las instrucciones de prevención de accidentes para supervisores y obreros nuevos sería llevado adelante por intermedio del ingeniero de seguridad y para los obreros y capataces de más de 3 meses de permanencia en la planta sería llevado por los propios supervisores. Se determinó que los cursos básicos para supervisores serían: principios de seguridad y costos de accidentes, responsabilidades de prevención de accidentes de los supervisores; determinación de las causas más frecuentes de accidentes en su planta, etc. y en cuanto al desarrollo de éstos como instructores de prevención de accidentes se les indicó que debían recibir cursos: de cómo enseñar, de cómo dar una charla de 20 minutos, de cómo dar una conferencia.

Mientras que las instrucciones para los obreros más antiguos serían las siguientes: manejo de materiales, protección a la maquinaria, eliminación de hábitos inseguros, riesgos de corriente eléctrica, entrenamiento de control de in-

cendios, usos del equipo de seguridad, cursos de primeros auxilios y diferentes charlas que despierten el interés en la prevención de accidentes.

4.- EL CONTROL DE LOS PELIGROS

Sobre este elemento para una buena organización se señaló que esta actividad sería llevada a cabo por el jefe de planta y el comité, mediante inspecciones de los riesgos existentes cada cierto tiempo. Se les indicó que las inspecciones serían sobre materias peligrosas en uso, herramientas, prácticas seguras de trabajo, condiciones inseguras en general, instalaciones, uso de equipo protector, estado del orden y limpieza, etc., debiendo elaborarse un informe que cite las deficiencias o recomendaciones y fechas del futuro cumplimiento de las recomendaciones.

Se estableció que sería el ingeniero de seguridad el que presente los informes de inspección y sería el que tome contacto personal con la persona encargada de cumplir con las recomendaciones así como de enseñar a los supervisores la manera de realizar análisis de seguridad en las diferentes operaciones y trabajos peligrosos aparte de que sería el encargado de proporcionar los implementos de protección personal y presionar a que la sección de compras de la compañía no compre materiales peligrosos a los hombres.

5.- LA CREACION Y MANTENIMIENTO DEL INTERES ACTIVO EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Se les citó que el ingeniero de seguridad y uno de los miembros principales del comité presentarían al jefe de planta diferentes métodos por los cuales se logre despertar el interés del personal en la prevención de accidentes pudiendo elaborar concursos de diferentes tipos, reuniones de prevención de accidentes, propaganda apropiada, etc., que tiendan al fin mencionado. Se les hizo ver que ya este elemento de la organización requería inversiones de dinero y disponibilidad de tiempo y personal para la ejecución de prevención.

6.- EL ESTABLECIMIENTO DE LA HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Se expresó que la sección de medicina ocupacional o médico del campamento por intermedio de sus médicos debía examinar a todos los hombres ingresantes al trabajo, los cuales también debían tener exámenes periódicos o especiales cuando laboren en áreas tóxicas o cuando se retirasen de la planta; hombres que debían tener una hoja de exámenes periódicos para conocer el estado de salud de éstos. Se dio a conocer que serían los médicos de esta sección los que dictarían los entrenamientos de primeros auxilios a los supervisores calificados y éstos a sus hombres.

Se remarcó que la sección de evaluación y control ambiental o Ingeniero de seguridad e higiene llevaría a cabo las actividades propias de ingeniería e higiene dedicada a la evaluación de los agentes y contaminantes ambientales como polvos o gases, vapores, ruido, calor, etc. y dirigida a reducir o controlar la incidencia de enfermedades ocupacionales.

Se estableció que el ingeniero de seguridad si no había ingeniero de seguridad e higiene debía tomar los debidos contactos con el Estado para pedir a éste cooperación en la solución de los problemas de ingeniería de higiene, cooperación que incluiría no sólo la evaluación del ambiente si no también del establecimiento de medios de control efectivo. Además se citó que el control de aguas desechos, roedores, establecimiento y mantenimiento de baños, duchas, urinarios, debía ser controlado por la sección de Evaluación y Control Ambiental, o a falta de ingeniero de seguridad e higiene por el ingeniero de seguridad.

7.- EL SOSTENIMIENTO ECONOMICO PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES

Sobre este acápite se hizo notar que el desarrollo de un buen programa estaba en función del factor cantidad de dinero disponible para la prevención y de la cantidad de tiempo autorizado para la misma.

En cuanto a lo primero se hizo ver que era necesario un monto de dinero y una cuenta para en ésta inscribir los gastos de eliminación de condiciones inseguras, los gastos por compra de premios de estímulo de diferente naturaleza, para la compra de equipos de protección, y en cuanto al segundo se hizo ver la necesidad de autorizar la disponibilidad de tiempo para que los supervisores dicten sus instrucciones y autorización de disponibilidad de tiempo para que los obreros asistan a las instrucciones dentro de las horas de trabajo, con lo cual se podía decir que la gerencia por intermedio del jefe de planta tenía financiado el programa, organización con la cual se trata de hacer conocer lo que todo supervisor debe hacer en cuanto se refiere a la prevención de accidentes y conservación de la salud y bienestar de sus hombres.

CAPITULO XII

ORGANIZACION DE UN COMITE DE SEGURIDAD

Se elaboró esta organización con la finalidad de que los jefes de planta, talleres, mantenimiento, laboratorios, transporte, construcciones, casa de fuerza, secciones de mina o concentradoras, etc. puedan de manera similar organizar sus comités de seguridad y posteriormente puedan delegar responsabilidades de seguridad o mejor dicho responsabilidades de prevención de accidentes en todos los hombres de su sección, para que de este modo la citada prevención no sea la acción de un solo hombre vale decir el jefe, sino que involucre a todo el grupo al cual esté obligado a realizar una acción conjunta y pensante en la reducción de los accidentes y enfermedades ocupacionales.

IMPORTANCIA DE LA ORGANIZACION DE UN COMITE DE SEGURIDAD

Al organizar un comité en el que determinado número de hombres trabajan por la Seguridad de todos, observamos que después de un tiempo, se obtienen ideas favorables tanto para la Administración como para el personal que labora en dicha planta.

El Jefe de Planta o División, al formar el Comité de Seguridad y delegar responsabilidades en un grupo de Su-

pervisores trata de evitar lesiones a la integridad física de los hombres y daños al equipo de que dispone la planta, y logra con el tiempo que los Supervisores adquieran disposición mental para la prevención de accidentes y que al controlarlos periódicamente, se logrará obtener: seguridad, producción y costos bajos.

OBJETIVOS QUE PERSIGUE UN COMITÉ DE SEGURIDAD

Con la formación de un Comité de Seguridad se persiguen los siguientes objetivos:

1. Conocer y reducir todos los riesgos de planta a fin de evitar accidentes.
2. Preparar Supervisores que conozcan y lleven a cabo actividades de Seguridad.
3. Lograr que el mayor número de hombres piensen y hablen sobre la importancia de la seguridad.
4. Instruir al personal de planta en los diferentes aspectos de la Seguridad Industrial.

BENEFICIOS DE LA FORMACION DE UN COMITE DE SEGURIDAD

Indudablemente con un grupo de hombres dedicados a la prevención de accidentes se logrará los siguientes beneficios:

Romper la inercia o inactividad de los jefes, Su pervisores y personal de planta en lo que a segu

ridad se refiere.

- Evitar que los hombres se dejen llevar por la monotonía y apresuramiento en sus trabajos, sin antes intuir los riesgos y consecuencias.
- Incrementar el Índice de Productividad de la Planta.
- Crear en el personal de planta un nuevo entusiasmo e interés mediante la comprensión de sus responsabilidades en lo que a Seguridad atañe.
- Propagar la Seguridad fuera del centro laboral donde también se requiere de programas igualmente efectivos.
- Lograr una constante atención en los aspectos de Seguridad necesarios para la planta.
- Obtener ideas de los servidores que después de ser detenidamente estudiadas, no sólo contribuirán a la reducción y prevención de accidentes, si no también incrementarán la eficiencia de la planta. Ideas que debido a la rutina y falta de constante observación del trabajo no se habían pensado.
- Tender a la formación de conciencia de seguridad en el personal.

LA ORGANIZACION DEL COMITE

1. Qué es un Comité de Seguridad?

Es un grupo de personas (Jefes u Obreros) que participa activamente en la solución de problemas sobre Seguridad Industrial. Dentro de sus funciones recomienda las medidas necesarias para disminuir el número de accidentes y enfermedades ocupacionales en la planta. Para cumplir con este propósito deberá tener un buen programa de acción, a través del cual pueda lograr sus objetivos. Tanto el Director del Comité, como el Inspector General son los miembros que podrán tomar decisiones económicas sobre las recomendaciones acordadas.

APTITUDES DEL PERSONAL

El personal que se designe para desempeñar los cargos de Inspector General o Inspectores deberán ser: comunicativo, expresivo, entusiasta, dinámico, respetado por sus compañeros y que tenga personalidad. Muchos Comités han fracasado por tener entre sus miembros personal carente de estas cualidades, que no dan importancia a la seguridad o que la consideran como una cuestión secundaria o son personas que ya están cansadas de enseñar o explicar; o en su defecto son personas que no tienen aptitudes para este tipo de trabajo. En otras ocasiones personal al cual se le ha estimulado y ayuda

do pero que nunca fueron encargados de la prevención de accidentes han dado buenos resultados, y una buena manera de lograr la cooperación e iniciativa entre el personal introduciendo en los obreros ideas a partir de las cuales ellos harán la campaña de prevención como si ellos fueran los originadores de las obras.

MIEMBROS DEL COMITE

Un Comité de Seguridad de supervisores como el que tratamos de conformar aquí está integrado por los siguientes miembros:

Como Director del Comité de Seguridad el Jefe de Planta, taller o sección.

Como Inspector General el Asistente al Jefe de Planta.

Como Sub-Inspector General el Jefe de Guardia.

Como Inspectores de Sección los Sobrestantes, Capataces u otros obreros.

Dentro de esta organización es necesario un Sub-Inspector General que vaya adquiriendo experiencia como Ayudante y reemplazante del Inspector General, cuando éste se encuentre de vacaciones, días libres, enfermo o trabajando en la guardia de noche.

Asimismo, es necesario que entre los varios inspectores se nombre un Inspector Mecánico, para que por su inter

medio se logre el mantenimiento preventivo y eliminación de condiciones inseguras.

Por otro lado, también es conveniente tener otro Inspector encargado de la preparación de avisos de prevención así como de propaganda.

Además, el Director del Comité deberá señalar a los miembros que los cargos recibidos son de carácter irrevocable y que sólo después de un acuerdo en conjunto se podrá cambiar a un determinado miembro, si existiera razón para ello. En todos los casos, las decisiones del Comité son terminantes.

NUMERO DE MIEMBROS DEL COMITE

El número de miembros del Comité estará en función con la cantidad de hombres o grupos que componen la planta. Sin embargo en todo caso, debe tratarse de que este grupo no sea numeroso, a menos que así lo requieran las operaciones de la planta.

La experiencia indica que cuando este grupo está formado por varios miembros, se originan largas e innecesarias discusiones con la consecuente demora para solucionar el problema o problemas.

Desde el punto de vista teórico, debe haber un Inspector por cada 25 hombres, aunque lo más conveniente es contar con un Inspector por cada 10 hombres.

Por otro lado el medio ambiente en que laboran los hombres, las diferentes operaciones que se realizan en una planta, la cantidad de riesgos existentes, y el grado de instrucción de Seguridad de los servidores son los factores que determinan el número de miembros del Comité. Empero debe siempre estar conformado por Supervisores y Obreros que demuestren entusiasmo e interés en llevar adelante el programa de reducción y prevención de lesiones en los centros industriales.

Los Supervisores por ser personas que tienen conocimientos, experiencia y rango están capacitados para juzgar las prácticas incorrectas del trabajo y las diferentes alternativas de solución y costo a problemas de seguridad, que el obrero muchas veces no observa, exigiendo soluciones de eliminación total que algunas veces presentan obstáculos técnicos y económicos que todo jefe trata de salvar.

ORGANIZACION FUNCIONAL

La organización de Seguridad puede ser en línea, a través de Jefes, por intermedio de un Director o por medio de Comités de planta. En cuanto a esta última es la más dinámica, eficiente y económica, pero que requiere de una constante instrucción de Seguridad dirigida a los miembros del Comité. Esta organización debe estar acorde con la jerarquía funcional de una planta; lo que determina que el Comité sea tam

bién organizado funcionalmente, donde a cada miembro debe asignársele una responsabilidad específica en lo que a cantidad de hombres y área de trabajo se refiere, para así llevar a cabo una campaña disciplinada en la prevención de accidentes.

Con el objeto de demostrar cómo se organiza un Comité de Seguridad, en hoja aparte se muestra los Organigramas de dos Comités de diferentes plantas. Uno para un total de 140 hombres y uno para un total de 170 hombres.

Podemos así concluir en que los rangos jerárquicos en un Comité son:

El Director del Comité

El Inspector General

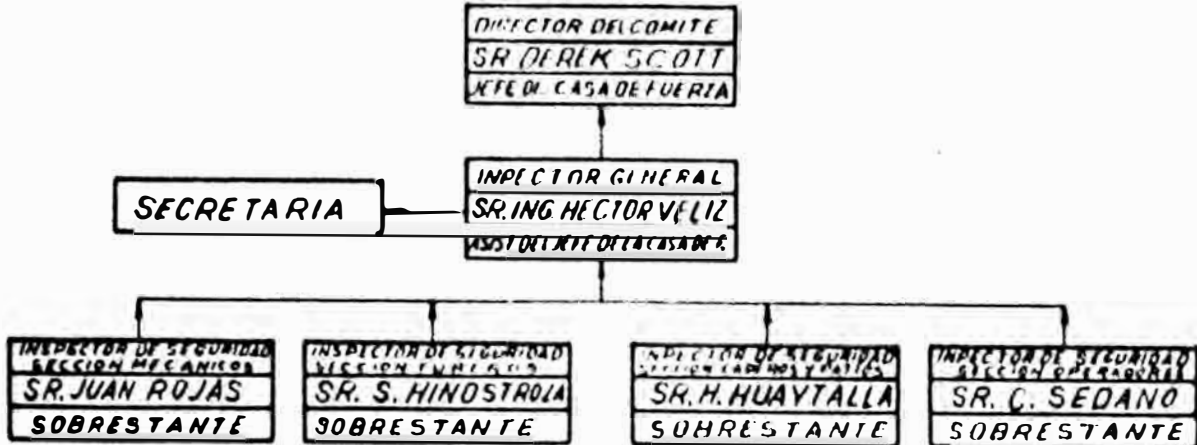
El Sub-Inspector General

El Inspector de Sección.

Esta es la jerarquía que mantiene y promueve la disciplina en una Sección o Taller, para que las disposiciones emanadas se hagan por orden regular; controlándose así la iniciativa de los miembros. Podemos decir que en esta forma se evitarán posteriores complicaciones sindicales y de relaciones con el personal, que a veces compromete a la Administración cuando se originan situaciones difíciles de cumplir y que sólo acarrearán desprestigio.

ORGANIGRAMA DE DIFERENTES COMITES.

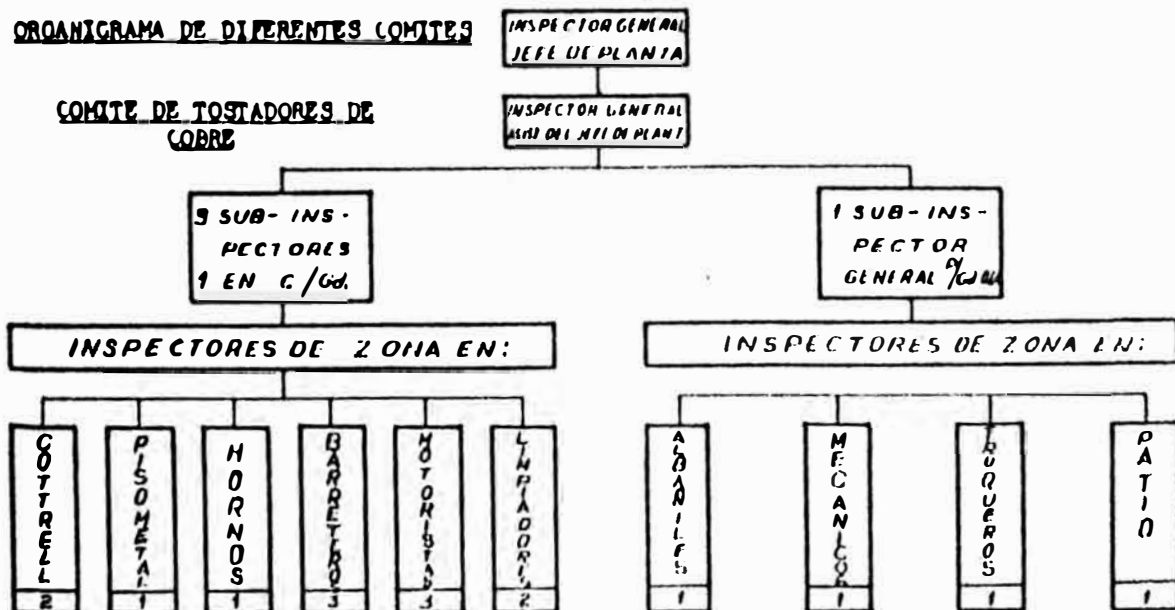
COMITE DE CASA DE FUERZA.-



Comité que tuvo que velar por la seguridad de 140 hombres que laboraban en calderas, compresoras, tratamiento de agua, tendido de líneas de agua, vapor y aire, control de corriente eléctrica, funcionamiento de bombas y suministro de agua.

ORGANIGRAMA DE DIFERENTES COMITES

COMITE DE TOSTADORES DE COBRE



CAPATACES

Comité que tuvo que velar por la seguridad de 170 hombres que laboraban entre sajun, con material caliente, quemadoren, corriente eléctrica, construcciones, motores y buson.

CAPATACES

FUNCIONES DEL DIRECTOR DEL COMITE

1. Su obligación fundamental es crear y mantener el interés activo en la Seguridad de su planta, dictando las medidas convenientes para la reducción de accidentes y la realización de obras de Seguridad.
2. Designar a quien convenga, para que imparta las instrucciones y charlas sobre seguridad al personal.
3. Citar al Comité de planta por lo menos una vez al mes, y cuantas veces crea conveniente al Inspector y Sub-Inspector General.
4. Propugnar la organización de concursos de Seguridad entre las diferentes secciones de su planta, por intermedio del Inspector General, consiguiendo los premios o estímulos para desarrollar el interés de los hombres que intervienen en el concurso.
5. Elegir a los hombres que él crea conveniente que puedan integrar el Comité de planta.
6. Juzgar las faltas y aplicar las sanciones convenientes, determinando las responsabilidades de acuerdo con el Inspector General o Sub-Inspector General.
7. Encomendar trabajos especiales de seguridad al Inspector General o Sub-Inspector General, para toda la planta o para determinada zona.
8. En caso de que un accidentado vaya al hospital

y sea internado, su obligación es, averiguar las lesiones de aquél y hablar con el médico para juzgar si conviene o no dar trabajo adecuado en la planta, juzgando los días de inhabilitación que el médico puede prescribir. En algunos casos, esta función la puede delegar al Inspector General.

9. Insistir que se haga mantenimiento de prevención para anular las condiciones inseguras, chequeando si se cumplen o nó sus órdenes impartidas a los mecánicos.

10. Mantener constante contacto con el Ingeniero de Seguridad o Asesor de Seguridad para obtener:

Propaganda, afiches y cartelones

Estadísticas

Proyección de películas

Préstamos de folletos y libros del Consejo Interamericano.

Manejo y préstamo de una grabadora

Equipos de protección para determinado trabajo eventual

Confección de avisos, tomar fotografías, etc.

11. Reunir una vez al mes o de vez en cuando a todos los Supervisores de su planta (integren o nó el Comité de planta) para comunicarles los acuerdos del Comité Central para que ellos participen con sus sugerencias a la Seguridad de la planta.

12. Modificar o ampliar estos puntos para el mejor

funcionamiento de su Comité. Tal es el caso que se presenta cuando una planta es pequeña y cree innecesario un Sub-Inspector General y las funciones de éste los puede transferir al Inspector General.

FUNCIONES DEL INSPECTOR GENERAL

1. Su principal función es fiscalizadora. Es observar quiénes hacen prevención y quiénes no. Es observar quiénes intervienen en las reuniones.
2. Confeccionará las agendas de las reuniones que se llevarán a cabo, indicando, la fecha y lugar de la reunión.
3. Dirigirá las reuniones del Comité y vigilará que en éstas se manifieste solamente seguridad; otras materias o asuntos los aislará, y en todos los casos, debe evitar los reclamos directos al Jefe de Planta, manifestando que un análisis por parte del Jefe de Planta, Inspector General y Sub-Inspector es el que dictará el fallo final.
4. Revisará las libretas de los Inspectores de Zona para ver los avances de los trabajos encomendados por el Comité, así como también para observar las sugerencias cumplidas en la seguridad de su zona.
5. Reemplazará al Director del Comité en ausencia de éste, y por lo tanto, su deber es enterarse de todo lo que acontece sobre seguridad en la planta.

6. Impartirá instrucciones en los trabajos peligrosos, aun tratándose de obreros antiguos, más aún si se trata de reemplazantes, transferidos o nuevos.

7. Confeccionará un código de riesgos de la planta, por ser el más conocedor de ella, para luego de conocer los riesgos inherentes del trabajo, hacer la consiguiente propaganda de éstos, adoptando las medidas y soluciones necesarias.

8. Mantendrá al día: las estadísticas de su planta, exhibiendo y haciendo la comparación con las estadísticas del año anterior. El Libro de Accidentes en el cual se anotarán las investigaciones.

El Libro de Sugerencias, indicando en éste, las sugerencias ya cumplidas; las más importantes por hacer y las que no se pueden efectuar debido al costo o a una orden superior.

El Libro de Actas donde se registran las sesiones del Comité y dará publicidad a todo lo obtenido por el Director en el artículo Nº 10 de las funciones de aquél.

9. Verificará las investigaciones de los accidentes con tiempo perdido, llevadas a cabo por el Inspector de Zona, determinando las causas y discutiendo las respectivas recomendaciones.

10. Aprovechará de todo accidente para hacer la más intensa y activa propaganda, con el objeto de formar

conciencia de seguridad entre su personal.

11. Inspeccionará los lugares de planta, en los que se sugirió una modificación al área, al equipo o al trabajo.

12. Insistirá en el inmediato envío del Reporte de Accidente al Ingeniero de Seguridad, y ordenará que se lleve a cabo la inmediata investigación a fin de no perder detalles.

FUNCIONES DEL SUB-INSPECTOR GENERAL

1. Su deber fundamental es conocer el conjunto de Reglas de Seguridad, para hacerlas saber mediante instrucciones y publicidad a los obreros de la planta, lo cual servirá de base para que los servidores, conociendo las reglas, tiendan a no cometer infracciones.

Es oportuno mencionar que las reglas de seguridad son comunes a varias plantas, mientras que el código de planta especifica solamente los riesgos propios de una planta. Por lo tanto, deberá mantener contacto con el Ingeniero de Seguridad para conocer las reglas generales de Seguridad.

2. Insistirá en que las mejores sugerencias sean transcritas en avisos, aun cuando sea una condición insegura que no se pueda efectuar debido al corto tiempo, a la falta de mecánicos o porque el cambio es muy costoso.

3. Efectuará una revisión periódica de todas las

herramientas, bodegas, sogas, equipos de seguridad, para con
tatar que están en buen estado o n^o, debiendo informar por
escrito en su libreta las recomendaciones convenientes.

4. Inspeccionará el orden y la limpieza de las zo
nas de sus Inspectores, informando por escrito el estado de
éstas.

5. Investigará todos los accidentes triviales, pa
ra determinar los lugares y acciones de trabajo que pueden o
casionar accidentes sin pérdida de tiempo, que a la larga en
su repetición se convierten en accidente con pérdida de tiem
po.

6. Hará acto de presencia, y mediante su porte y
conocimiento del trabajo, ayudará o apoyará a sus Inspecto-
res de Zona a ser respetados.

EL INSPECTOR DE SECCION

El Inspector de sección es el hombre base de toda
la organización del Ccomité, pues estando más en contacto con
el propio trabajo, conoce más de cerca los peligros que de-
ben prevenirse ya sea instruyendo o sugiriendo a sus hombres
la manera de evitarlos.

El cargo de Inspector de Sección, es un alto rango
que se ha buscado con la finalidad de que el miembro designa
do para desempeñar el puesto, sea respetado por sus compañe-
ros y pueda aplicar ante los hombres de su zona, la mejor ma

nera de realizar un trabajo, de acuerdo a las instrucciones y al sentido común.

El Inspector de Sección puede ser el capataz o una persona que conociendo el trabajo, presente aptitudes para la prevención, pero en ambos casos, esta nueva misión que asume no significa un trabajo más, no es un trabajo extra; sino es una labor mezclada dentro del trabajo, para que aquélla sea correcta y segura, y por lo tanto, no se detenga por efecto de un accidente.

El Inspector de Sección es una autoridad que conoce a sus hombres. Siempre hallará las soluciones a la prevención de accidentes, ya sea instruyendo a su personal, ya sea imponiendo disciplina, ya sea haciendo propaganda, ya sea solicitando el cambio de tal o cual parte del circuito para que le ayude a efectuar su trabajo más rápidamente, o ya sea pidiendo el cambio de tal o cual hombre.

RESPONSABILIDAD DEL INSPECTOR DE SECCION

La aceptación de la responsabilidad es una de las características más evidentes de los hombres que han alcanzado el éxito. Un Inspector de sección es responsable de la seguridad de su área y de sus hombres, y si él, sabe aprovechar la oportunidad de demostrar sus aptitudes hacia la seguridad, no hay duda de que obtendrá progresos en su área de trabajo y eficiencia en sus hombres.

Así pues, estando el Inspector en una posición estratégica que ordena, enseña, que controla las órdenes y los materiales, que conoce personalmente a sus hombres, las preocupaciones y aspiraciones de éstos, puede lograr la mayoría de las veces una buena prevención de accidentes en su sección de trabajo.

FUNCIONES DEL INSPECTOR DE SECCION

Funciones de Prevención:

1. Anotará en su libreta todas las condiciones inseguras que observe o le sugieran en su sección de trabajo, para presentarlas al Comité, con mayor razón si está trabajando en la guardia de noche.

2. Determinará los actos inseguros de sus hombres ya sea en el trabajo de rutina que efectúan diariamente, o en los trabajos que se les manda hacer ocasionalmente, anotando los en su libreta y explicando al obrero la inconveniencia de ejecutar estos actos.

3. Apreciará las aptitudes o maneras de ser de cada hombre bajo su mando, anotando los que son juguetones, desobedientes, distraídos, violentos, torpes para el trabajo, indisciplinados, lentos, apresurados, temerarios y los que no son buenos para un determinado trabajo.

4. Instruir en el trabajo al personal nuevo, trans

ferido a su planta, a los reemplazantes que reciba en su zona, mostrándoles los peligros que existen en cada paso del trabajo, y haciendo hincapié en las acciones que no debe efectuar, para que así desde un principio tenga buenos hábitos, y en otra oportunidad poder determinar sus infracciones a la instrucción.

5. Anotará las dificultades o desórdenes que ocasionan los hombres de otras plantas que llegan a su zona de trabajo para efectuar determinadas labores, debiendo exigir que pongan en orden y limpien el área en reparación y que las máquinas las dejen con sus respectivas guardas.

6. Ordenará debido a su autoridad, se efectúen principalmente el orden y limpieza, sugiriendo las modificaciones convenientes para evitar el despilfarro de materiales valiosos o desperdicios, con el fin de evitar caídas, o que un hombre esté constantemente limpiando un determinado lugar.

7. Chequeará el estado de las herramientas y el orden de éstas, tanto en el trabajo como en las bodegas, anotando las sugerencias convenientes para evitar accidentes.

8. Inspeccionar que todos los hombres estén usando su respectivo equipo de seguridad indispensable, tales como casco, anteojos, y respirador. Debiendo anotar las infracciones.

Funciones de Investigación

1. Investigará todos los accidentes ocurridos, con o sin lesión, así como también las caídas de barretas, trozos de mineral y tablas que pudieron haber ocasionado accidentes, anotando en su libreta su respectiva investigación y recomendaciones a estos casos.

2. Deberá conocer bien todas las Reglas Generales de Seguridad y las del Código de Planta para hacerlas cumplir, debiendo también conocer las sanciones a las infracciones.

3. Deberá conocer todos los trabajos suaves o livianos que se puede dar a un obrero accidentado.

Período de Permanencia de los Miembros en el Comité

A excepción del Jefe de Planta (Director del Comité) que es vitalicio, el tiempo que deben permanecer los miembros en el Comité debe ser de 4 a 6 meses, puesto que muchos problemas de Seguridad no se presentan a diario, sino de vez en cuando. Así tenemos que los accidentes Incapacitantes en la mayoría de las veces, son el resultado de que en muchas otras oportunidades, no sucedió nada hasta que después de un tiempo la repetición de un mismo accidente sin daño personal, se convierte en un accidente con Incapacidad.

También se necesita tiempo para conocer los hábi-

tos y posiciones de trabajos de los obreros y que los miembros adquirieran conocimientos de Seguridad durante un cierto período.

Por lo tanto, cuando los miembros han sido nombrados por 4 meses, al tercer mes debe hacerse el ingreso de los nuevos miembros que reemplazarán a éstos, a fin de que los entrantes tengan contacto con los salientes por lo menos 1 mes y así sucesivamente.

Las Reuniones del Comité

A las reuniones del Comité deben asistir todos los miembros sin excepción. Tal vez las mejores horas para llevar a cabo la reunión son las primeras horas de la mañana, en un lugar acogedor en que la sesión no sea interrumpida, es decir, en un sitio donde se evite cualquier interrupción por la entrada o salida de cualquier persona, y en las que sólo deben tratarse temas sobre Seguridad.

Un Comité de Planta debe reunirse por lo menos una vez al mes, 3 horas continuas y en caso de accidente puede convocarse a reunión, especialmente cuando se trata de aprovechar del caso para hacer propaganda o recomendaciones al personal. En hoja aparte mostramos diferentes reuniones de seguridad.

Puntos a Tratarse en las Reuniones del Comité

1. Manifestar el estado de las estadísticas de ac cidentes de la planta, comparándola con la del año anterior y haciendo notar los progresos, desmejoras o tendencias a la fecha.

2. Explicar todos los accidentes sin excepción, aun sin daño físico (triviales); así como también todos los que ocasionan incapacidad. En esta parte es necesario saber que es más importante el relato de todos los accidentes tri viales, para poder ir conociendo los tipos de accidentes que prevenir, puesto que actualmente en una planta, luego de un número de accidentes triviales se produce un accidente con pérdida de tiempo.

Al mencionar los accidentes se hablará de la ocu- rrencia, de sus causas, de la responsabilidad y de las reco- mendaciones para evitarlos; y muchas de las conclusiones de estos accidentes deberán hacerse conocer a los hombres de plan ta, mediante avisos en el pizarrón.

3. Informar las condiciones inseguras obtenidas por los inspectores o por las sugerencias enviadas, haciendo mención de la conveniencia o inconveniencia de llevarlas a cabo.

4. Mencionar los actos inseguros que los Inspecto res pudieron haber observado en determinado trabajo, o que

DIFERENTES TIPOS DE COMITES DE SEGURIDAD

1- REUNION DEL COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, PRINCIPAL.



Miembros del Staff discutiendo los diferentes puntos de la agenda pre-establecida.

2- REUNION DEL COMITE DE PLANTA ; SUPERVISORES Y OBREROS.



Miembros discutiendo los diferentes puntos de la agenda pre-establecida.

los obreros pudieron haber remitido.

En este punto es necesario conocer, que para deter
minar una acción, postura o hábito inseguro que puede ocasio
nar un accidente, conviene estar pie a pie con el obrero, pa
ra poder juzgar si todas las veces lo comete.

Por consiguiente todo acto inseguro debe ser inves
tigado y posteriormente plantear la respectiva instrucción a
fin de mejorar las acciones dentro del trabajo.

5. Revisión de los acuerdos tomados en la sesión anterior y determinar cuántas obras se han ejecutado y cuán
tas no y por qué.

6. Hablar del orden y la limpieza de las áreas en
comendadas a cada Inspector haciendo hincapié en el estado
en que deben dejar cada guardia al término de su labor.

7. Comentar el estado de la propaganda, de la con
veniencia de hacer tales o cuales avisos, rótulos, publica-
ciones o charlas sobre seguridad, así como también pedir la
proyección de películas convenientes al interés del personal
de planta, o la conveniencia de hacer a toda la planta una
determinada recomendación.

8. Discutir el estado de los pisos, escaleras, he
rramientas, e implementos que pueden estar deteriorados y que
requieren ser cambiados.

9. Reconocer el progreso alcanzado en determina-
das zonas y por determinado grupo, con el fin de estimular-

los mediante premios.

10. Hablar del estado de los baños, roperos, comedores, W.C., cantidad de agua fría, caliente, jabón, en suma de los servicios higiénicos.

11. Discutir el estado de los implementos de protección de cada una de las secciones hablando francamente del estado de éstos y de la necesidad de dar desde un casco hasta un zapato de seguridad.

12. Hablar de la iluminación, calor, ruido, gas, vapores y polvos existentes en la planta y de la manera como pueden ser controlados.

13. Hablar del estado de las instrucciones que están recibiendo los miembros del Comité y el personal de planta. Hablar de la educación e instrucción que debe recibir de manera preventiva todo el personal.

14. Hablar de nuevas ideas y problemas de seguridad que pueden poner en práctica en la planta, muy similarmente a soluciones que ya están siendo aplicadas en otras plantas.

Citación para una Reunión del Comité

A continuación mostramos una citación para reunir el Comité, aunque parezca mentira la confección de una agenda tiene como objetivos la puntualidad y lograr que todos los miembros se enteren de los puntos a tratarse así como también para hacer una rápida revisión de los tratados anteriormente.

(Ver la siguiente pág.)

La Oroya, Mayo 15 de 1967

A: Todos los Abajo Nombrados

DE: Véliz G.H., Inspector de Seguridad del Comité de Seguridad.

ASUNTO: REUNION DE SEGURIDAD PARA EL MES DE MAYO 1967

La reunión del Comité de Seguridad de Casa de Fuerza se llevará a cabo de la siguiente manera:

Fecha de Reunión: Jueves, 18 de Mayo de 1967

Hora: 2:00 p.m.

Tiempo de Duración: 3:00 horas

Lugar de Reunión: Centro de Entrenamiento

Con la Siguiete Agenda

1. Estadística y comentarios de los accidentes a la fecha.
2. Prosecución de las recomendaciones efectuadas a los accidentes anteriores.
3. Discusión de Sugerencias presentadas
4. Instrucción sobre el manipuleo de materiales.
5. Discusión de los riesgos existentes en los trabajos de calderos de reverberos.

Firma

cc: DScott
HHuaytalla
IValladares
SHinostroza
CSedano
PJiménez
Filo (2)

MEDIOS DE COMUNICACION DEL COMITE

No cabe duda de que la comunicación escrita y publicada es el mejor medio para hacer llegar al personal las diferentes medidas de seguridad que se van adoptando en el continuo plan de reducción de riesgos.

El Comité recibe las comunicaciones de los obreros a través de buzones de sugerencias, o por intermedio de los Inspectores de sección quienes presentan las sugerencias al Comité, estableciéndose así el intercambio de ideas muy necesarias en los programas de Seguridad.

Los boletines, pizarrones y vitrinas muy bien ubicados en un determinado lugar de la planta constituyen el centro de exteriorización del Comité que hacen ver al personal de planta que estamos pensando en su Seguridad y que ellos deben cooperar. Centro en el cual no sólo se debe exponer aspectos de seguridad sino también aspectos educacionales, chistes, fotografías que gustan a los hombres, en fin artículos que atraigan al personal y cuya constancia en exhibir estos aspectos no decaiga.

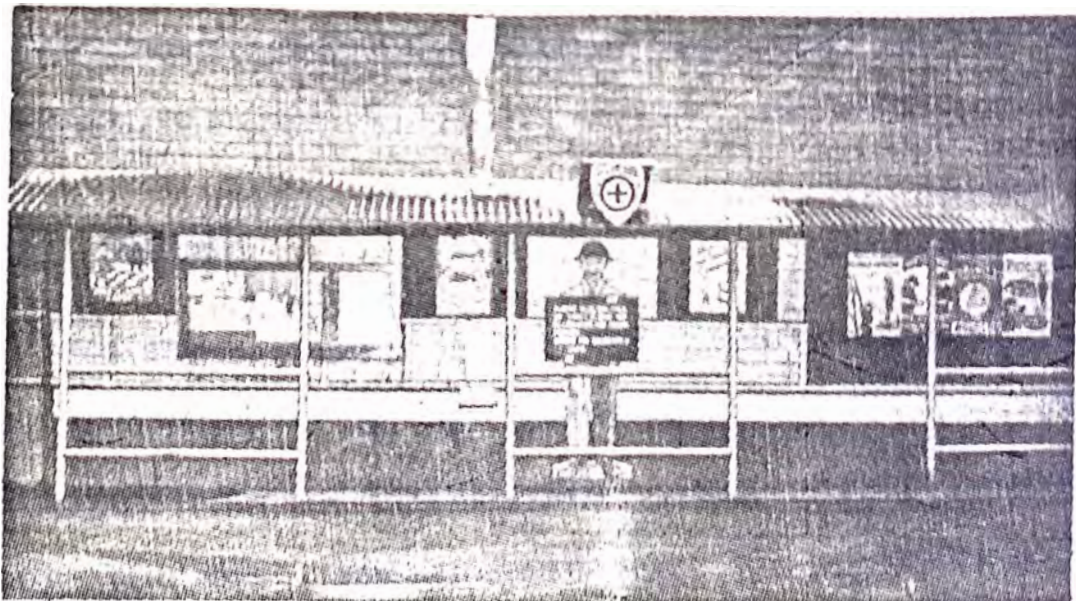
A fin de guiar en la instalación de otros centros de exteriorización, mostramos a continuación en hojas aparte diferentes fotografías de centros de exteriorización de Comités ya establecidos.

(Ver la siguiente pág.)

DIFERENTES CENTROS DE COMUNICACIONES.



OBSERVE: El record estadístico de seguridad de la planta y por supervisores, la recomendación del comite, la instrucción del día, los acuerdos del comite en la vitrina, el afiche y cartelón de la semana y el buzón de sugerencias.



OBSERVE: Los materiales y puntos que compone cada centro de comunicaciones; el costo es el mínimo.

Utiles necesarios para el comité y útiles empleados en el Centro de Comunicaciones de éste

1 Libreta grande

La cual debe dividirse en dos partes, la primera para anotar los accidentes triviales y su investigación y la segunda, para los accidentes con pérdida de tiempo, sus causas y recomendaciones.

1 Libreta grande

En cuyas primeras páginas se transcribirán las sugerencias obtenidas de los obreros o Inspectores, anotando el nombre del originador, la que conviene hacer, y después de algún tiempo anotar también las que se han cumplido. En la mitad de este mismo libro transcribir las Actas de las sesiones del Comité.

15 Libretas Chicas

Siendo la prevención de accidentes una labor de observación de lo que falta por hacer para anular una condición insegura, o de la observación de una acción riesgosa, es conveniente que los Inspectores tengan sus respectivas libretas, para hacer en ellas sus anotaciones. Dichas libretas deberán ser revisadas por el Inspector General y a medida que los Inspectores vayan adiestrando su mente en la prevención

de accidentes, las anotaciones serán mejores.

Una Plancha de Madera (4' x 8' x 1/4")

Necesaria para indicar en ella la estadística de los accidentes de la planta, competencia entre secciones de la planta, y para exhibir un afiche de propaganda al mes.

Una Plancha de Madera (3' x 4' x 1/4")

Para hacer una pizarra, en la cual se indique las recomendaciones del Comité a todo el personal de la planta, después de que suceda un accidente o cuando un nuevo trabajo presenta un nuevo riesgo.

Una Vitrina con Candado (4' x 2 1/2' x 1')

Para que en ésta se puedan exhibir avisos, revistas, premios, libros, etc., a los cuales no les debe caer polvo.

18 Insignias (o menos)

Necesarias para mostrar el rango de cada miembro, éstas pueden ser de bronce, de 1/32" como espesor, o también pueden ser de mica, tipo de las que distribuyen Protección de Planta. En ambos casos deben tener su inscripción en la que se mencione el rango y la frase "Comité de Seguridad de
.....".

Una Caja de Sugerencias

Necesaria para que en ella los obreros de la Planta, depositen por escrito, sus sugerencias, que pueden ser útiles a la prevención y a las operaciones.

Dos Planchas de Hojalata Largas

Para dividir las y hacer letreros de propaganda o avisos de prevención, en determinado lugar en la planta.

Cuatro Galones de Pintura

Amarillo, blanco, verde y rojo para el fin anterior.

Dos Rollos de Películas

Para fotografiar los lugares de trabajo antes de empezar el Comité y para mostrar en otras fotografías posteriores los adelantos; como también para tomar instantáneas que muestren infracciones a las reglas de Seguridad: acciones incorrectas en determinado trabajo y para tomar vistas de los accidentes serios que sucedan.

Dos Postes o Tubos Verticales

Distanciados convenientemente uno del otro unos 7 metros, y cada uno de una longitud máxima de 8 metros, para

lograr esta longitud se puede acoplar dos dimensiones convenientes; los tubos servirán para que se pueda exhibir cartelones de propaganda proporcionados por el Ingeniero de Seguridad.

Cabe mencionar que todos estos materiales, planchas, vitrinas, caja de sugerencias y postes deben ser concentrados en un solo punto, donde se pueden exhibir, protegidos por un techo, y que al mismo tiempo sea un lugar donde todo el personal necesariamente pueda verlos.

Otros equipos necesarios son también la cámara fotográfica, el proyector de películas, el proyector de slides, la máquina de escribir y la grabadora de cinta.

COSTO DE LOS UTILES NECESARIOS

Seguramente, al terminar de leer la lista de materiales necesarios para la exteriorización del Comité, el Jefe de Planta, se estará preguntando: ¿Y cuánto cuesta todo esto? Podemos decir que si se compra todos los materiales nuevos, costará unos 250 dólares, pero si algunos de ellos los consigue de segunda mano, su gasto será de más o menos 120 dólares.

JUSTIFICACIONES DEL COSTO

Para alguien quien sabe, la suma mencionada sea e-

levada y seguramente debido a este factor económico, no organizará su Comité, pero debe tenerse en cuenta que para vender toda idea o mercancía hay necesidad de hacer propaganda; y así para evitar accidentes en una planta, se viene que invertir inicialmente en lo que trata de impedir, que de otro modo, hay mayores posibilidades de tener accidentados, que por cada día que pasan en el hospital, la planta estará pagando aproximadamente entre 20 a 25 dólares diarios.

Pues, si un accidentado se quedase en el hospital el mínimo de cinco días se gastará 100 dólares, que muy bien invertidos en el Comité, serían de provecho para la reducción de accidentes y para la economía de la Administración.

Además, mediante la estadística que mostramos en hoja aparte, se podrá hacer algunos cálculos de acuerdo a lo que mencionamos arriba y se podrá sacar conclusiones, después de lo cual, seguro empezará a formar gradualmente su Comité.

ESTADISTICA TOTAL DE ACCIDENTES EN 196
EN UN DPTO. DE FUNDICION Y RAFINERIA

PLANTAS	Accidentes		Días en el Hospital
	NLT	LT	
Planta Acido	0	0	0
Planta Arsénico	1	0	0
Mant. Refinerías	1	0	0
Lab. General	3	0	0
Instrumental	3	0	0
Planta Antimonio	13	1	41
Planta de Coke	9	1	2
Cottrell Central	5	1	7
Refinería Plata	2	1	4
Refinería Cobre	11	2	35
Exp. & Oxígeno	3	2	22
Residuos Anódicos	14	3	94
Refinería Plomo	13	3	120
Servicios Indust.	26	5	178
Electrolítica Zn	85	6	162
Taller Eléctrico	41	6	97
Preparación	31	6	373
Zinc Roasting	26	6	209
Sinter Plant	47	9	164
Roasters	47	11	435
Fund. Cobre y Plc.	75	25	657
Total S. & R.	456	88	2,600

NOTA: Por cada accidentado en el hospital pagamos entre \$ 20 a 29 sin considerar el pago de compensación salarial que es 70% del salario, y sin considerar el costo de la incapacidad resultante del accidente.

ESTADISTICA TOTAL DE ACCIDENTES EN 196
EN UN DPTO. DE INGENIERIA

SECCIONES	Accidentes		Días en el Hospital
	NLT	OT	
Staff & Design	3	1	23
Casa de Fuerza	33	2	30
Garaje-Motor Pool	16	9	291
Mant. General	64	9	318
Talleres	69	10	308
Construcción	107	24	415
Total Dept. Ing.	292	60	1,385

REGLAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ESTABLECER UN COMITE PARA SU
MEJOR DESENVOLVIMIENTO

Las reglas de Seguridad que un trabajador debe saber indispensablemente son comunes a varias plantas y no particularmente a una sola. Así tenemos reglas para:

1. Evitar caídas
2. Cuando se trabaja en partes altas
3. El uso de escaleras
4. Trabajos en fajas
5. Cuando se trabaja en máquinas
6. El levantamiento de pesos y manipuleo de materiales.

7. El uso del equipo de seguridad

8. Reglas de higiene.

Las Reglas de Seguridad son las normas a través de las cuales tratamos de evitar lesiones, pero la mayoría de las veces no son cumplidas; debido a que una regla de seguridad por sí sola, quien sabe no tenga efecto; pero una orden del jefe que encierre una regla de seguridad sí será respetada, aun cuando el hombre no haya sido instruido en el motivo de la regla anteriormente, ya que si se da la orden es porque así conviene más a su persona y a la operación.

Por lo tanto, al no ser cumplidas las reglas de seguridad se forma el hábito de no obedecer, precisamente porque su expresión o redacción no es una orden imperativa, para que se tenga la necesidad absoluta de ser obedecida.

En el momento actual, aun empleando la palabra "PROHIBIDO" dentro de toda regla de seguridad, ésta puede ser infringida hasta adquirirse hábito, pero ahí tiene el Jefe la oportunidad de hacer observar, que su orden ha sido desobedecida y justificar su sanción.

Esto nos hace ver que es necesario combinar la instrucción y enseñanza con lo que más conviene al obrero, la disciplina.

Mostrando algunos ejemplos, se verá lo que tratamos de explicar:

1. "Conserve limpio y ordenado su lugar de trabajo", o
"Prohibido dejar sucio y desordenado su lugar de trabajo. El Jefe".
2. "No camine sobre las fajas", o
"Prohibido caminar sobre las fajas. El Jefe".
3. "Use su respirador al ingresar", o
"Prohibido dejar de usar su respirador desde el ingreso. El Jefe".
4. "Ingrese a esta sección con sus anteojos puestos", o
"Prohibido ingresar a esta sección sin sus anteojos puestos. El Jefe".

Como Ud. puede observar las primeras expresiones (1, 2, 3 y 4) por decirlo así, es como si estuviéramos pidiendo un favor, mientras que en las segundas expresiones, estamos expresando una orden del jefe, que encierra una regla de seguridad.

Por lo tanto, todas las reglas de seguridad deben ser como si fueran órdenes, y el supervisor, después de un cierto tiempo, obtendrá buenos hábitos que redundarán en beneficio de la administración.

DENTRO DE LAS REGLAS BASICAS DE SEGURIDAD TENEMOS:

1. Siga las instrucciones; si no sabe pregunte.

2. Corrija o avise las condiciones inseguras.
3. Ayude a mantener limpio y ordenado el área de trabajo.
4. Use las herramientas apropiadas.
5. Reporte todas las heridas; solicite primeros auxilios.
6. Utilice, ajuste o repare maquinarias, sólo cuando esté autorizado.
7. Utilice el equipo protector establecido; use ropa apropiada y manténgalas en buenas condiciones.
8. No haga bromas ni chistes.
9. Cuando levante algo, doble las rodillas, solicite ayuda para las cargas pesadas.
10. Obedezca todas las Reglas de Seguridad.

TAMBIEN DEBE ESTABLECERSE LOS 10 MANDAMIENTOS DE SEGURIDAD
PARA SUPERVISORES

Los miembros del Comité y el personal deben conocer estas Reglas:

1. Cuide a sus Trabajadores como cuidaría a sus Familiares

Asegúrese de que cada uno de sus hombres comprenda y acepte su responsabilidad personal en su seguridad.

2. Conozca las Reglas de Seguridad Aplicadas al Trabajo que Ud. Supervisa

Nunca permita que se diga que uno de sus hombres se accidentó debido a que Ud. desconocía las precauciones que requería su trabajo.

3. Anticípese a los Riesgos que Puedan Sobrevenir como Consecuencia de los Cambios en los Equipos y Maquinarias

Utilice los consejos de los Ingenieros en Seguridad para salvar todo nuevo peligro.

4. Exhorte a sus Hombres a Discutir con Ud. los Riesgos de sus Trabajos

Ningún trabajo debe ir adelante mientras existan problemas de seguridad sin solucionar. Escuchando a sus hombres Ud. obtendrá los datos básicos para evitar pérdidas innecesarias y sufrimientos entre su gente.

5. Enseñe a sus Hombres a Trabajar con Seguridad

Sea persistente.

6. Verifique el Cumplimiento de sus Instrucciones sobre Seguridad

Vigile que sus hombres usen los equipos de protección que se les proporciona. Si es necesario, imponga las reglas de seguridad recurriendo a medidas disciplinarias. No defraude a su Cía. que ha establecido tales reglas ni a sus trabajadores que las necesitan.

7. Dé un Buen Ejemplo

Demuestre hábitos de seguridad en todos sus actos.

8. Investigue y Analice cada Accidente

Por leve que parezca. Más tarde puede derivar en daños graves.

9. Coopere Ampliamente con el Ingeniero de Seguridad

El tiene preocupación de garantizar las mejores condiciones de seguridad en el trabajo y prevenir los accidentes.

10. Recuerde: La Prevención de los Accidentes no sólo Reduce las Pérdidas y Sufrimientos Humanos, sino que es en sí Una Actividad Integral de Nuestras Operaciones

Además es una de sus primordiales obligaciones hacia su Compañía, sus compañeros y sus hombres.

DEBE ESTABLECERSE LAS REGLAS PARA AFECTAR LA EJECUCION DE SEGURIDAD DE UN JEFE DE SECCION O PLANTA

Todo Presidente de un Comité muchas veces dirá: Me dicen que soy responsable de la seguridad de mis hombres, pero no me explican cómo debo cumplir con esta responsabilidad? En otra oportunidad se preguntará: ¿Estoy llevando acertadamente la prevención de accidentes en la Sección a mi cargo?

Una respuesta consciente podrá tenerla después de contestar a las once siguientes interrogantes:

1. ¿Investiga personalmente los accidentes que re-

¿visten gran peligrosidad, dicta medidas apropiadas de prevención y mes a mes controla la ejecución de las recomendaciones acordadas, con el fin de eliminar las condiciones o actos inseguros?

2. ¿Efectúa diferentes inspecciones periódicas en la planta (incendios, orden y limpieza) o las manda efectuar. Prepara el informe respectivo?

3. ¿Mantiene pintadas, limpias y ordenadas las diferentes plantas o secciones? ¿Mantiene sin condiciones inseguras las instalaciones, pisos, maquinarias, recipientes a presión y los métodos de trabajo?

4. ¿Instruye a su personal y toma pruebas de examen?

5. ¿Facilita o suministra los medios económicos o materiales para efectuar el mantenimiento de planta o reducción de riesgos?

6. ¿Soluciona la deficiente iluminación, exceso de calor, ruido, polvo y gases que pululan en la planta?

7. ¿Insiste en que se use los implementos de protección y Ud. mismo los usa, mostrándose como un ejemplo para el personal que supervisa?

8. ¿Ordena que se instale señales de tránsito, avisos de prevención, avisos prohibitivos, avisos que soliciten cooperación y que la propaganda y directivas de seguridad se exhiban adecuadamente?

9. ¿Observa posiciones inseguras de trabajo, métodos incorrectos de hacer el trabajo, ordena la instrucción o corrección, y en otros casos ordena la determinación del riesgo de los trabajos?

10. ¿Insiste en que se cumplan las 10 Reglas Básicas de Seguridad y las Reglas de Seguridad de su sección, toma acción disciplinaria cuando se infringen éstas?

11. ¿Habla, comenta y hace pensar a sus hombres en la prevención de lesiones, haciendo concursos, campañas? Se interesa en la seguridad de ellos, les da oportunidad para que hablen de actos o condiciones inseguras del trabajo?

DEBE ESTABLECERSE EL CODIGO DE REGLAS DE UNA PLANTA

Es el conjunto de normas exclusivas de una planta; que mencionan riesgos inherentes de cada operación y que se confeccionan con el fin de hacerlas conocer a los obreros, así por ejemplo tenemos:

1. Instrucción para el encendido de un quemador de horno, indicándose los riesgos.
2. Instrucción para el ingreso a los conductores de humos, polvos, indicándose los riesgos.
3. Instrucción para la limpieza a las tazas de las chancadoras, indicando el riesgo.

Es decir, son las reglas instructivas que indican riesgos que no se han podido eliminar, ya sea porque no hay

otra manera de operar, o porque cuesta mucho cambiar el sistema. Es pues un riesgo inherente al trabajo, en que el hombre debe ser protegido e instruido en la manera de evitarlo.

Esto hará ver que cada planta debe tener su código de riesgos, para luego de hacerlo conocer a los operadores, sancionar las infracciones a las reglas.

Y POR ULTIMO DEBE ESTABLECERSE LAS SANCIONES DISCIPLINARIAS

A medida que el Comité, por intermedio del Sub-Inspector vaya elaborando sus Reglas de Seguridad y Código de Reglas y las haga conocer a todo el personal, se irán adoptando también las sanciones que pueden ser:

1. Amonestaciones verbales escritas en un libro.
2. Amonestaciones por escrito
3. Suspensiones
4. Cambio de Trabajo
5. Cancelación de trabajo.

No cabe duda de que estas sanciones serán mejor recibidas si son implantadas y conocidas gradualmente por los propios miembros del Comité, evitándose así, muchos contratiempos.

Desde luego, primero se instruirá a todo el personal en las Reglas de Seguridad y el Código de Reglas, para recién implantar las sanciones.

CAPITULO XIII

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE UNA PLANTA O COMITE DE SEGURIDAD

Una vez conocido los objetivos de prevención de un comité de seguridad o planta y la manera como ha de estar organizado conviene señalar las actividades que éste debe desarrollar y cómo deben ser controladas en su ejecución.

Entre las actividades más importantes tenemos:

1.- Investigar todos los accidentes, determinando causas, responsabilidades y recomendaciones, y luego de un tiempo debe inspeccionar si las recomendaciones son cumplidas o se ha llegado a reducir o eliminar los riesgos existentes mediante otras soluciones.

2.- Dictar instrucciones de prevención de accidentes que señalen los riesgos más comunes de los procesos u operaciones de la planta. Además, de los que se presentan de tiempo en tiempo en operaciones no continuas o dictar frecuentes instrucciones de repaso a todos los miembros del Comité y personal obrero ya sea nuevo, transferido o reemplazante.

Las instrucciones de prevención de accidentes durante 20 minutos, son herramientas que el Comité debe usar en pro de la reducción de accidentes, en pro del entrenamiento de primeros auxilios o en pro del entrenamiento de rescate de

personal.

3.- Empezar periódicas inspecciones de orden y limpieza de las zonas de trabajo, inspección que se considere la piedra angular en que descansa la prevención de accidentes ocurridos por condiciones inseguras.

De vez en cuando debe efectuarse inspecciones sobre el manejo de materiales, guardas protectoras, herramientas, riesgos eléctricos, incendios, explosiones, tráfico de vehículos en la planta, control de polvos, gases, calor, ruido, iluminación, ventilación y servicios higiénicos prestados a los obreros. No olvidando desde luego preparar el respectivo informe de inspección que señale lo corregido y lo que falta por corregir.

4.- Desarrollar estudios de análisis de Seguridad de cada ocupación a fin de conocer sus riesgos, propagando éstos y las maneras de controlarlos.

5.- Propagar asuntos de seguridad, mediante la publicidad de propaganda, informes, folletos o por medios visuales o audibles.

6.- Llevar a cabo diferentes campañas o actividades para despertar y conservar el interés del personal en actos seguros, o para reducir o eliminar condiciones inseguras; tales como:

a) Organizar concursos: de Disminución de Accidentes, de Orden y Limpieza, de Gánesa \$ 200.00 Contestando Co-

rrectamente 10 Preguntas de Seguridad, de Sugerencias, de Afiches de Seguridad, del Lema de Seguridad de la Planta, de lo que dice el Letrero, de Definición de lo que es la Seguridad, etc.

Concursos que no deben durar más de 4 meses ni menos de 1 mes, con premios de estímulo que deben exhibirse desde el comienzo del Concurso, en cantidad suficiente para el 70% del personal que interviene, dado que el resto es apático o no está convencido de que pensar en prevenir lesiones es negocio. En cuanto al tipo de premio, el que más interés despierta por un corto tiempo es el monetario mientras que para el período más largo de 4 meses el observar artículos de valor sostiene el interés del personal hasta el final dando buenos resultados.

b) Estimular la prevención a través de cualquiera de los siguientes métodos:

Rifando un Reloj de cierto valor entre todo el personal que no ha tenido un accidente en un período de 3 meses.

Premiar al personal que no ha tenido accidentes durante un buen número de horas de trabajo, dependiendo éstas del tipo de industria, digamos unas 2,500 horas mediante diplomas u objetos de valor.

- Citar a todo el personal que no ha tenido acci

dentés por un período de 3 meses consecutivos, con el fin de tomarles una fotografía con un letrero que diga:

"PERSONAL QUE NO TUVO ACCIDENTES POR UN PERIODO DE CUATRO MESES"

fotografía que posteriormente se obsequia a cada uno de los hombres.

- Citar a todo el personal que no ha tenido accidentes por un período de 4 meses, para un almuerzo, pachamanca o comida haciendo que en ella cada una de los integrantes manifieste por qué motivo no ha tenido accidentes hasta la fecha.

En otros casos al personal que durante un concurso de reducción de accidentes durante un período de 4 meses no ha tenido ningún accidente, se le puede premiar con el salario de 4 horas de trabajo.

c) Proyección de películas adecuadas con relación a los accidentes sucedidos.

d) Hacer que los supervisores roten y hablen cada 15 días a su gente sobre un tópico de seguridad insistiendo en las Reglas de Seguridad y las Reglas de la Planta.

e) Tomar fotografías de condiciones o actos inseguros, infracciones de seguridad, o de los accidentes sucedi

dos y mostrarlos en las vitrinas o centros de comunicaciones.

EL EXITO DE LAS ACTIVIDADES DE PREVENCION

El éxito de las actividades depende más de la buena aplicación de las comunicaciones, de la calidad del personal del Comité, de las instrucciones, del interés que se ponga a la eliminación de condiciones y actos inseguros, del cumplimiento de las promesas y del grado de sinceridad con que se realice la eliminación de las condiciones inseguras.

El éxito se deberá al apoyo y estímulo del jefe de planta, quien como Presidente del Comité debe suministrar las facilidades económicas y materiales, y también a la colaboración que reciba del personal del Comité.

Un Comité que se instale con toda pompa, fotografías, insignias, felicitaciones y cuyos miembros no saben qué hacer, de seguro que sus días estarán contados y sólo se habrá decepcionado al personal y logrado un descrédito en corto tiempo. Por lo tanto puede recurrir a las siguientes medidas, a fin de lograr su cometido:

Al Cambio de Colocación

- a) Sugerir el cambio de colocación de un hombre a otro puesto, por ser muy lento, muy apresurado, tardío o ágil; para un determinado trabajo.

A la Disciplina

- a) Implantando sanciones a las infracciones cometidas a las reglas de seguridad y a las del código de planta.
- b) Implantando sanciones a las órdenes desobedecidas que encierran una regla de seguridad.

Al Tratamiento Médico

- a) Sugiriendo el chequeo de los ojos, el estado de salud y de la sangre.

COMO PUEDE FRACASAR UN COMITE DE SEGURIDAD?

En una planta tenemos:

1. El Jefe de Planta
2. Los Supervisores
3. Los Capataces y Obreros

Hay dos maneras como puede fracasar el Comité:

1. Puede haberse organizado el Comité, pero si el Jefe de Planta no insiste en que los Supervisores hagan Seguridad y ejecuten sus iniciativas, el Comité existirá, pero no tendrá vida. Es decir si no hay acción fiscalizadora en las actividades y si no se exige acción, no habrá prevención.

2. Puede haberse organizado el Comité y el Jefe de Planta insiste en hacer Seguridad, pero los Supervisores no

colaboran con él, en este caso también el Comité existirá, pero no tendrá vida.

Como se ve, el Jefe de Planta y los miembros del Comité y los hombres de la Planta son los propulsores del Comité, pero si estas personas no manifiestan interés ejecutivo por Seguridad, todo será un fracaso, porque los obreros quedarán defraudados y muchas iniciativas serán acumuladas y desperdiciadas, en suma la carencia de ejecución de obras es la que hace fracasar una directiva.

CONTROL DE ACTIVIDADES DE UN COMITE

Las actividades de un Comité deben controlarse a través de las pautas de su programa, no debiendo extralimitarse en sus obligaciones o deberes estipulados, siendo el Jefe de planta el llamado a ejecutar este control.

Muchas veces la revisión de las actas en las cuales quedan los acuerdos da la pauta de como está yendo el Comité con relación a los hechos efectuados en la planta. Una revisión de estas actas de tiempo en tiempo es una buena práctica, que ayuda a visualizar si se está avanzando en seguridad y si se está cumpliendo con la política de la Compañía en lo que a convenios colectivos o reglamentos de trabajo se refiere.

CAPITULO XIV

LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

El Ingeniero de seguridad e higiene debe saber dar instrucciones de seguridad e higiene; dictar conferencias o charlas de la mejor manera posible a fin de que su prestigio como conferencista o instructor sea de lo mejor, con este fin debe conocer cuál es el plan de lección para una instrucción y cuál para una conferencia.

PLAN PARA EL DICTADO DE UNA CONFERENCIA

1.- Prepare una lista de ideas luego de haber desarrollado su conferencia. Prepare bien esta lista que constituya el plan de lección, estúdielo, apréndalo bien, ensáyelo una vez en voz alta y tome tiempo y distribuya las partes, para este paso ya debe estar preparado las ayudas visuales para la conferencia, como son las fotos, pizarra, demostración de diagramas, objetos reales, panfletos, estadísticas, ejemplos, anécdotas, comparaciones, etc.

2.- Ya ante el público, desaparezca la tensión al iniciar la charla, haga algo, muévase lento, ajuste las manos, respire profundamente y póngase cómodo, sea natural, saludable, hable y comience a desenvolver su plan de lección a base de sus propias ideas, con soltura, mantenga su tono de voz,

use sus ayudas visuales, repita lo más importante, mencione hechos, controle el tiempo, domine el tema.

3.- Finalice contándoles una historia que revise todo y pídale Acción y despídase.

PLAN PARA EL DICTADO DE UNA INSTRUCCION

1. ANTES DE LA LECCION

- Analice la experiencia previa que tienen los alumnos sobre el tema.
- Determine qué puntos va a enseñar
- Reúna toda la información necesaria respecto al tema
- Seleccione ejemplos, ayudas de instrucción, demostraciones, etc.
- Dosifique el tiempo para cada parte de la lec
ción
- Confeccione su Plan de Lección
- Ensáyese
- Verifique que todo esté listo antes de la cla
se (asientos, alumbrado, ayudas de instruc-
ción, ayudantes, etc.)

2. DURANTE LA LECCION

INTRODUCCION

- Comience a la hora
- Haga una introducción breve pero emotiva

- Explique que va a enseñar y la importancia de la lección
- Indique el procedimiento por seguir.

EXPLICACION

- Explique y demuestre cada punto según su Plan de Lección
- Aclare sus explicaciones mediante ejemplos e ilustraciones
- Hable en voz alta y con claridad
- Haga preguntas frecuentes
- Mire y hable directamente a los alumnos
- Haga resúmenes frecuentes
- Mantenga la atención de los alumnos
- Asegúrese si los alumnos comprenden sus explicaciones
- Para poner énfasis, use la repetición, gestos, pausas y variación en la cadencia, volumen y tono de su voz
- Hable en tono de conversación
- Muéstrese entusiasta durante toda la lección.
- Haga un resumen final.

APLICACION:

- Haga que los alumnos practiquen (individual-

mente, por grupos, método de maestro y alumno).

- Durante la aplicación, pregunte, ¿qué?, ¿por qué?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿qué pasará si no lo hace así?
- Corrija todos los errores por pequeños que sean
- Inicialmente busque la exactitud y luego la rapidez
- Haga una crítica final sobre la práctica realizada haciendo resaltar los errores cometidos, sus consecuencias y la manera de remediarlos.

3. LESFUES DE LA LECCION

- Evalúe cuanto han aprendido los alumnos (interrogaciones orales, tests escritos, ejecución y observación).
- Aclare los puntos que no han sido comprendidos.

CARACTERÍSTICAS DE UNA BUENA PREGUNTA

1. Debe ser clara y concisa
2. Se refiere a un solo punto
3. Requiere una respuesta definida

4. No da chance a divagaciones
5. Se relaciona con "por qué" y "cómo".

PROCEDIMIENTO PARA PREGUNTAR

1. Hacer la pregunta correcta
2. Pausa (para que los alumnos piensen la respuesta).
3. Designar al alumno que debe responder
4. Reconocer y evaluar la respuesta.
Aclarar si es necesario.

TECNICAS PARA CONDUCIR DEMOSTRACIONES

1. Haga una introducción oral. Indique qué va a demostrar y el procedimiento que va a seguir.
2. Siga su plan de lección. Asegúrese de que todos pueden ver y oír bien
3. Demuestre punto por punto, lentamente
4. Explique y demuestre al mismo tiempo
5. Evite información innecesaria
6. Recalque las precauciones de seguridad
7. Utilice ayudas visuales para completar su demostración
8. Haga preguntas frecuentes
9. Haga un resumen de los puntos esenciales.

10. Demuestre toda la operación a su ritmo normal.

Luego el Ingeniero podrá dictar una cualquiera de las siguientes instrucciones:

1. Cuáles son las causas de los accidentes de una determinada planta.

2. Cómo investigar un accidente y hacer un reporte.

3. Cuáles son las 10 reglas básicas de seguridad y sus comentarios.

4. Cómo inspeccionar.

5. Ventajas de la instalación de un comité de planta.

6. Cuáles son los deberes de seguridad de un supervisor de primera línea.

7. Cuáles son los accidentes más frecuentes que ocurren en construcción.

8. Cuáles son los accidentes propios de los mecánicos de mantenimiento.

9. Cuáles son los tipos de accidentes que se producen por falta de orden y limpieza.

10. Cómo debe ser el manipuleo de materiales en sus cuatro pasos y cuáles son sus peligros

11. Cómo se realiza la prevención de caídas de personas.

12. Cuál debe ser la protección a la maquinaria.

13. Cómo revisar las sogas de manilla
14. Reglas de seguridad en excavaciones
15. Prevención en el manejo de herramientas eléctricas portátiles.
16. Cómo debe ser el uso de las herramientas de mano.
17. Riesgos al manejar tractores y repararlos.
18. Cuáles son los riesgos de la corriente eléctrica.
19. Cuál es la prevención de incendios y contra incendios.
20. Cómo y cuándo se usan los implementos de seguridad.
21. Cuál es la protección a los ojos en todo momento.
22. Temas específicos sobre seguridad de grúas y cables, iluminación, ventilación.
23. Cómo se administra los primeros auxilios.
24. Cuál es el tiempo para parar un automóvil.
25. Maneras de evitar accidentes en el transporte, acarreo de mineral y personal.
 - Maneras de evitar accidentes en los stopes, en las tolvas.
 - Maneras de evitar accidentes en la operación de voladura.

- Maneras de evitar accidentes en el encendido de quemadores.
- Maneras de evitar accidentes en el arranque de motores.
- Maneras de evitar accidentes en fajas, esmeriles.
- Maneras de evitar accidentes en compresores, calderos.

En hoja aparte mostramos diferentes vistas de instrucciones de comités y de supervisores de planta a sus obreros.

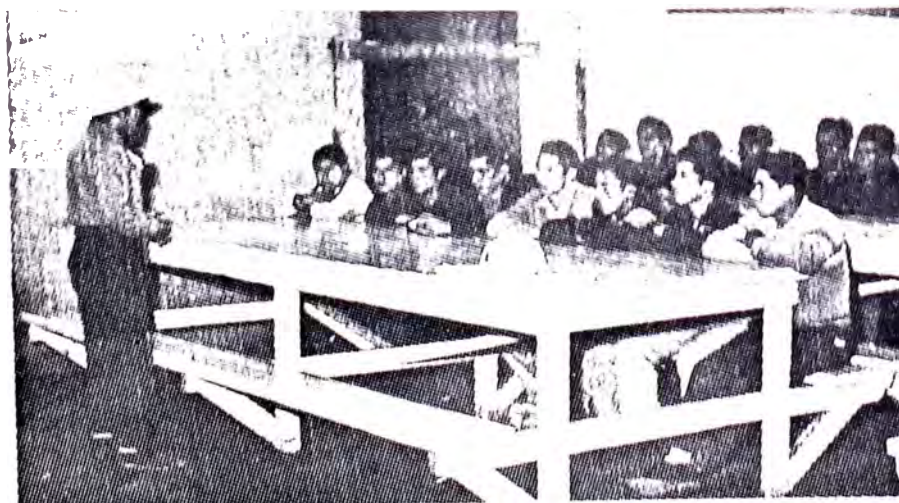
DIFERENTE INSTRUCCIONES

1- Instrucción a supervisores y miembros de comites de Seguridad.



Supervisores y miembros de un comite luego de recibir instrucción de Seguridad

2- Instrucción al personal de Planta.



Obreros recibiendo instrucciones de seguridad de uno de los supervisores

CAPITULO XV

LAS INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Todo ingeniero de seguridad e higiene o miembro de un comité de planta debe saber llevar adelante una inspección de seguridad a fin de descubrir riesgos potenciales; dado que la vigilancia continua permite observar las prácticas inseguras que corregir o las condiciones inseguras que disminuir.

Una inspección comprende el planeamiento, la ejecución de la inspección y la preparación del informe de inspección; en el cual debe indicarse las próximas inspecciones a realizarse a fin de observar la ejecución de las recomendaciones o correcciones sugeridas.

En el Planeamiento

Se determina el tipo de inspección a realizarse y a la cual el grupo o Inspector debe dedicarse exclusivamente. Se habla con el Jefe de sección o zona y se le manifiesta francamente que se requiere de su compañía o de un representante de él. Además, se le expresa el objetivo de la inspección, fijando si es posible una fecha de realización.

La ejecución de la inspección: comprende el descubrimiento de determinados riesgos mecánicos y de los actos inseguros que hacen los obreros al realizar su trabajo. Aunque

esto último requiere mucho más tiempo del que generalmente se necesita para una inspección, por lo cual lo primero es lo más usual para un Comité.

La Ejecución de la Inspección será Productiva

Cuando dentro de los inspectores hay personas experimentadas en seguridad y conocedoras de los reglamentos y normas de la Compañía en que se trabaja, pues ellas al pasar rápidamente por los lugares que deben ser inspeccionados verán y tomarán nota de las condiciones inseguras en cuanto a: limpieza, orden, pisos, plataformas, escaleras, herramientas, comunicaciones, guardas protectoras, corriente eléctrica, recipientes a presión, iluminación, ventilación, calor, gases, polvos, prevención de incendios, implementos de seguridad, equipo de primeros auxilios, y bienestar dado al personal. Sin que ésto quiera decir que una persona observadora, curiosa e imaginativa pueda descubrir riesgos presentes o potenciales.

A fin de que el Comité o Ingeniero de Seguridad tenga una orientación de lo que debe inspeccionar en cuanto a condiciones inseguras, adjuntamos una relación de diferentes aspectos que deben observarse al realizar una inspección en cuanto a:

LIMPIEZA, BASURA, OBSTACULOS, ASPECTO DEL LOCAL

- Hay cilindros o cajones para desperdicios y es-

tán bien distribuidos

- Los caminos y pasadizos están limpios y libres de obstáculos o de materiales.
- Están los pisos libres de (materiales sueltos, aceite, grasa, agua, pintura, granalla, wape, petróleo, escoria, virutas).
- Hay ocasión para caídas.
- Hay recipientes para amontonar desperdicios valiosos y para lubricación.
- Están las diferentes áreas de trabajo limpias.
- Están las mesas, plataformas, pisos, andenes, taquilleros, máquinas y equipo y otros limpios.
- Están limpias y pintadas las paredes e instalaciones.

ORDEN, DISTRIBUCION, ALMACENAMIENTO, TRAFICO, INCENDIO

- Los operarios, muebles y máquinas están bien ubicados dando suficiente espacio para el fácil movimiento del personal.
- Están los materiales apilados adecuadamente o bien almacenados y distribuidos de acuerdo a un plan.
- Hay buen tráfico para los peatones, personal que transporta o para materiales transportados por izaje.
- Los pasadizos y caminos dan un buen tráfico en las diferentes áreas para el traslado de materiales.

- Se ordenan los materiales, herramientas, moldes, piezas, vigas, barretas que se han usado, se sacan los clavos de los tableros usados.
- Hay lugares indicados para guardar herramientas pasadas.
- Hay contraste de colores, amarillo, verde y rojo.
- Están las herramientas y materiales que se usan ordenados en sus lugares, bodegas y estantes.
- Están las salidas y entradas libres de obstáculos, hay facilidades de acceso.
- Hay orden en cada lugar de trabajo de las diferentes secciones del área a inspeccionarse.
- Hay membretes en los artículos o taquilleros.
- Hay delimitaciones.

CONDICIONES DE LA INSTALACION

Escaleras, Pisos y Plataformas

Pisos

- Están los orificios de más de 4" tapadas.
- Están los pisos pulidos o deterioradas las maderas de los pisos.
- Están exentos de salientes que ocasionan caídas.
- Son pisos no deslizantes, ausentes de huecos, al tos y bajos.

Plataformas

- Están bien instaladas
- Es necesario instalar una plataforma
- Tienen las plataformas, platinas verticales de 8" en los bordos que impida la caída de materiales.

Escaleras

- Están en buenas condiciones los peldaños
- Están bien instaladas las fijas, necesitan jaulas por ser de más de 4 mts., tienen barandas, sobresalen 1 metro, tienen el ángulo adecuado, tienen las dimensiones seguras.

Herramientas

- Están en buen estado las que se usan y las que están en la Bodega.
- Estan clasificadas y bien distribuidas en la Bodega.
- Hay tableros para las herramientas, hay taquileros.
- Se eliminan y reparan las herramientas en mal estado.
- Hay abundancia o pocas herramientas.
- Se usan las apropiadas herramientas para cada trabajo.

- Están los cables, estribos, sogas, cadenas en orden y en buen estado.
- Hay espacio en la bodega.

Comunicaciones

- Hay tableros para propaganda o los ponen en la pared
- Hay vitrinas para exposición de artículos y evitar que les caiga la lluvia
- Hay avisos de prevención sobre riesgos en diferentes lugares de la sección inspeccionada
- Todas las comunicaciones de seguridad están bien presentadas
- El Jefe promueve algo y como lo comunica.

Guardas Protectoras y Maquinarias

- Está cubierto el punto de operación, transmisión de movimiento, y las partes móviles o que giran de la maquinaria en cada máquina.
- Están las guardas fuera de su lugar o no se usan
- Están cubiertos los engranajes, fajas de transmisión, coplas, poleas de cola y cabeza.
- Tienen sus protectores fijos para ojos
- Tiene la maquinaria numeración y pintados
- Tiene el interruptor de arranque cercano al punto de operación.

- Se cumple con disposiciones del fabricante
- Funcionan los seguros de máquinas
- Se opera conectando las máquinas
- Cómo se protege el operador en el punto de operación
- Maquinaria portátil: protección mecánica y eléctrica.

Corriente Eléctrica - Equipo Eléctrico

- Están las placas de toma-corriente indicando los voltajes que dan
- Están en buen estado los enchufes, extensiones, tienen tubería conduit
- Cada máquina tiene su conexión a tierra
- Se está usando el fusible apropiado para toda instalación, global o unitaria.
- Están bien ubicadas las cuchillas
- Hay letreros de peligro
- Como están las líneas de tierra de las máquinas portátiles.

Recipientes a Presión y Explosión

- Están en buen estado las botellas de oxígeno, acetileno.
- Cuando inspeccionaron las calderas, compresoras,

PREVENCION DE INCENDIOS

- Están los materiales inflamables apropiadamente manejados y observados
- Están los extinguidores accesibles para su inmediato uso
- Se tiene extinguidores para incendio eléctrico
- Se usa gasolina, benzol
- Cómo se eliminan los trapos empapados de materia les inflamables
- Las puertas de entrada y salida se abren hacia afuera
- Hay letreros que prohíben fumar y hacer fuego
- Conoce el personal el uso de extinguidores y qué hacer en caso de incendio
- Cómo se protegen los materiales combustibles.

Implementos de Seguridad

- Están los anteojos, respiradores, cascos y otros implementos en buen estado, duran por el tiempo que se le ha proporcionado
- Se está usando apropiadamente el equipo protector
- Hay alguna ocupación que necesita ser protegida
- Están las máscaras especiales en buen estado
- Usa el personal joyas, sortijas, corbatas para ir al trabajo.

Equipo de Primeros Auxilios

- El Botiquín tiene todos los implementos necesarios
- Hay camillas y están en buen estado
- Hay alguien que sabe adiestrar primeros auxilios.

AMBIENTE DE TRABAJO

Agentes Físicos y Químicos

- Hay abundancia de gases, vapores, humos, polvos, neblinas, por qué.
- Hay exceso de calor, frío, humedad, ruido, vibraciones, rayos ultravioletas o infrarrojos.

Ventilación Exhaustiva local

- Hay necesidad de emplear algún método de ventilación
- Hay necesidad de usar algún medio de proteger al hombre, aparato o implemento de seguridad.

Iluminación

- Altura de iluminación
- Foot candles
- Están sucias las ventanas
- Hay claraboyas en el techo, es de fibra de vidrio.

- Es opaca, deficiente
- Se ha hecho una inspección de noche a fin de determinar sombras.

Condiciones Sanitarias

- Se le proporciona jabón
- Están las salas de Baño y el W.C. en buen estado y son suficientes
- Hay armarios para ropa y cestos. Se da ropa para determinados operarios
- Hay fuentes de agua en suficiente cantidad
- Hay agua caliente y fría y es de buena calidad
- Están los comedores en buen estado y bien pintados.
- Cómo se bota los desechos.

LA PREPARACION DEL INFORME DE INSPECCION

Luego de la inspección el grupo o miembros del Comité que la efectuaron, deben presentar su respectivo informe con las recomendaciones convenientes, las cuales deben ser prácticas para ser aceptadas. Dicho informe a su vez servirá de hoja de datos para una posterior inspección de prosecución de recomendaciones.

Así tenemos que luego de realizar una inspección, informamos de la siguiente manera:

La siguiente inspección se ha realizado para revisar si algunas recomendaciones se habían cumplido, encontrándose que 6 condiciones inseguras habían sido eliminadas. Al mismo tiempo en el momento actual se han encontrado las siguientes condiciones que son un riesgo potencial para ocasionar accidentes y que son necesarias eliminar o reducir.

1. Plataformas y Escaleras

Volvemos a insistir en la necesidad de colocar una plataforma adecuada en el Chute de Descarga de la Faja 34 a 40, para evitar que el operador se caiga cuando desatora el chute.

2. En la planta nueva, a la escalera que está al costado de la tolva N° 1 de material de segunda y que va al tercer piso, es necesario colocarle su rejilla circundante y pintarla, pues es vertical y tienen más de 4 metros.

3. Encontramos que es necesario también reparar los peldaños de la escalera que sube al costado del Pan Conveyor y de la escalera que sube del primer piso al piso de rodillos.

4. Guardas

Las coberturas de las fajas de transmisión de movimiento a los carros aglomeradores, dejan mucho que desear, de las 10 ni una está en su sitio. Estuvimos de acuerdo con el

La siguiente inspección se ha realizado para revisar si algunas recomendaciones se habían cumplido, encontrándose que 6 condiciones inseguras habían sido eliminadas. Al mismo tiempo en el momento actual se han encontrado las siguientes condiciones que son un riesgo potencial para ocasionar accidentes y que son necesarias eliminar o reducir.

1. Plataformas y Escaleras

Volvemos a insistir en la necesidad de colocar una plataforma adecuada en el Chute de Descarga de la Faja 34 a 40, para evitar que el operador se caiga cuando desatorra el chute.

2. En la planta nueva, a la escalera que está al costado de la tolva N° 1 de material de segunda y que va al tercer piso, es necesario colocarle su rejilla circundante y pintarla, pues es vertical y tienen más de 4 metros.

3. Encontramos que es necesario también reparar los peldaños de la escalera que sube al costado del Pan Conveyor y de la escalera que sube del primer piso al piso de rodillos.

4. Guardas

Las coberturas de las fajas de transmisión de movimiento a los carros aglomeradores, dejan mucho que desear, de las 10 ni una está en su sitio. Estuvimos de acuerdo con el

Jefe de Mantenimiento que éstas serían fijas y con bisagras, para facilitar la colocación de fajas. Modificación que hasta la fecha no se ha efectuado, existiendo el riesgo de ser cogido algún operador.

5. Cambio de Diseño

En la planta nueva, la volante del sistema de alimentación del aglomerador Nº 11, es necesario modificarla, para evitar el uso de la barrota que ha ocasionado accidentes, puede hacerse un eje más largo y colocar engranajes de tal manera que sea más accesible la volante al operador, o en su defecto hacerlo de alimentación automática, haciendo que funcione el regulador de velocidad del cilindro alimentador.

6. Gases y Vapores

Es necesario colocar una campana de extracción de gases y vapores en el alimentador de la tolva Nº 7 a la faja Nº 22, de este modo evitaremos que el obrero pueda ser quemado por vapor al desatorar, y que los contaminantes escapen al ambiente.

CAPITULO XVI

LA INSPECCION DE WINCHES Y CABLES

El Ingeniero de seguridad e higiene debe saber inspeccionar los winches y cables y conocer las normas de carácter riguroso que requiere esta actividad.

En este tipo de inspección ya sea en Winches o cables se hace necesario saber qué parte debe inspeccionarse y qué inspeccionarse dentro de esta parte, saber cuál es la frecuencia de inspección y cómo debe realizarse la inspección, saber qué herramientas se llevarán para la inspección y quién ordena la inspección, quiénes la realizan y cómo debe ser el reporte de inspección y mantenimiento, como quién debe hacer cumplir las recomendaciones y reparaciones, muy aparte del conocimiento de los factores de seguridad y tolerancia permitidas por los fabricantes que de antemano debe conocerse.

FACTORES DE SEGURIDAD RECOMENDADOS

1. TAMBOCRAS Y POLEAS

El diámetro de las tamboras y poleas no debe ser inferior a los recomendados por los fabricantes de cables.

La siguiente tabla es la recomendada por el Bureau of Mines:

Construcción de cable

Relación de diámetros

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 de la tambora o polea

d = Diámetro del cable.

2. EL ANGULO AGUDO MAXIMO (Flect Angle)

Formado por el cable y la rotta perpendicular de los ejes de la tambora y polea, no debe ser mayor de 1-1/2 grados.

3. TOLERANCIA EN EL DIAMETRO DE LA RANURA DE LA POLEA

Foigtlander (Julio 1922) recomienda:

<u>Diam. del Cable</u> <u>pulgadas</u>	<u>Tolerancia en el diámetro de la ranura</u> <u>de la polea. Pulgadas</u>			
1/2 a menos	1/32	mínimo	3/32	máximo
9/16 a 1	1/16	"	1/8	"
1- 1/16 a 2	3/32	"	3/16	"
Más de 2	1/8	"	1/4	"

La E. H. Edwards Co. ha diseñado un calibrador para cables y ranuras de poleas que incluye las propias tolerancias para ambos.

4. CUANDO SE DESECHA EL CABLE

No se ha desarrollado un método exacto para determinar cuándo un cable debe ser desechado; pero el Bureau of Mines recomienda como buena práctica la siguiente:

- a) Para cables de construcción standard, cuando hay 6 alambres rotos en un paso de cordón.
- b) Cuando los alambres de la corona estén gastados en un 65% de su diámetro original.
- c) Cuando el diámetro decrece repentinamente
- d) Cuando hay indicios de corrosión
- e) Cuando se haya producido un retorcimiento.

5. FACTORES DE SEGURIDAD RECOMENDADOS

<u>Largo del Cable en pies</u>	<u>Factor mínimo de seguridad para el cable nuevo</u>	<u>Factor mínimo de seguridad cuando el cable debe ser desechado</u>	<u>Porcentaje de reducción</u>
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

6. TABLAS DE CABLES Y GRAMPAS

Diámetro del cable en <u>pulgadas</u>	Número de <u>Grampas</u>	Espacio entre las grampas (pulgadas)	Eficiencia del engrampado %	Largo de la llave que se usará para las tuercas de las grampas (pulgadas)
3/4	5	4-1/2	77.4	18
7/8	5	5-1/4	79.1	18
1	5	6	77.9	24
1-1/8	5	7	80.0	24
1-1/4	6	8	82.1	24
1-3/8	7	9	-	24
1-1/2	8	10	-	24
1-5/8	8	10	-	24
1-3/4	8	11	-	24
2	8	12	-	24

7. CUANDO SERA CORTADO O VOLTEADO EL CABLE Según recomendaciones del fabricante.

Es práctica corriente cortar el cable en cada uno de sus extremos a intervalos de tiempo iguales a 1/6 de la vida calculada para el cable, aunque no se encuentren alambres rotos, porque son los extremos los lugares que sufren más por dobleces y flexiones.

También el cable se voltea a intervalos de tiempo iguales a la mitad de la vida económica, para conseguir un

desgaste igual en toda su longitud.

8. NUMERO DE VUELTAS DEL CABLE EN LA TAMBORA CUANDO LA JAUJA ESTA EN EL FONDO DEL PIQUE

Este número de vueltas no debe ser inferior a tres.

PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCION DE WINCHES

QUIEN ORDENA LA INSPECCION

La inspección será ordenada por el Capitán General de Minas, quien establecerá un bonario mensual de Inspecciones de acuerdo con los Jefes de Talleres Mecánico y Eléctrico.

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.

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 de 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: Superintendente, Oficina de Minas, Taller de Mecánica, Taller Eléctrico y Archivo Oficina de Seguridad.

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 " de Seguridad

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.

REGISTRO DE DATOS DEL WINCHE

Mina _____
Pique _____
Nivel _____

Fecha _____

a - DATOS DEL WINCHE:

- 1.- Fabricante
- 2.- Clase
- 3.- Sistema de frenos
- 4.- Sistema de transmisión
- 5.- Sistema de embrague
- 6.- Sistema de lubricación
- 7.- Sistema de señales
- 8.- Sistema de control de mando
- 9.- Equipo de seguridad
- 10.- Motor:
 - Fabricante
 - Tipo
 - Voltaje
 - Fuerza HP
 - Velocidad sin carga
 - Velocidad 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 engrame 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 compartimentos Jaula
- 3.- Peso vacío de la jaula
- 4.- Peso vacío del skip
- 5.- Capacidad de la jaula
- 6.- Capacidad del skip.

REPORTE DIARIO DE WINCHE: GUARDIA N°

NIVEL: _____ FECHA: _____

<u>CHECK AL EMPEZAR LA GUARDIA</u>	De _____	De ____ A ____	De ____ A ____
Sistema de frenos			
Sistema de señales			
Luz			
Timbres			
Flecha para nivel			
Timbre de emergencia			
Sistema de Lubricación			
Limitadores de Velocidad			
De Altura			
Freno de Motor			
<u>FALLAS DURANTE LA GUARDIA</u>			
<u>FIRMA DEL WINCHERO</u>			

T. Maestranza
Of. de Minas

Capataz de Wincheros

REPORTE DIARIO DE WINCHE: GUARDIA N°

NIVEL _____ FECHA _____

<u>CHECK AL EMPEZAR LA GUARDIA</u>	De ____ A ____	De ____ A ____	De ____ A ____
Sistema de frenos			
Sistema de señales			
Luz			
Timbres			
Flecha para nivel			
Timbre de emergencia			
Sistema de Lubricación			
Sistema de Velocidad			
De Altura			
Freno de Motor			
<u>FALLAS DURANTE LA GUARDIA</u>			
<u>FIRMA DEL WINCHERO</u>			

Capataz de Wincheros

PARTES A INSPECCIONARSE	QUE DEBE INSPECCIONARSE						FRECUENCIA DE INSPECCIONES	COMO HACER LA INSPECCION
	Instalación	Funcionamiento	Desgaste	Contaminación	Lubricación	Limpieza		
8- WINCHE								
SISTEMA DE FRENOS						X	GUARDIA Y	PROBAR SU EFECTIVIDAD
ZAPATAS		X	X	X			MENSUAL	MEDIR DESGASTE
PISTON DE ACEITE		X			X		Cant. Aceite	MEDIR CANTIDAD DE ACEITE (Escapes)
PALANCAS DE MANDO		X						AJUSTAR UNIONES
SISTEMA DE TRANSMISION							MENSUAL	
CHUMACERAS		X	X	X	X			MEDIR DESGASTE CON CALIBRADOR
ENGRANAJES		X	X	X	X			Id
EJES				X	X		Desviación	SEMEST. NIVELAR
EMERAGUE		X	X					PROBAR SU FUNCIONAMIENTO Y AJUST/U/
PALANCAS DE MANDO		X						AJUSTAR UNIONES
SISTEMA DE LUBRICACION							DIARIA	
BOMBA DE ACEITE		X					Cant. Aceite	MEDIR CANT. ACEITE VER CONEXIONES
SISTEMA DE SEÑALES							GUARDIA Y	
LUZ	X						MENSUAL	VER INTENSIDAD DE LUZ CUANDO FUNC.
TIMBRES	X							ESCUCHAR INTENSIDAD DE SONIDO
FLECHA INDIC/ACCS.	X	X			X			AJUSTAR UNIONES
CONTROLES DE SEGURIDAD							GUARDIA Y	
LILLY (VELOCIDAD)	X	X			X		MENSUAL	HACER FUNCIONAR Y REGULAR
(ALTURA)	X	X			X			id
LIMITADOR EN EL CA	X							id
FRENO DEL MOTOR		X			X			id
TIMBRES DE ALARMA	X							ESCUCHAR INTENSIDAD DE SONIDO
TIMBRE DE EMERGENC.	X							id
FIJACION DE PLAN.	X							CONSTATAR SU INSTALACION (Ver nota)
EQUIPO ELECTRICICO							MENSUAL	
TABLERO	X	X		X				REGULAR CONTACTOS
CAJA DE CONTROL MOTOR	X		X	X				REVISAR DESGASTES DEDOS DE CONTROL

- NOTAS: 1.- La cadena de fijación de palancas evita a que por error mueva el winchero una tambora parada.
2.- La inspección por guardia consiste sólo en: Probar la efectividad de los sistemas de Frenos, Señales y controles de Seguridad.

REPORTE MENSUAL DE WINCHES

PARTES A INSPECCIONARSE	QUE DEBE INSPECCIONARSE						OTROS	FRECUENCIA DE INSPECCIONES.	COMO HACER LA INSPECCION
	Instalación	Uniones	Desgaste	Calentamiento	Lubricación	Limpieza			
b- POLEA						X	MENSUAL		
CHUMACERAS	X	X	X		X			MEDIR DESGASTE CON EL CALIBRADOR	
RANURA DE LA POLEA		X	X					id	
ALINEAMIENTO DE POLEA							Desviación SEMEST. MENSUAL	NIVELAR ALINEAR	
c- JAULA Y SKIP									
PINES DE UNION		X	X		X			REVISAR AJUSTES Y LUBRICACION	
LEONAS Y ACCESORIOS	X	X						(Ver nota al pie)	
TECHO REDES PUERTAS			X					VER DETERIORO	
ZAPATAS			X					MEDIR DESGASTE	
PINES Y RODILLOS SKIP		X	X		X			REVISAR UNIONES AJUSTE Y LUBRICACION	
GULLS DE DESCARGA			X					VER DESGASTE	
BALDE DEL SKIP			X					id	
TOLVAS DEL PIQUE			X					id	

NOTAS: PARA LA INSPECCION DE LAS LEONAS.- En un nivel intermedio del pique, en donde se puede ver mejor, cruzar vigas de madera para sostener la jaula (4 maderas de 10" x 10"). Soltar el cable, y cuando los resortes de las leonas se hayan aflojado, éstas deben morder a la guía.

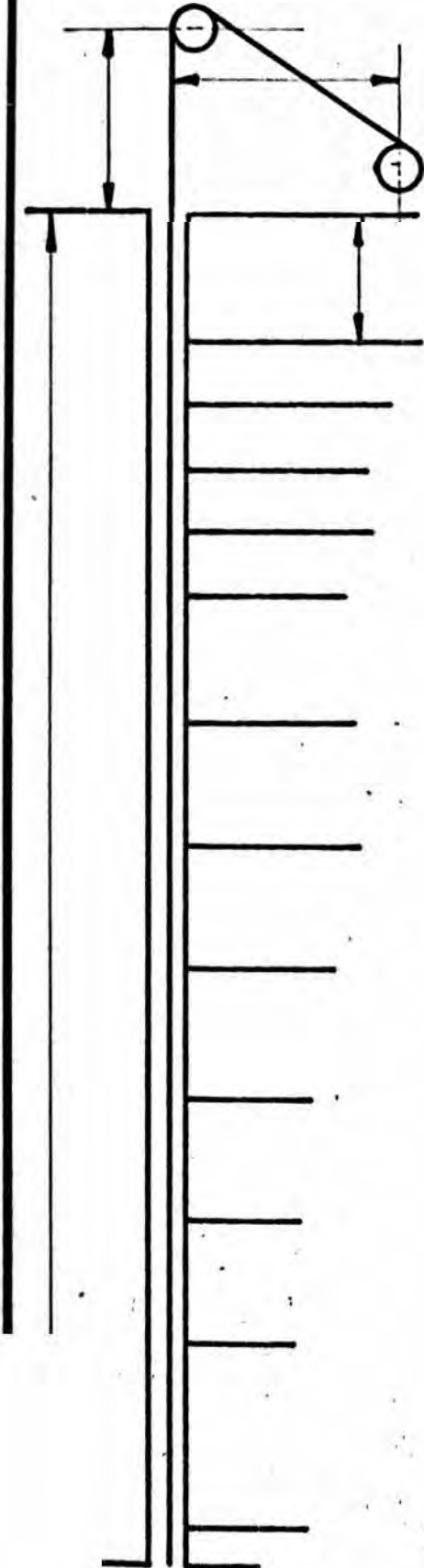
EN ESTOS PUNTOS SE ENTIENDE POR UNIONES: Los pines, los pasadores, las chavetas, los prisioneros, perno, tuercas, etc.

HERRAMIENTAS QUE DEBE USAR EL QUE INSPECCIONA: Medida de longitud,
Calibradores,
Llave craytion,
Desarmador,
Martillo.

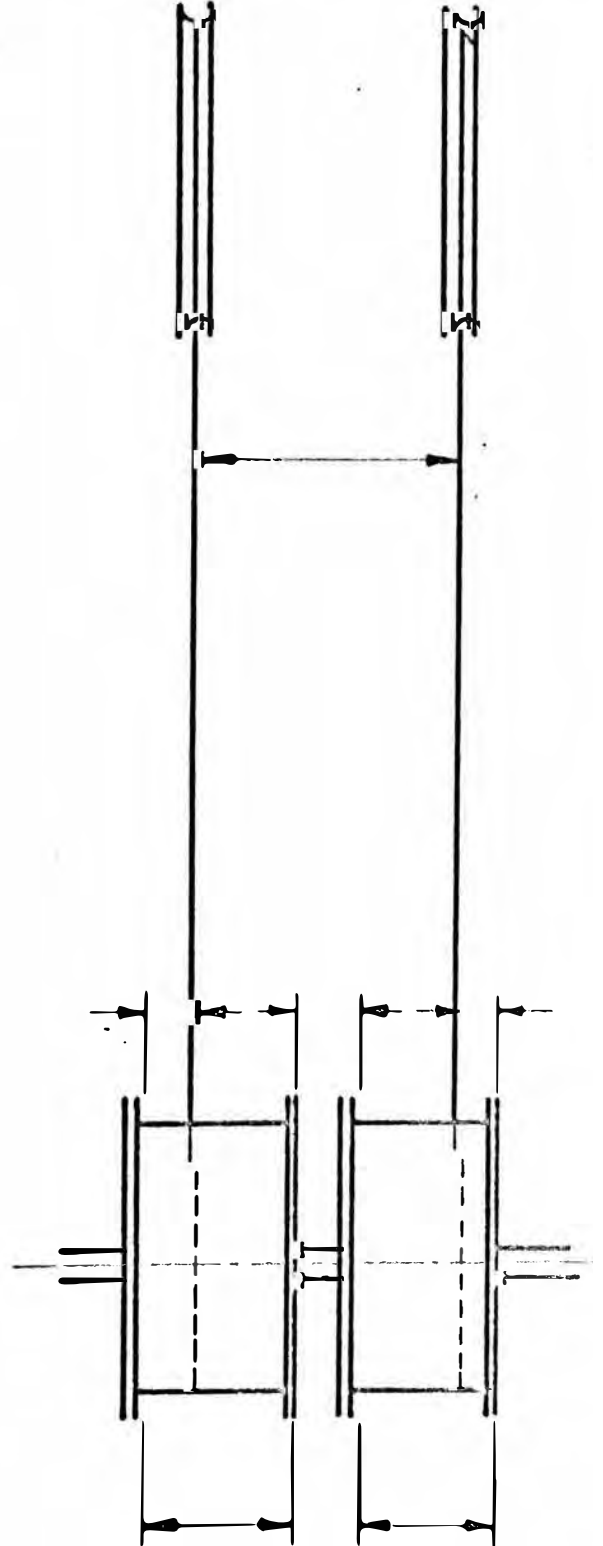
DATOS DEL PIQUE

- 1.- PROFUNDIDAD DEL PIQUE
- 2.- CONSTRUCCION DEL CASTILLO (ACERO Ó MADERA)
- 3.- DIAGRAMAS

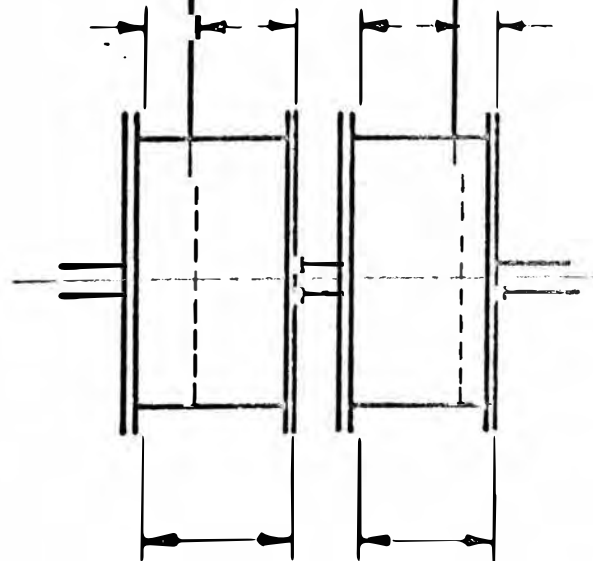
PIQUE



POLEAS



TAMBORES



PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCION DE CABLES

1.- QUIENES DEBEN EJECUTAR LA INSPECCION

El Capataz de Wincheros, un mecánico y dos ayudantes y el Ingeniero de seguridad.

2.- 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 este objeto, que apoyadas sobre el cable abarcan parte de su sección. Los revisadores que son en número de cuatro apoyarán nuevamente esta herramienta sobre el cable y harán como si rasparan. Si hay alambres rotos la herramienta tropezará en 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 medi

rá su diámetro con un calibrador.

3.- 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 alambres rotos:
Cuántos máximo por cada paso de cordón y
Cuántos en toda su longitud.
- c) Medir el diámetro de sección con un calibrador.
- d) Revisar su lubricación.

4.- LUGARES DEL CABLE EN DONDE HAY MAS DESGASTE

Por fricción: En la tambora, en donde al llegar a la pestaña comienza a 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 al extremo del empalme con la jaula.

Por corrosión: Lugares donde haya la posibilidad de aguas sulfatadas.

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 inspección de los cables y sus uniones debe ser mensual.

7.- REPORTE MENSUAL

Este reporte de inspección de cables está incluido en la misma hoja del reporte mensual de winchas y su distribución a las diferentes oficinas en la misma forma.

8.- REGISTRO DE MANTENIMIENTO (Ver forma)

Este registro contiene los datos y características del cable y el récord de servicios.

Copias de este registro se exhibirán:

En la Caseta de Winchas

En la Oficina de Maestranza

En la Oficina de Minas

En la Oficina de Seguridad.

REGISTRO DE DATOS DEL CABLE

Mina _____	Orden de compra _____
Pique _____	Construcción _____
Nivel _____	Fecha: 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 di-
rección 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.

REGISTRO DEL CABLE

Mina: _____

Pique: _____

Nivel: _____

Orden de Compra: _____

Fecha: Llegada: _____

Instalación: _____

CORTES Y VOLTEO SUGERIDOS POR EL FABRICANTE (en pies)				
Fecha	Extremo Tambora	Extremo Jaula	Volteo	Nº Vueltas Tambora

CARACTERISTICAS DEL CABLE			
Fabricante: _____			
Construcción: _____			
Diámetro: _____	Longitud Total: _____	Por paso: _____	
Grados: _____	Alma del cable: _____	Peso lbs/pie: _____	
Vida Económica: _____			

RECORD DE SERVICIO

CORTES Y VOLTEO REALIZADOS				
LUBRICACION (Fechas)				
CAMBIO DE ACEITE (Fecha y razones)				

DEL REPORTE DE INSPECCION (Datos acumulados)				
Fechas	Alambres rotos		Ton. Izado a la fecha	Observaciones
	Por paso	Total		

oc: Superintendencia, Maestranza
Of. de Minas, Dpto. de Seguridad.

CAPITULO XVII

LA INVESTIGACION DE ACCIDENTES

Todo ingeniero de seguridad e Higiene o miembro de un comité de seguridad debe saber investigar un accidente y la mejor manera de conocer los diferentes aspectos que encierra una investigación es mediante una serie de preguntas, tales como:

1.- Cuál es la finalidad de Investigar un Accidente?

El investigar un accidente tiene por objeto obtener información acerca de éste, a fin de evitar su repetición determinando una serie de datos que requiere la redacción de todo Reporte de Accidente, como son principalmente: causas y recomendaciones tendientes a evitar accidentes similares en las mismas o diferentes operaciones de la planta. Reporte que adjuntamos al final de este capítulo.

Asimismo, un conjunto de accidentes investigados sirve al Comité para conocer las causas más frecuentes de los accidentes que están ocurriendo y en base a éstas, orientar la prevención en la planta, es decir, hallar un objetivo de prevención.

2.- Cómo se debe Encauzar una Investigación?

Varios puntos deben tenerse en cuenta para lograr

que la relación entre el que investiga y los que participaron en el accidente no se relaje, así tenemos:

a) La investigación debe ser objetiva si es posible con gráficos, fotografías, planos, dimensiones con el fin de conocer causas que convengan y evitar por todos los medios las suposiciones que tergiversan los hechos.

b) Evitar que ciertos hechos sean ocultados, como evitar pecar de escudriñador que molesta a obreros y supervisores susceptibles.

c) La investigación debe ser imparcial en un ambiente de comprensión, tratando que la actitud de las personas a quienes se les preguntan no sea de resistencia, y buscando más bien la cooperación para llegar a conocer las verdaderas causas que evitar.

d) En la investigación debe llegarse a determinar las personas responsables del accidente, ya sea en el momento del accidente o mucho antes del accidente, pero sin lesionarlos moralmente, intercambiando ideas con las personas interpelladas a fin de que la responsabilidad no sea interpretada como culpa del accidentado; además, antes de fijar la responsabilidad debe hacerse todas las averiguaciones para llegar a conclusiones terminantes, a fin de evitar que detalles descubiertos a última hora o cuando se profundiza más un cierto aspecto, modifiquen las conclusiones o responsabilidades.

3.- Qué Accidentes Investigar?

Un supervisor consciente debe investigar todo accidente que sucede en su planta, por más insignificante que sea la lesión. Pues al repetirse frecuentemente dará la pauta de que hay algo que corregir, sucediendo la mayoría de veces que uno sin importancia se convierte en un accidente con pérdida de tiempo, en que el obrero es internado en el hospital para su tratamiento. De otro lado, accidentes que no tuvieron daño físico también deben ser investigados, para ver fallas humanas o condiciones peligrosas que corregir.

4.- Quiénes Deben Investigar?

Naturalmente en el Comité la persona más indicada para conducir la investigación es el sobrestante o jefe de guardia, conocedor mejor que nadie de las operaciones; pero las personas y número depende de la importancia y naturaleza del accidente, de la repetición o de la gravedad, en todos los casos debe estar formado por 3 personas, un sobrestante, un capataz y un obrero o un testigo presencial.

5.- Qué es lo que debe hacer un Capataz o Jefe cuando ocurre un Accidente?

a) Prestar inmediatamente primeros auxilios, al lesionado, enviarlo al botiquín u hospital, llamar al médico,

conseguir un carro y camilla, y mandar acompañantes.

b) Iniciar inmediatamente la investigación formando un grupo de 3 personas.

6.- Cómo Realizar la Investigación del Accidente?

Todo miembro de un Comité de Seguridad debe saber realizar una investigación de accidente.

El procedimiento o técnica para llegar a determinar las correcciones necesarias son las siguientes:

1. La investigación de los hechos sucedidos
2. La determinación de las causas
3. La determinación de las recomendaciones
4. La prosecución de ejecución de las recomendaciones.

- | | | |
|---|---|---|
| 1. La <u>investigación</u> de los hechos sucedidos. | a) <u>Trasladarse</u> al lugar del <u>accidente</u> , <u>observarlo</u> , <u>conocerlo</u> y <u>preguntar</u> | <ol style="list-style-type: none">1. Qué hacían antes del <u>accidente</u>?2. Cuál era el trabajo esporádico que hacían o que hicieron?3. Cuál era el trabajo rutinario o normal?4. Conocían el trabajo que hacían?5. Quiénes vieron el <u>accidente</u>? |
|---|---|---|

- | | | |
|---|--|--|
| 1. La investigación de los hechos sucedidos | b) Preguntar al accidentado, testigos y sus supervisores cómo ocurrió el accidente | 1. Cuándo? Dónde? Cómo? ocurrió el accidente, insistiendo en saber cómo estuvo operando, qué objeto le ocasionó la lesión, tomar de dimensiones y tiempo, efectuando gráficas y asegurándose de la existencia o no de máquinas o herramientas, así como de la manera o posición en que efectuaba el trabajo en el momento del accidente. |
| | | 2. Qué órdenes había dado el Supervisor? |
| | | 3. Qué coordinación o qué acuerdos hubo entre los hombres? |
| | | 4. Qué otros accidentes similares hubo anteriormente? |
| | | 5.Cuál es la versión del supervisor y dónde estuvo? |
| | c) Averiguar que hicieron luego de ocurrido el accidente | 1. Quiénes y cómo auxiliaron al accidentado? |
| | | 2. Cómo lo transportaron? |
| | | 3. Qué decía el accidentado a los testigos? |

2.- La Determinación de las Causas

Luego de haberse preguntado a los testigos, al propio accidentado, al jefe de planta o supervisor del hombre y de haberse formado en el mismo lugar del accidente una idea de como ocurrió éste, el grupo que investiga puede entrar a determinar las causas preguntándose:

Por qué sucedió el accidente?

Por qué cree que se accidentó?

Qué reglas de seguridad se infringieron?

Qué faltas de coordinación hubo?

Qué acto inseguro se cometió?

Qué condiciones inseguras existieron?

Conocía el accidentado el peligro?

En qué falló el obrero, el supervisor y que faltó en el lugar del trabajo o en el trabajo que se hacía?

Luego de tener las respuestas a estas preguntas siempre habrá por lo menos 3 causas importantes, próximas o lejanas que contribuyeron a la ocurrencia del accidente.

Una lista de las causas más frecuentes de accidentes en el lugar de trabajo o instalaciones, en el equipo, en el material, en las herramientas, en el proceso, en la manera de actuar y pensar del obrero, en la actitud del capataz o sobrestante, es un auxiliar para encontrar más rápidamente las causas verdaderas del accidente; por lo cual adjuntamos para el uso del Comité la siguiente relación:

SON CAUSAS DE ACCIDENTE POR EL LUGAR DE TRABAJO O INSTALACIONES - 1 al 19

1. Disposición peligrosa de la instalación, mal acomodo, almacenamiento inadecuado, salientes inconvenientes, obstáculos.

2. Falta de limpieza, orden y clasificación en el lugar o en el material.
3. Falta de espacio de trabajo, estrechez en el lugar de trabajo.
4. Presencia de tráfico obstruido, caminos llenos de obstáculos, falta de plancamiento.
5. Ausencia de plataformas, barandas, peldaños en mal estado o mal espaciados, presencia de huecos.
6. Pisos con altos y bajos, resbaloso con gránulos, agua, aceite, salientes verticales, camuflados por el polvo de la planta.
7. Falta de avisos de prevención, señales ya sean audibles, legibles o visuales.
8. Falta de buena iluminación, focos quemados, sucios, lúmenes rotos o sucias.
9. Falta de mantenimiento y reparación de las instalaciones, tanto en tuberías, pisos, estructura, etc.
10. Abundancia de aire impuro, falta de renovación de aire, presencia de gases y polvos, falta de ventilación.
11. Abundancia de calor, frío y humedad.
12. Demasiado ruido que cause cansancio.
13. Diseño inapropiado de la planta o instalación.
14. al 19. Otras causas que se vayan determinando según el tipo de planta.

SON CAUSAS DE ACCIDENTE POR EL EQUIPO - 20 al 29

20. Falta de guardas, protección en la maquinaria en la transmisión, partes móviles y punto de operación.
21. Interruptores de seguridad mal ubicados o inefectivos.
22. Equipo vencido, rendido que trabaja sobre su capacidad, gastado, viejo, sin mantenimiento, falta de frenos, luz, claxon o controles de seguridad.
23. Ausencia de candados de seguridad, falta de dispositivos para poner éstos.
24. Equipo o instalación incompleta en su diseño.
25. Ubicación peligrosa del equipo.
26. Equipo portátil sin línea de tierra, falta de fijación, imán, aseguramiento.
27. Falta de equipo para hacer el trabajo.
- 28 al 29. Otras causas que se vayan determinando según el tipo de planta.

CAUSAS DE ACCIDENTE POR EL MATERIAL - 30 al 35

30. Material con bordes filosos, astillosos, ásperos, agrietados, cáusticos, caliente, frío o pesado.
31. Líquido o gas inflamable, mal envasado, transportado, o utilizado.
32. Aire a presión o vapor a presión proyectado.
33. Material mal apilado o transportado incorrectamente.
34. Material de grandes dimensiones que dificultan el trans-

porte.

35. Otras causas que se vayan determinando según el tipo de planta.

SON CAUSAS DE ACCIDENTE POR LAS HERRAMIENTAS - 36 al 45

36. Herramientas en mal estado, gastadas o inadecuadas.
37. Falta de tableros de herramientas.
38. Falta de adecuada cantidad de herramientas.
39. No diseñar ganchos o herramientas adecuadas.
40. al 45. Cadenas, sogas, estribos en mal estado.

CAUSAS DE ACCIDENTE POR EL PROCESO - 46 al 59

46. Operación riesgosa por sus explosiones o toxicidad, o quemaduras por falta de equipo de seguridad.
47. Proyección de partículas calientes, salpicado de chispas cáusticas o calientes.
48. Proyección de virutas, astillas, polvos de toda clase.
49. Irradiación de rayos ultravioletas.
50. Caída de trozos de materiales.
51. Falta de dispositivos de seguridad en métodos de movimiento que requieren una actividad monótona.
52. Falta de implementos de protección en el trabajador, mal diseñados y deficientes.
53. al 59. Otras causas que se vayan determinando según el tipo de planta.

SON CAUSAS DE ACCIDENTE POR LA MANERA DE ACTUAR Y PENSAR DEL
OBRAERO - 60 al 84

60. Adoptar una posición insegura o inadecuada.
61. Trabajar apresuradamente sin revisar los seguros, coordinar, o colocar avisos.
62. Deficiente manipuleo de materiales al levantar, trasladar y depositar a mano.
63. Deficiente manipuleo de materiales al levantar, trasladar y depositar o almacenar con equipo mecánico.
64. Inapropiado uso de las herramientas o inapropiada lección para hacer el trabajo, dejarlas al borde de partes altas o de la mesa.
65. No efectuar orden y limpieza y no tener buen tráfico.
66. No avisar o coordinar con los hombres que están abajo que se está trabajando arriba o no poner avisos de prevención.
67. No comunicarse o avisar a los otros hombres, ni coordinar sus movimientos en conjunto.
68. Operar sin preguntar al jefe o no pedir autorización o desobedecer las Reglas de Seguridad.
69. El situarse bajo cargas suspendidas.
70. No cumplir, olvidarse o infringir las reglas de seguridad adrede, no conocerlas.
71. No poner avisos de prevención para todo trabajo o pasarlas por alto, no darles importancia.

72. No usar escaleras, poner barandas tipo marinero, plataformas transitorias.
73. Dejar de usar su equipo de seguridad o no tenerlo en buenas condiciones.
74. Hacer bromas, saltar, arriesgarse, correr. Falta de atención en su trabajo.
75. Trabajar en maquinaria en movimiento o con corriente sin tomar las debidas precauciones.
76. Dejar de doblar los clavos.
77. Falta de conocimiento del trabajo.
78. Defecto físico, como: miopía, sordera, hernia, edad, etc.
79. Cansancio, agotamiento, sudor.
80. Reacción lenta, tímido, influenciado por los jefes.
81. Cambiar el sistema establecido.
82. No comprobar lo que uno ha hecho o efectuado.
83. Aceitar una máquina estando en movimiento.
84. Otras causas que se vayan determinando según el tipo de planta.

CAUSAS DE ACCIDENTE ORIGINADAS POR EL CAPATAZ, SOBRESTANTE
O JEFE - 85 - 110

85. No chequear que hayan herramientas en cantidad suficiente. No proporcionarlas o insistir en su obtención.
86. No instruir y entrenar sobre los riesgos del trabajo. No hacerlos conocer y la manera de prevenirlos.

87. No informar a los niveles superiores la eliminación de ciertos riesgos, para que autoricen el gasto respectivo.
88. Dar la orden apresuradamente y no de manera precisa.
89. Trabajar con un reducido número de hombres sin pedir ayuda.
90. Mandar a una operación peligrosa a un hombre inexperto o dejarse convencer.
91. Falta de supervisión constante por parte del supervisor, capataz o sobrestante.
92. No proporcionar la autorización, hombres y materiales para la eliminación o disminución del riesgo.
93. No cumplir con las sugerencias, poner obstáculos.
94. Tener una actitud negativa a la seguridad, no darle importancia, considerando a ésta como un factor secundario.
95. Desconocimiento de los principios básicos de seguridad y de la seguridad en el proceso, a fin de proteger al personal.
96. No coordinar las actividades, no establecer normas.
97. No prevenir mediante avisos.
98. Exigir demasiado cuando la operación por causas ajenas esté retrasada.
99. No inspeccionar los trabajos y determinar riesgos.
100. Ser desidioso u oponerse al pedido de nuevos equipos para reemplazar a los antiguos, como el no presentar proyectos tendientes a esto.

101. No autorizar que los capataces, sobrestantes o jefes de guardia instruyan a los obreros de 15 a 20 minutos diarios.
102. No cumplir con lo prometido o no presionar para que se cumpla.
103. No autorizar el mantenimiento preventivo y no vencer las resistencias que la Superioridad pone a inversiones de seguridad.

Encontradas las causas del accidente se determinan cuáles son más importantes, siendo ya fácil señalar cuáles han de ser las recomendaciones que se deben hacer.

3.- La Determinación de Recomendaciones

Esta se indica precisando la conveniencia de:

- Coordinar las acciones y supervisar mejor el trabajo.

- Reparar o eliminar las condiciones inseguras.

- Entrenar o instruir a los obreros.

Disciplinar al personal

Mejorar la publicidad, propaganda, avisos y comunicación.

Cambiar las herramientas o proporcionar otras.

Cambiar el método, proceso o equipo.

- U otras recomendaciones que brotan automáticamente cuando se ha realizado una buena determinación de causas,

que el Comité o Jefe encargado de cumplirlas debe realizarlas en el menor tiempo posible. Luego es fácil rellenar el Reporte de Accidente.

4.- La Prosecución de las Recomendaciones

No viene a ser más que la continuación por parte del jefe de planta o Director del Comité de que las recomendaciones acordadas se cumplan y ejecuten dentro de un plazo prudencial y de lo contrario descubrir por qué no se hacen las correcciones más rápido.

Una corrección debe ser inmediata aun cuando ésta no sea la que reduce totalmente el riesgo, pero que en suma hace ver la preocupación en la prevención cuyo obstáculo más saltante a veces es la autorización de gasto o falta de personal para eliminar o reducir una condición insegura.

Algunas veces la ejecución de la corrección es mejor que la realicen los propios obreros de la planta o aquellos que están frente al peligro, con lo cual se logra que posteriormente ellos mismos usen las medidas correctivas.

CAPITULO XVIII

ORGANIZACION DE UNA CAMPAÑA DE PREVENCION DE ACCIDENTES EN UNA PLANTA

Todo Ingeniero de seguridad e higiene o Director de un comité de seguridad debe saber estructurar una campaña de seguridad, siendo el primer paso señalar el tipo de riesgo o actividad contra los cuales se debe emprender la campaña, dato que se obtiene de un estudio estadístico; y en segundo lugar indicar la manera como se llevará a cabo, la fecha de iniciación y el período de duración.

A fin de hacer conocer esta técnica a continuación se describe la organización y desarrollo de una campaña de prevención de accidentes llevada a cabo en una División de Construcción que sirvió de base para similares campañas en otras operaciones.

ORGANIZACION

Se averiguó que:

1. En la referida División el número de accidentes con pérdida de tiempo durante el año 196X alcanzaba el 54% del total de accidentes del Dpto. de Ingeniería.

2. La frecuencia de accidentes a través de los años se mantenía alta; como se muestra en el siguiente cuadro:

AÑO	TOTAL ACC. L.T. DPTO. INGENIERIA	TOTAL ACC. L.T. EN DIVERSION DE CONSTRUCCION	% DE ACC. L.T. DE CONSTRUCCION DEL TOTAL DE ACC. EN INGENIERIA	FRECUENCIA CONSTRUCCION	FRECUENCIA DEL DPTO. DE INGENIERIA
196	66	29	44%	31.4	21.7
196	60	29	48%	25.4	18.2
196	61	33	54%	16.8	14.0

3. En el avance de las obras de ampliación habían infinidad de nuevos riesgos, tales como caída de personas, caída de objetos, fallas en el manipuleo de materiales. Convenía pues emprender en las secciones de Construcción, Fundición y ampliación una campaña contra estas causas, que según estadísticas eran los más frecuentes accidentes.

Se decidió que la campaña se iniciara el 12 de Marzo y terminara el 31 de Mayo, y su organización comprendiera lo siguiente:

- a) Apoyo activo en la prevención por parte del jefe de obra.
- b) Inspecciones e informes de las condiciones de trabajo.
- c) Investigación de los accidentes ocurridos.
- d) Estadística de accidentes por supervisores y su publicidad.
- e) Instrucciones de seguridad a capataces y sobretantes.

- f) Creación y conservación del interés activo en seguridad dentro del personal de Construcción, Fundición y ampliación.
- g) Publicidad y propaganda
- h) Revisión de implementos de seguridad.
- i) Elaboración de por lo menos 10 Reglas Básicas de Seguridad en Construcción.

APOYO DE LA SUPERIORIDAD

Indudablemente, el apoyo de la superioridad, tanto económico como autoritario, es uno de los puntos más importantes para el éxito de la campaña.

El Superintendente de Construcción y Jefe de obra de la ampliación, interesados en la prevención de accidentes y con el fin de no aumentar sus costos no dejarán de colaborar en cada uno de los pasos de la campaña a fin de introducir entusiasmo para lograr hábitos seguros de trabajo y evitar interrupciones en las labores. Para lograr este objetivo es necesario que:

1. El jefe de obra de la ampliación emita un comunicado en el que se haga conocer la importancia, objeto e iniciación de la campaña, así como su duración. Debe manifestar en esta hoja su deseo sincero de evitar lesiones, haciendo hincapié en la responsabilidad que pesa sobre cada supervisor y obrero en los diferentes aspectos de seguridad; y de

llevar adelante las operaciones sin accidentes y en forma segura.

Los obreros sentirán que realmente se desea su seguridad cuando se les exprese los riesgos inherentes a los trabajos y las maneras de evitarlos.

2. Se autorice reuniones para impartir instrucción de seguridad a los Sobrestantes y Capataces, por espacio de 40 minutos en algún lugar adecuado de la misma planta.

3. Se destine la suma de 150 dólares (\$ 4,000.00) para la compra de premios que hagan atractivos los diferentes concursos planeados con el fin de despertar el interés entre las diferentes secciones.

4. El Jefe de obra juzgue y dé publicidad a las recomendaciones, reglas de seguridad, modificaciones, disposiciones que se originen en la campaña y que luego apoye constante y consistentemente su cumplimiento para mostrar efectividad.

INSPECCIONES E INFORMES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

Siendo las inspecciones uno de los métodos para determinar actos y condiciones inseguras, cada quincena se realizará una inspección general por parte del Ing. de Seguridad en compañía de los respectivos miembros del Comité o Sobrestantes de sección. Posteriormente se presentará el respectivo informe al Jefe de obra con copia al Superintendente de cons

trucción, indicándose lo que se necesita corregir y las mejoras logradas. Por otro lado, las inspecciones se realizarán sin previo aviso a los Jefes de las secciones y al efectuarlas se le presentará una lista de los aspectos a inspeccionarse.

INVESTIGACION E INFORME DE LOS ACCIDENTES CON Y SIN PERDIDA DE TIEMPO

Con el fin de entrenar al Sobrestante o capataz a investigar, o inducirlos a prevenir en el futuro todos los accidentes que ocurran durante el desarrollo de la campaña, la investigación se hará contando con la presencia del Sobrestante o Capataz. Luego se presentarán informes de cada accidente con pérdida de tiempo, se revisará si se han cumplido las correcciones sugeridas en accidentes anteriores, y se proseguirá al posterior cumplimiento de las recomendaciones sobre los accidentes que sucedan. Luego se emitirá un reporte del cumplimiento o nó de las recomendaciones efectuadas.

ESTADISTICA, REGISTRO Y ANALISIS DE ACCIDENTES DE CADA SECCION

Con el objeto de estimular la competencia entre los Sobrestantes y Capataces, se publicará una estadística de accidentes por secciones.

De igual manera, mensualmente se llevará a cabo el análisis de todos los accidentes ocurridos en cada sección, con el fin de determinar agentes peligrosos, actividades en las cuales frecuentemente se accidentan y las causas que las originan. Los resultados de estos análisis se redactarán en hoja mensual de recomendaciones de seguridad para orientar la prevención.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Con el fin de preparar a los Sobrestantes y Capataces en la prevención de accidentes y especialmente sobre el riesgo de caída de persona, se dictarán charlas, tipo conferencia, con la intervención activa de ellos. Ellas serán de 35 minutos, una vez por semana, por grupos, en el mismo lugar de trabajo; habiéndose confeccionado 16 conferencias que versan sobre:

1. Cómo realizar una Inspección
2. Cuáles son las causas de los Accidentes
3. Cómo investigar un Accidente y cómo redactar un Reporte de Accidente.
4. Cuáles son las Diez Reglas Básicas de Seguridad y sus Comentarios.
5. Cuáles son las Responsabilidades de Seguridad del Supervisor.
6. Como y cuándo se usan los Equipos de Seguridad.

7. Entrenamiento de Primeros Auxilios
8. Prevención de Caídas de Personas
9. Orden y Limpieza en Trabajos de Construcción
10. Seguridad en los Trabajos de Excavaciones
11. El Manipuleo de Materiales
12. Conservación y Revisión de Sogas de Manila
13. Usos de las Herramientas de Mano
14. Usos y Peligros de las Herramientas Eléctricas Portátiles
15. Protección a la Maquinaria
16. Riesgos de la Corriente Eléctrica.

Además, durante la campaña, a todos los hombres nuevos con dos meses de permanencia en la obra, se les dará una instrucción sobre los riesgos propios de la construcción y las responsabilidades de seguridad del obrero. Para los obreros antiguos de acuerdo con el supervisor se planeará una instrucción que convenga a éstos una sola vez al mes.

CREACION Y CONSERVACION DEL INTERES ACTIVO POR SEGURIDAD

A fin de lograr lo anterior se llevará a cabo lo siguiente:

1. Un concurso de sugerencias entre el personal de las diferentes secciones por un período de 10 días, con 16 premios para las mejores sugerencias presentadas por las 8 secciones.

2. Un concurso-encuesta entre el personal de obreros, en el que cada uno indicará qué es la seguridad y qué beneficios trae y cómo practicarla. Siendo para esto necesario redactar las bases y acordar la fecha de su iniciación.

3. Un concurso del lema de seguridad del constructor, siendo necesario redactar las bases y la fecha de su iniciación.

4. La demostración de cómo se siente un ciego. Para llevar a cabo esto, es necesario preparar los materiales y fijar fecha.

5. Se mostrará fotografías de los accidentes ocurridos anteriormente o de los que sucedan durante el desarrollo de la campaña, mostrándose las lesiones o consecuencias de éstos, a fin de despertar el temor a accidentarse.

6. Se establecerá la escuela de seguridad; la que consistirá en que todos los accidentados expliquen las razones por las que se lesionaron.

7. Se tomarán fotografías de condiciones y actos inseguros en los trabajos de la obra que se levanta, las cuales se exhibirán al personal.

8. Se establecerá el sistema que consiste en premiar las buenas respuestas sobre temas de seguridad.

PUBLICIDAD, PROPAGANDA Y AVISOS DE SEGURIDAD

A fin de hacer conocer la campaña se preparará y

colocarán las respectivas comunicaciones y propaganda con 8 días de anticipación. Se confeccionarán 3 Peper Seguris, vitrinas, 10 pizarrones, para la colocación de propaganda mural contra diferentes riesgos, en especial el de caídas de persona. En las vitrinas se exhibirán las fotografías, hojas de instrucción, estadística, hoja de inspecciones, hojas de prevención de accidentes y hojas del chiste del mes, todo es to se seleccionará con el fin de atraer a las vitrinas a los obreros, además de las normas que se irán haciendo conocer.

La propaganda estará formada por cartelones escogi dos y rótulos de prevención. Se confeccionarán 15 afiches de riesgos propios de construcción para la campaña.

Asimismo, durante la campaña se confeccionarán avisos de prevención, avisos para solicitar la cooperación de los obreros y avisos prohibitivos, esperándose en este aspecto la cooperación del Taller de Seguridad.

REVISION DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD EN LAS DIFERENTES SECCIONES DONDE SE REALIZA LA CAMPAÑA

Dado que es el equipo de seguridad lo que más reclaman los obreros, se realizará una inspección de cascos, anteojos, respiradores, guantes y otros implementos 12 días an tes que comience la campaña, a fin de efectuar los cambios necesarios y tratar de protegerlos de la mejor manera posible, lo que evitará que el Supervisor y la campaña encuentren

resistencias y más bien los hombres se interesen en ésta.

ELABORACION DE POR LO MENOS 10 REGLAS BASICAS DE SEGURIDAD
EN LAS OPERACIONES DE CONSTRUCCION FUNDICION

Siendo necesario controlar los actos inseguros de los obreros y que éstos conozcan y se acostumbren a cumplir las normas establecidas, es necesario elaborar por lo menos 10 Reglas Básicas de Seguridad para las operaciones de construcción, lo cual también quedará como un beneficio directo de la campaña.

Planeada esta campaña, su éxito dependerá en mucho de la aceptación y colaboración que dé el Jefe de Obra y Superintendente.

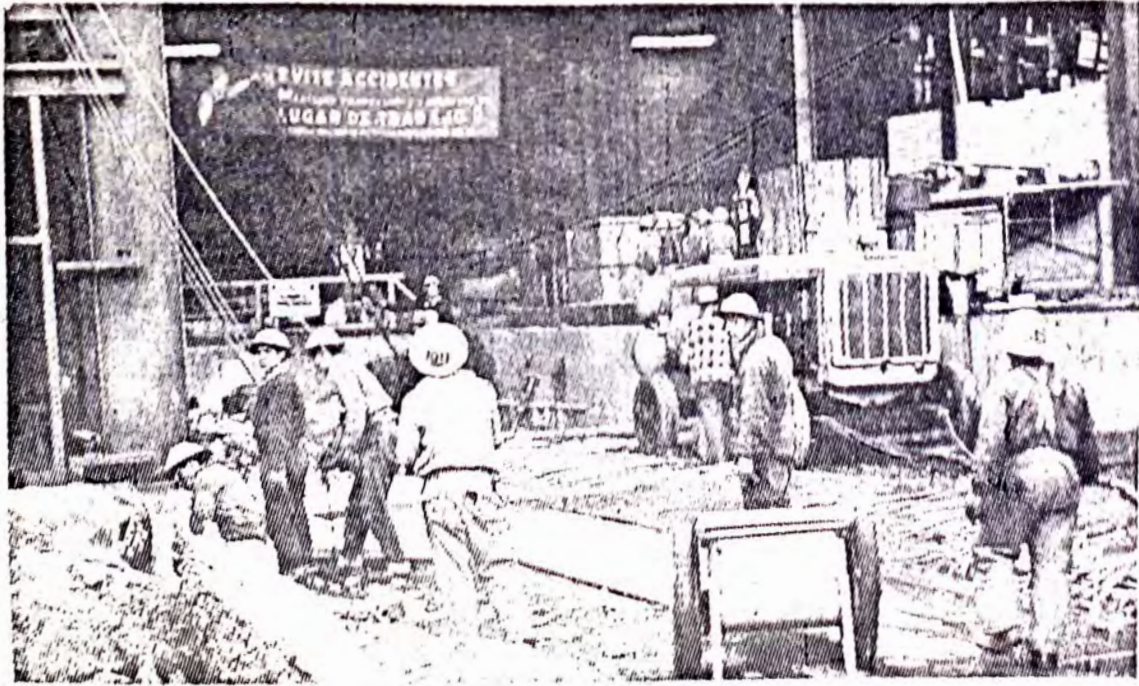
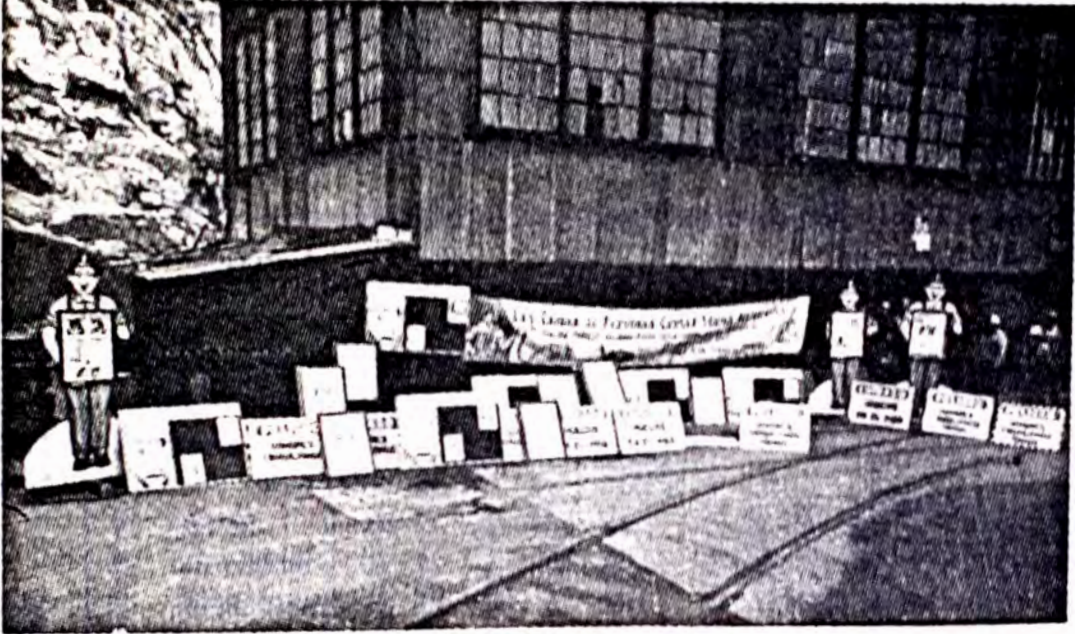
DESARROLLO DE LA CAMPAÑA

Una vez planeado lo que se va a desarrollar en la campaña, coordinados los asuntos entre los jefes y logrados los medios económicos y tiempo para el mejor desenvolvimiento se inició la confección de los medios de exteriorización, tomándose al mismo tiempo fotos, redactando las instrucciones a darse, comprándose los premios. Posteriormente se emitió un memorándum a los Jefes, Sobrestantes, Capataces y personal en general de Construcción indicando: la fecha de iniciación de la campaña y que en cada mes de los 3 que duraría la campaña y se daría a conocer lo siguiente:

- Un boletín estadístico de accidentes por supervisores y secciones.
- Un boletín de inspecciones.
- Un boletín de instrucciones
- Un boletín mensual de recomendaciones
- La hoja del accidente del mes
- La hoja de prevención de riesgos.
- La hoja del chiste del mes
- La hoja del desafío de conocimientos de seguridad.
- La hoja de la reunión mensual o quincenal del mes.
- La hoja de resultados de los concursos.

Boletines y hojas que se dan a conocer en hojas adjuntas, así como los materiales que se confeccionaron para hacer conocer lo preparado.

OBSERVE LOS DIFERENTES MATERIALES DE PUBLICIDAD Y PROPAGANDA QUE FUERON CONFECCIONADOS PARA INICIAR LA CAMPAÑA.



OBSERVE.- la distribución de los materiales confeccionados por diferentes puntos de los lugares de trabajo. Observe como el personal lee los diferentes informes puestos en los PEPE VITRINA.

MES	ACCIDENTADOS	
	Que se quedaron en el hospital	Que regresaron al trabajo del Botiquín
	L. T.	N. L. T.
Enero	1	15
Febrero	2	5

ESTADISTICA POR SUPERVISORES AL 5 DE MARZO DE 196				
Sobrestante	Capataz	Ene ro	Febre ro	al 5 de Marzo
V. Ricaldi	V. Véliz	0	0	0
	A. Torrejón	0	0	0
	P. Villag array	0	0	0
	M. Morales	0	0	0
	E. Córdova	0	1	0
	E. Contreras	3	1	0
J. Manyari	F. Granados	0	0	0
	E. Barreto	0	1	1
	A. Matos	2	0	1
	L. Montero	1	1	0
P. Rojas	G. Alvarez	1	0	0
	S. Barrios	1	0	0
	J. Huatuco	0	0	0
	F. Estrella	0	0	0
	F. Marcos	4	0	0
	A. Canorio	0	1	0
M. Gamarra	P. Dávila	2	1	0
T. Cazaño	N. Ricaldi	1	0	0
M. Villa	N. Cóndor	0	0	0
T. Soto	A. Rivera	0	0	0
E. Basilio	No tiene	1	1	0
M. Meza	No tiene	0	0	1
	TOTAL	16	7	3

LA SEGURIDAD DE SUS HOMBRES ES SU RESPONSABILIDAD

Esta División tiene trabajado: **19 días**

Sin un accidente con tiempo perdido.

El mayor récord anterior fue: **93 días**

Su parte ayudará a lograr un nuevo récord.

"El mejor dispositivo de Seguridad es el cerebro, úselo antes de actuar".

UNA INFORMACION PARA UD.

BOLETIN DE INSPECCION No 1

INSPECCION DE SEGURIDAD

EN CONSTRUCCION FUNDICION MANTENIMIENTO Y AMPLIACION

Durante los días 1º, 2 y 5 de Marzo se llevó a cabo la primera inspección de seguridad en la sección de Construcción Ampliación y Mantenimiento, en compañía de cada supervisor de grupo, cumpliendo así con uno de los puntos de nuestra campaña contra "Caída de Personas"; habiéndose constatado lo siguiente:

ORDEN DE MATERIALES

Algunas áreas tenían sus materiales debidamente acomodados, como andamios, madera y vigas. Pero en cambio en otras es necesario exigir un mejor orden. En los depósitos de arena, cascajo y ladrillos debe haber mejores caminos, e impedir que estos materiales se mezclen y obstruyan el tránsito.

Conviene insistir a los albañiles y carpinteros que no basta con ordenar las maderas del desencofrado, sino que deben estar libres de clavos.

Conviene recordar a los Capataces que deben chequear las condiciones de orden y limpieza de los cajones donde guardan sus implementos de seguridad y herramientas, los

cuales deben estar ordenados, en su interior.

CAMINOS

Encontramos caminos engorrosos, llenos de obstáculos, con plataformas bamboleantes, en que hay necesidad de hacer muchos zig-zags para llegar a un determinado punto, la descarga de materiales debe planearse lo cual recomendamos a los capataces. La mejor manera de prevenir contra la "Caída de Personas", que es el objeto de esta campaña es que los caminos para el personal y materiales deben ser libres de obstáculos y de buen piso.

Recomendamos a los capataces que una vez establecido y chequeado el recorrido de un camino, debe insistirse en que el personal camine sólo por éste y lo conserve libre de obstáculos.

ZONAS DE TRABAJO

Conviene recomendar a los sobrestantes de las diferentes secciones, carpinteros, albañiles, armadores, que determinen un área para las acumulaciones de materiales inservibles a fin de evitar que estos queden dispersos por diferentes sitios. Por lo demás en esta oportunidad estuvieron limpias sólo algunas áreas, esperándose que en la próxima inspección todas sin excepción presenten limpios sus lugares de trabajo.

BODEGA GENERAL

Este local merece especial mención, lo encontramos bastante limpio y ordenado, la clasificación y distribución de materiales era aceptable, convendría destinar una pequeña bodega aparte para guardar las carretillas, patos, etc. siendo necesario también que los taquilleros tengan indicaciones de su contenido.

Por otra parte el circuito eléctrico de alumbrado de la bodega y oficinas deben tener su llave principal con fusibles dentro del mismo edificio a fin de poder cortar la corriente fácilmente en alguna eventualidad.

FELICITACIONES

Por último los Srs. Sobrestantes y Capataces: Barreto, Villa, Cóndor, Estrella, Gamarra, Dávila y Matos merecen especial mención y felicitaciones por haber presentado sus lugares de trabajo limpios y ordenados.

SEGURIDAD DE CONSTRUCCION FUNDICION
MANTENIMIENTO Y AMPLIACION

La Oroya, 20 de Marzo de 196

CONSERVACION Y REVISION DE SOGAS DE MANILA

El uso de las sogas de manila se ha hecho frecuente en los trabajos de Construcción, y a fin de evitar sorpresas en las operaciones, se hace necesario conservarlas en buen estado y revisarlas periódicamente. Aquí les mencionamos algunas reglas de seguridad en cuanto a sogas que ha dictado la experiencia, y esperamos que Uds. las pongan en práctica.

REVISION

1.- Las sogas deben examinarse antes de usarlas, para comprobar si tienen o no cortes, partes gastadas, quemaduras, hongos, manchas de ácido, etc. y a fin de cumplir con este cometido debe desenroscarse la soga en varios lugares diferentes verificando si las fibras interiores están en buen estado.

2.- Si al revisar una soga Ud. encuentra daños y tiene sus dudas, determinando que no soportará los esfuerzos a que será sometida, Ud. debe desecharla.

3.- Debe Ud. saber que las sogas en buen estado son duras, pero flexibles, y si al observar la soga nota que ésta se ha ablandado o que las fibras han perdido su elasticidad, su uso es inseguro.

USOS

Al usar una soga revisada ésta no debe ser arras-
trada sobre el suelo, sobre superficies ásperas o rozar en
bordes agudos, cuyos filos puedan dañarlas, por lo cual siem-
pre procure que los bordes filudos de la carga estén cubiertos
por madera o cartón duro o costal.

Al usar una soga de manila juzgue si ésta soporta-
rá el peso de la carga que trata de levantar o halar, para
orientarlo sobre la resistencia de las sogas aquí le indica-
mos la resistencia según el diámetro:

DIAMETRO DE SOGA EN PULGADAS	CARGA MAXIMA DE SEGURIDAD PARA SOGAS DE MANILA	
	N U E V A	CON <u>6</u> MESES DE USO
1/2	243 Kilos	120 Kilos
5/8	404 "	200 "
3/4	496 "	248 "
1	828 "	414 "

Cuando use una soga que recientemente se ha mojado
con agua, ésta debe ser sometida a una tensión menor, que u-
na seca, puesto que esta última soporta más.

Cuando Ud. manipule conductores vivos de alto vol-
taje nunca debe usar una soga aunque parezca seca, puede te-
ner humedad en su interior que la haga conductora.

GUARDADO

Al terminar de usar una soga, ésta debe ser enrollada y guardada sobre una superficie seca, o en parte alta donde pueda secarse, no debiendo aplicársele calor directo para el secado. Conviene así mismo manifestar al bodeguero el trabajo en que fue usada.

SEGURIDAD DE CONSTRUCCION FUNDICION
MANTENIMIENTO Y AMPLIACION

La Oroya, 12 de Marzo 196

UNA INFORMACION PARA
UD.

BOLETIN MENSUAL DE
RECOMENDACIONES Nº 1

"UD. NECESITA CONOCER LOS ACCIDENTES QUE HAN VENIDO OCURRIEN-
DO PARA EVITAR SU REPETICION"

Mencionaremos para el conocimiento de Uds. los accidentes más frecuentes que han venido ocurriendo de Enero a Marzo de este año, a fin de que al conocerlos se evite su repetición y que algunos de éstos se conviertan en accidentes con pérdida de tiempo. Entre éstos tenemos:

EN EXCAVACIONES

En estos trabajos han ocurrido accidentes en los cuales de pronto caen trozos de escoria, piedras, rocas, tubos, etc. de lo alto o del borde de la excavación por lo cual debemos controlar si la vibración que produce las perforadoras u otras maquinarias que trabajan están moviendo el terreno; o los materiales que se encuentran a los bordes de las excavaciones están próximos a caerse.

EN ANDAMIOS

Han ocurrido accidentes en que el obrero estando parado sobre el andamio al tratar de alcanzar un punto alto o colocando ladrillos se ha caído junto con el andamio; no teniendo por suerte lesiones serias, lo que nos hace ver que debemos revisar la consistencia de los andamios, observando el estado de las orquillas, refuerzos y mariposas no debiendo en ningún caso sobrecargarlos.

EL COMBO

Con esta herramienta han venido sucediendo varios accidentes que ahora los mencionaremos, pues al romper el concreto, piedra, escarcha, etc. con la punta del combo el dedo índice derecho fue chancado por el mango del combo contra la cabeza de la punta, o estaca. O el otro caso en que al golpear con el combo sobre la cabeza de la punta ésta saltó sobre la boca o pierna produciéndole lesiones que deber evitarse introduciendo bien la punta para luego recién golpear fuerte y pensar únicamente en esta operación para evitar los chancones.

LE CAYO UN OBJETO DE LO ALTO

Tenemos varios accidentes en los cuales le cayó un madero, una viga o un ladrillo al obrero ya sea de un andamio donde trabajan albañiles o desde un piso superior, lo que indica que los bordes de los andamios y de los pisos debente ner una platina vertical de unos 20 centímetros de alto que impida la caída de los materiales, además de no dejar piezas al borde de superficies altas.

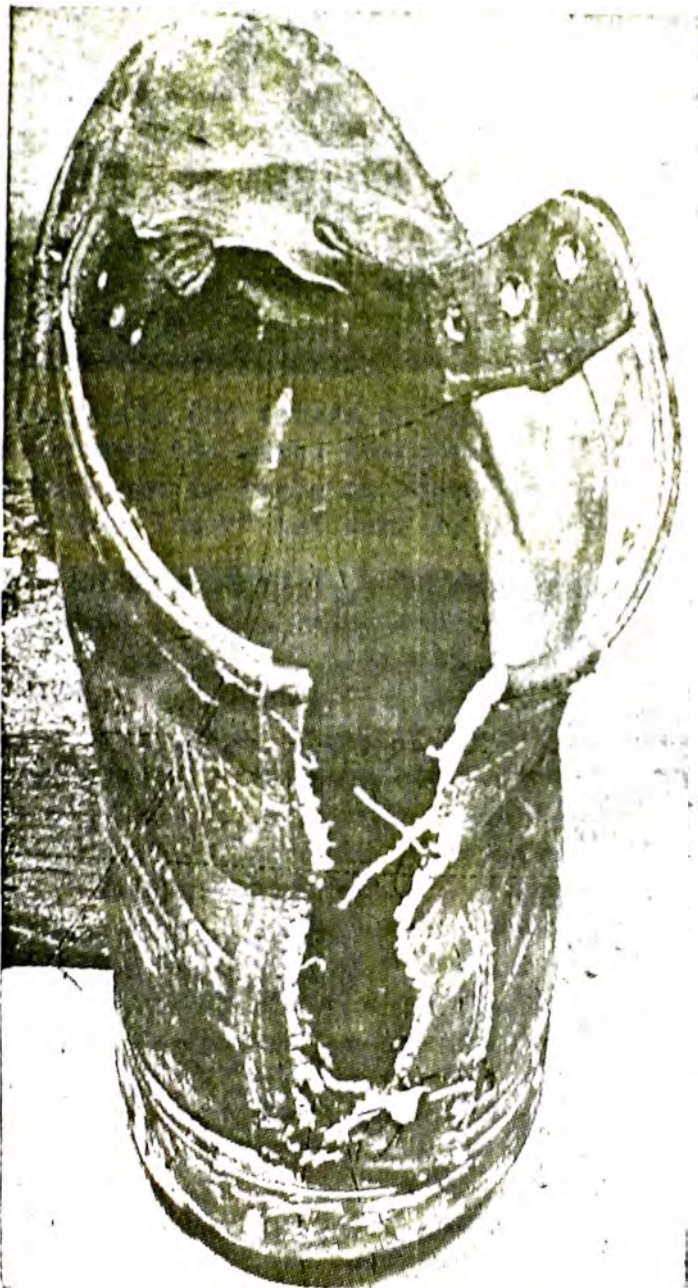
TRANSPORTE DE MATERIALES

Han estado ocurriendo accidentes al trasladar materiales; como tubos, escaleras, piedras, en que se le ha resbalado de las manos el material o éste al resbalar sobre el

piso ha cogido los dedos de los pies o los hombres se han resbalado al transportar el material por lo que conviene instruir y supervigilar más estas operaciones.

LOS CLAVOS QUE SOBRESALEN DE LA MADERA

Han venido sucediendo varios accidentes en los cuales el obrero pisó un clavo que sobresalía de un panel o de un listón de madera que había sido dejado por los carpinteros, penetrándole el clavo en la planta del pie, lo que indica que debemos insistir en que se maten los clavos y mencionar a los obreros que miren por donde caminan.



A qui se muestra el accidente del servidor Guillermo Sanabria Ortiz de Mantenimiento ampliación ,ocurrido el 8 de Marzo cerca de las estructuras desarmadas de las enfriadoras de acido .

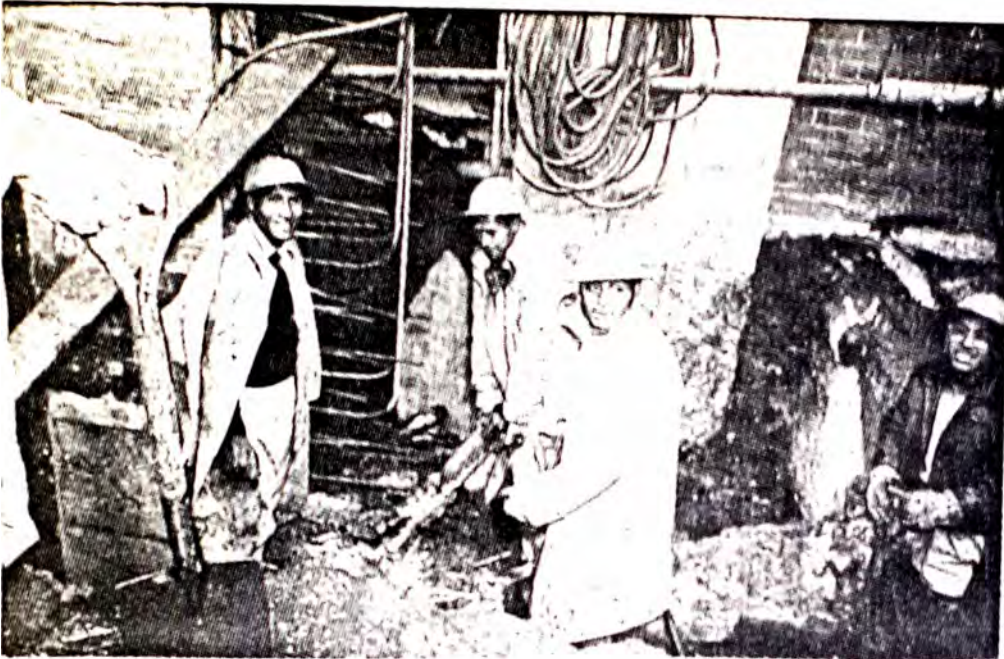
Sanabria al pisar sobre un clavo que sobresalía de un block de madera sacado de las estructuras mencionadas ,sufrió la penetración del clavo como se muestra en la fotografía. El clavo penetro 3/4 de pulgada y Sanabria quedo hospitalizado por 10 dias.

Las CAUSAS DE ESTE ACCIDENTE FUERON:

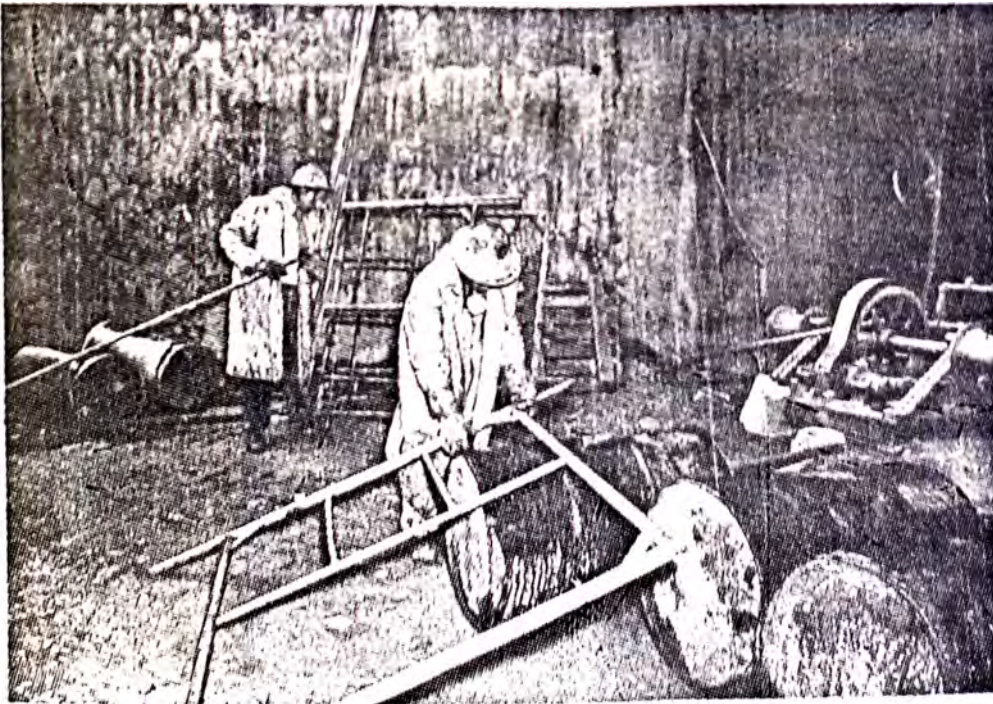
- El no doblar los clavos luego de sacar los listones por parte de los carpinteros y albañiles.
- El no mirar por donde se camina.
- La falta de acumular y hacer montones de madera.
- La falta de inspeccion de los caminos por parte de los capataces.

RECOMENDAMOS.- A los albañiles y carpinteros efectuar el matado de los clavos en todo liston .

NO SEA RESPONSABLE DE ESTE TIPO DE
ACCIDENTE.



Esta fotografía fué tomada en una inspección, a fin de mostrar posteriormente a los obreros los actos inseguros que cometen. Aquí observamos que un perforista infringe la regla de seguridad que dice: "Use sus anteojos en todo momento y en todo lugar" así como el ayudante sonriente que mira al fotógrafo.



Estos obreros fueron sorprendidos cuando realizaban la inspección de los andamios, observan el estado de las roscas, mariposas y orquillas de los tirantes, a fin de evitar caídas del personal que lo use.

DON SEGURI



DON SEGURI



UNA INFORMACION PARA UD.

LA HOJA DEL DESAFIO DE
SEGURIDAD CORRESPONDIENTE AL
1er MES.

A QUI LO DESAFIAMOS A UD.

¿CUANTOS ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS PUEDE VD. ENCONTRAR AQUI?



SI DESPUES DE HA BER OBSERVADO EL CUADRO ENCUENTRA UN TOTAL DE 30 INFRACCIONES ENTRE ACTOS INSEGUROS Y CONDICIONES INSEGURAS, UD. ES UNA PERSONA QUE SABE DE: Orden y Limpieza, Manera de llevar un madero, manera de izar materiales, transporte de materiales, uso de escaleras, trafico de personal, riesgos de incendios, y usos de artefactos electricos.

UNA INFORMACION PARA
TODOS

COMUNICACIONES DE SEGURIDAD
DIVISION DE CONSTRUCCION

A : TODOS LOS ABAJO NOMBRADOS

DE: D.Duffy, Sobrestante General de la Sección Construcción.

MATERIA: REUNION DE SEGURIDAD

Ponemos en conocimiento de todos los nombrados abajo, Sobrestantes y Capataces de Construcción, Ampliación y Mantenimiento, que la reunión de Seguridad del presente mes se llevará a cabo en:

Lugar: Oficina de Construcción Fundición.

Fecha: Lunes 16 de Marzo de 196

Hora : 3:15 p.m.

Materia: Seguridad en trabajos de excavación

A: O. Rojas	G. Alvarez
	S. Barrios
	J. Huatuco
	F. Estrella
	T. Marcos
	S. Canorio
T. Cazaño	N. Ricaldi
M. Villa	N. Córdor
T. Soto	A. Rivera
B. Basilio	No tiene

La Oroya, 11 de Marzo de 196

UNA INFORMACION PARA UD.

Comunicamos al personal de Ingeniería que el ganador del concurso de reducción de accidentes; durante los 3 meses que duró la campaña fue Fundición de Fierro habiendo alcanzado una reducción del 100%

Los beneficios del concurso fueron los siguientes:

Al 31 de Mayo de 196X se registraron 10 AC.LT. con 305 días perdidos

Al 31 de Mayo de 196Y se registraron 3 AC.LT. con 58 días perdidos

Lograndose 247 días menos de hospitalización que representa menor gasto por Compensación Salarial, Hospitalización é Indemnizaciones



Las fotografías muestran diferentes aspectos de la distribución de premios a los ganadores del concurso.

SEXTA PARTE

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE HIGIENE INDUSTRIAL QUE CON MAS FRECUENCIA SE LLEVAN A CABO EN LA INDUSTRIA MINERA METALURGICA

CAPITULO XIX

LA EVALUACION AMBIENTAL

En cualquier tipo de estudio del ambiente de trabajo, es necesario realizar un reconocimiento preliminar de éste para obtener información sobre los riesgos potenciales para la salud. El ingeniero a fin de obtener esta información usa formas pre-establecidas en las que anota datos generales como el nombre y locación de la planta, materia prima utilizada, productos manufacturados, sub-productos, procesos y operaciones empleadas. Anota desde el punto de vista higiénico las condiciones de ventilación, iluminación, exposición a contaminaciones tales como: polvos, gases, humos y vapores; anota las provisiones para el control de contaminantes como: ventilación exhaustiva, métodos húmedos, equipo personal de protección, etc. y visualiza qué actividades están involucradas en un riesgo específico y el número de personas expuestas y las condiciones sanitarias de la población y facilidades mé-

dicas con que cuenta.

Luego de la información preliminar pasa a las operaciones de muestreo de los ambientes considerados como riesgosos a fin de poder precisar si efectivamente son peligrosos mediante la comparación de los resultados obtenidos con estándares ya establecidos desde mucho tiempo atrás como cantidades permisibles, constituyendo ésto la evaluación del ambiente.

PILARES DE LA EVALUACION AMBIENTAL

En el desarrollo de la determinación si un ambiente de trabajo es riesgoso el muestreo ambiental y la detección de los efectos del contaminante en el organismo de los operadores constituyen los pilares sobre los cuales descansa toda buena evaluación ambiental, son las operaciones primordiales y mediante las cuales se averigua la calidad del aire de los lugares de trabajo y los efectos producidos en los obreros; y son las que a menudo deben llevarse a cabo antes de tomarse una decisión de ejecución de control, la cual la mayoría de las veces implica inversiones de dinero, que debe estar plenamente respaldada por esta evaluación ambiental.

MODUS OPERANDUM DE UNA EVALUACION AMBIENTAL

En una evaluación ambiental, el técnico muestrero luego de calibrar sus instrumentos se hará del conocimiento

de la cartilla para muestreo y ya en el medio ambiente a muestrearse rellenará la hoja de muestreo con todos los datos solicitados, para luego de terminado su muestreo por un período corto de tiempo enviar las muestras al laboratorio el cual por intermedio de los laboratoristas dará los resultados de las concentraciones capturadas las cuales calculadas por un tiempo de muestreo dan las concentraciones del ambiente por muestra, para recién después pasar a la hoja de evaluación en que se indica el promedio de contaminante hallado y las razones del muestreo, y posteriormente entrar a las conclusiones y recomendaciones para el control del contaminante.

Por otro lado, en el proceso de la evaluación ambiental se hace necesario conocer el tipo de material que se procesa o manipula para poder elegir el tipo de equipo de muestreo mediante el cual se le puede capturar, y ya más tarde luego de saber qué contaminante es y en qué concentraciones se encuentra se hace necesario el conocimiento de los límites máximo permisibles por 8 horas para poder decir terminantemente si el ambiente en estudio es peligroso o no, para los operadores, de ahí la razón por la que debe conocerse la tabla que indica la naturaleza y forma de los diferentes contaminantes químicos, la tabla de los métodos más usados para capturar estos contaminantes y la tabla de los límites máximo permisibles para los más frecuentes contaminantes de la

industria minero metalúrgica.

Así mismo esta parte de la higiene requiere del conocimiento de diferentes equipos de muestreo y análisis que tienen sus propias técnicas de manejo y calibración que hacen de la higiene y en particular del muestreo una actividad técnica de ingeniería.

EL MUESTREO AMBIENTAL Y EL INGENIERO

El muestreo ambiental es en sí la toma de muestras del ambiente; y es la operación en la que el ingeniero responsable del diseño y recomendaciones de compra del equipo necesario para el control de un contaminante debe tomar parte activa, a fin de conocer exactamente la fuente contaminante, la contaminación a cierta distancia de la fuente y la manera de operar de los hombres en esta fuente por controlarse.

Debe conocer los tipos de muestras a tomarse y las razones de las evaluaciones, teniéndose entre éstas las siguientes:

1. Muestreo de los vapores metálicos o "fumes" o polvo en el origen de emanación, a fin de conocer si ella es fuente de contaminación.
2. Muestreo del aire que respira el hombre de una ocupación, o del aire existente a 2 pies de distancia de su nariz, siguiéndolo en sus diferentes actividades por 8 horas de tra

bajo, con el objeto de evaluar la concentración promedio pesada a la cual está expuesto; así como para hacer conocer a los Superintendentes y Gerencia de la magnitud del problema y en otros casos para coordinar la relación que hay entre causa y efecto. Es decir, entre las concentraciones en el ambiente y los resultados de la absorción del contaminante por los hombres que trabajan en el mismo ambiente.

3. Muestreo del ambiente solamente en determinados tiempos de una operación, con el fin de conocer el ciclo más contaminante.
4. Muestreo del ambiente a nivel de respiración de los hombres, en un plano vertical pre-establecido de antemano cerca del medio de control, con el fin de conocer si este medio, ya fijado a un cierto límite permisible, sigue siendo efectivo o necesita limpieza o cambio en sus partes.
5. Muestreo general del ambiente de una planta con el fin de establecer un planeamiento de control y efectuar recomendaciones preliminares.
6. Muestreos con el fin de conocer las mejoras en el ambiente, debido a cambios en el proceso, a la instalación de nuevos diseños de campana, al cambio de criterio en distancia y velocidad de captura, muestreo para comparar el ambiente con o sin ventilación mecánica.

Debe conocer el modus operandum del muestreo a fin de no cometer errores de muestreo, o hacer la operación demasiado laboriosa. Entre estos acápites tenemos los siguientes:

1. En el momento del muestreo deberá llenarse los datos que pide la hoja de muestreo, anotándose además el número de hombres expuestos en el punto de operación, el nombre de éstos y el número total de hombres de la sección, preguntando para el efecto al tareador o supervisor correspondiente.

Se indicará en forma precisa en un pequeño plano el punto de operación que se muestra y las operaciones que se realizan.

2. A fin de no aumentar gramos de contaminantes a la muestra durante el muestreo con el Impinger y bomba Wilson, u otros aparatos, el muestreador evitará los siguientes errores:

- Antes del muestreo y durante el muestreo mantendrá las manos limpias mediante el uso de guantes suaves, evitando que todos los bordes del tubo impinger o borde de la manguera se contaminen con polvo del lugar. Esto trae consigo la preparación de personal muestrero calificado, observador, experimentado y conocedor de las operaciones a fin de que la colección de muestras tomadas con buena fe, no resulten desconfiables o i-

nútiles con el consiguiente desperdicio de tiempo y dinero, que debe evitarse dando a las evaluaciones la mayor supervisión.

- Los extremos de la manguera de succión, los corchos de jebe con los que se tapan los tubos, deben estar siempre protegidos con bolsas de plás tico antes del muestreo y durante el muestreo tra tar de evitar su contaminación con polvo del lugar.
- Las bolsas de plástico o capuchas deberán llegar al punto de muestreo lavadas y limpias.
- Luego de terminado un muestreo la manguera sacada del tubo Impinger debe ser cubierta con bol sa de plástico.

3. A fin de no tomar una muestra falsa debe:

- Recorrerse las áreas cercanas al muestreo y determinar las corrientes de aire de otros puntos de operación, que están contaminando su muestra.
- Para lograr una succión uniforme debe calen tarse la bomba Wilson por lo menos 5 minutos y recién emprender el muestreo, regulando la aguja del manómetro de la bomba a la línea deseada, pre viamente calibrada.
- Debe colocarse la "Z" encima del tubo Impinger a fin de capturar el aire del ambiente y no sólo

el aire que se halla por encima del Impinger.

- Debe arrancarse la bomba y el cronómetro al mismo tiempo y al final del tiempo de muestreo parar también sincronizadamente el cronómetro y bomba para no alterar la relación: concentración-tiempo.

4. A fin de no dar mucho trabajo al analista del laboratorio, el tiempo de muestreo para un contaminante debe ser consultado con él, y, en última instancia las condiciones ambientales al momento de muestrear decidirán el tiempo de muestreo.
5. A fin de controlar el estado de la solución presentada por el Laboratorio así como el lavado del frasco, por cada 10 muestras tomadas en el campo, se enviará al Laboratorio un Impinger con solución en blanco y membrete con indicaciones completas de haberse muestreado. Los resultados del Laboratorio deben dar Cero o trazas de contaminante, de lo contrario debe anularse todo el muestreo.

Conocido todos estos aspectos de la evaluación ambiental y del muestreo ambiental es necesario hacer conocer los diferentes pasos de dos evaluaciones ambientales propias de la industria minera metalúrgica; como son la evaluación ambiental por plomo y por sílice.

CAPITULO XX

DESARROLLO DE UNA EVALUACION AMBIENTAL POR PLOMO

Esto comprende:

Conocimiento de la cartilla de muestreo.

- Elección de aparatos de muestreo, calibración de éstos, determinación del número de muestras a tomarse y del tiempo de muestreo por muestra así como determinación del tipo de muestra y razones de muestreo.

- Toma de muestras y llenado de las hojas de muestreo.

- Envío de muestras al laboratorio.

- Cálculo de los resultados enviados del laboratorio, dibujo de la zona muestreada, cálculos evaluativos.

Conclusiones y recomendaciones.

CARTILLA PARA MUESTREO

1. La muestra representa:
 - El ambiente de la fuente.
 - El ambiente recorriendo sobre una línea ó plano predeterminado y a nivel de respiración.
 - El ambiente general, recorriendo diferentes puntos y a nivel de respiración.
 - Lo que respira el hombre a 2 pies de su nariz.
2. Equipo con el que se muestrea:
 - Precipitador electrónico.
 - Impinger.
 - Impinger en paralelo.
 - Paralelo precipitador é impinger.
3. Tiempo de muestreo:
 - El tiempo total de muestreo puede ser de 10, 20 ó 40 minutos.
 - El tiempo se puede acumular en los sucesivos ciclos de exposición.
 - El tiempo puede ser corrido por una 20 A 40 minutos.
4. El propósito de muestreo puede ser:
 - Explorar el ambiente por primera vez.
 - Para comparar la contaminación con otras ya tomadas.
 - Para determinar la exposición promedio-pesado de la ocupación ó concentración a la que se exponen los operadores en 8 horas.
 - Para determinar mejora de ambiente por cambio de proceso, operación, campana, distancia y velocidad de captura.
 - Comparar ambientes con/sin ventilador.
 - Indique otro propósito.
5. El ambiente puede hallarse:
 - Lleno de polvos, humos, vapores metálicos.
 - Despejado.
 - Completamente cubierto de humos.....
 - Ligeramente cubierto de humos.....
6. Chequeo antes del muestreo:
 - Consiste en determinar cómo se halla el proceso ó operación que se muestrea; si lo que se muestrea no tiene ventilación forzada, se seguirá la operación del obrero y la ventilación del lugar. Si hay ventilación forzada se inspeccionará si está funcionando el ventilador principal ó auxiliar, si está regulado las compuertas, las fugas, el uso del encerramiento y velocidad de captura.
7. Tiempo de exposición de los hombres:
 - El conocer cuántos hombres se hallan expuestos por guardia y en operaciones similares, así como el tiempo de exposición por vez y Nº de veces que se exponen es un dato importante para poder juzgar la potencialidad del riesgo.
8. La ventilación natural del lugar ó el sistema de ventilación:
 - Es necesario conocer mediante bombilla de humo el sentido de las corrientes en el lugar que se muestrea y las fugas en el sistema de ventilación para poder ver alguna mejora.
9. La contaminación de otras fuentes:
 - Esto es fundamental para conocer cuál es la fuente verdadera que controlar.
10. El dibujo del área muestreada:
 - Esto es indispensable para objetivizar al golpe de vista dónde se muestreó y cuál es la contaminación en el lugar muestreado.

Muestra de: Plomo	Planta en que se muestrea: Horno
Muestreado por: F. Manyari	Lugar o punto de operacion muestreado: Plataforma de Escoria
Hora de muestreo: 7.30 A.M. Temperatura: 82 F	Fecha de muestreo: 17 de Noviembre de 1966
Nº de bombas: Willson Nº 1	Qué condición especial se establecio para este muestreo? Que el Horno esté trabajando en forma normal
Volumen succionado por minuto: 0.837 C.F.M.	Qué representa la muestra? El ambiente que respira el hombre durante 8 horas de labor
Tiempo total de muestreo: 40 Minutos	Qué actividad ó movimiento se muestrea? La descarga y no descarga de escoria del horno.
Tiempo corrido ó acumulado por ciclos: Tiempo Corrido	
Equipo con el que muestreo: Bomba Willson y Big Inpinger	
Cuál es el propósito de muestrear en este lugar?	
Es conocer la concentración a la que está expuesto el hombre durante 8 horas sacar la concentración promedio pesado.	

Diga cómo muestreo? Indique sus movimientos al muestrear y la distancia de muestreo. Diga si el contaminante fluye libremente ó es controlado por alguna campana que succiona? Indique cómo halló el punto muestreado. Funcionaba el ventilador? **Se muestreo a 2.5 pies de distancia del tapador siguiendo sus movimientos y a nivel de respiración el contaminante es controlado por un sistema de ventilación.**

Cómo se hallaba el ambiente ocupacional al momento del muestreo? **Aparentemente despejado**

Existe y hubo corrientes contaminantes de otro lugar? De dónde? **De las toberas del otro horno que se halla al costado izquierdo.**

Cuál era la ventilación natural del lugar y su dirección? Existe algún sistema de ventilación exhaustiva local? Diga cómo estaban reguladas las compuertas del sistema para el propósito y condición de muestreo? Había fugas en las compuertas ó otro punto? **La ventilación natural al momento del muestreo avanzaba de cable carril hacia convertidoras.**

Cuáles son las ocupaciones ó títulos de los hombres expuestos? Cuántos se hallan expuestos a este ambiente? Qué tiempo permanecen en este ambiente a través de las 8 horas de guardia? Cúal es el trabajo que hacen? Cúales son sus nombres y Nos. de ficha de estos hombres? **ESTOS**

PUNTOS DEBEN SER CONTESTADOS OBLIGATORIAMENTE: Use el reverso de esta hoja
En este sitio trabaja un solo hombre denominado tapador de tra. y está expuesto durante sus 8 horas de labor en la operación de descarga y no descarga de escoria.

Mario Reyes Rodriguez como Tapador trabaja 4 años

Diga que respiradores usan? Cómo se protegen y cómo se puede mejorar la ventilación natural de este lugar ó del sistema de ventilación existente?

Usan Respirador - R.2056

Dibuje en hoja aparte la zona muestreada ó indique con puntos la estación de muestreo y al costado de este punto marque el Nº de muestra y posteriormente con otro color la concentración hallada. **ESTO DEBE SER DIBUJADO Y RELLENADO OBLIGATORIAMENTE PARA UN GRUPO DE MUESTRAS.** El dibujo debe archiversse junto con la hoja de Evaluación correspondiente a un grupo de muestras.

**RESULTADOS DE ANALISIS POR VOLUMEN Y DE LAS
CONCENTRACIONES AMBIENTALES EN CADA MUESTRA**

Nº DE MUESTRA EN PLANTA	Nº DE MUESTRA EN LAB.	TOTAL mgPb HALLADO EN LAB.	CONS. TANTE JS.32	CALIB. BOMBA CF/m.	TIEMPO DE MUESTREO EN MINUTOS	INDIQUE LA OPERACION A EFECTUARSE	TOTAL mgPb/m ³ POR MUESTRA	ESTAS MUESTRAS FUERON TOMADAS EN	Vº Bº de HABER SIDO PASADO a HOJA DE EVALUACION	
1	764	2923	0.312	35.32	0.837	40	0.312 x 35.32 0.837 x 40	0.329	Muestreo en la Plataforma de escoria la operación de descarga y no descarga de escoria. Muestras tomadas a nivel de respiración siguiendo sus movimientos del tapador con el fin de sacar la concentración promedio pesado en 3 horas de labor a la que está expuesto dicho tapador.	
2	765	2924	0.624	35.32	0.837	40	0.624 x 35.32 0.837 x 40	0.658		
3	766	2925	0.390	35.32	0.837	40	0.390 x 35.32 0.837 x 40	0.411		
4	767	2926	0.312	35.32	0.837	40	0.312 x 35.32 0.837 x 40	0.329		
5	768	2927	0.468	35.32	0.837	40	0.468 x 35.32 0.837 x 40	0.493		
6	769	2928	0.312	35.32	0.837	40	0.312 x 35.32 0.837 x 40	0.329		
7	770	2929	0.468	35.32	0.837	40	0.468 x 35.32 0.837 x 40	0.493		
8	771	2930	0.468	35.32	0.837	40	0.468 x 35.32 0.837 x 40	0.493		
9	772	2931	0.780	35.32	0.837	40	0.780 x 35.32 0.837 x 40	0.822		
10	773	2932	0.390	35.32	0.837	40	0.390 x 35.32 0.837 x 40	0.411		
11	774	2933	0.468	35.32	0.837	40	0.468 x 35.32 0.837 x 40	0.493		
12	775	2934	0.390	35.32	0.837	40	0.390 x 35.32 0.837 x 40	0.411		
13	776	2935	Trazas							

FORMULA A EMPLEARSE:

FECHA DE ANALISIS 23-XI-66

TOTAL mgPb/m³ mgPb hallados en lab. x 35.32

por muestra = $\frac{\text{Calib. de bomba en C.F.M. x tiempo de muestreo en minutos.}}{\text{Calib. de bomba en C.F.M. x tiempo de muestreo en minutos.}}$

ANALISTA _____

FIRMA _____

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE UNA EVALUACION AMBIENTAL
POR PLOMO

Del estudio realizado se concluye que:

1. En las sucesivas evaluaciones ambientales llevadas a cabo en una plataforma de descarga de escoria de un Horno de Plomo a través de 12 muestras, como se indica en el apéndice N^o 1; la contaminación por plomo en este lugar se halló 0.472 veces por encima de lo permisible que es 0.2 mg Pb/m³ por 8 horas de labor.
2. Existe una serie de corrientes contaminantes que concurren a este lugar de otras operaciones como se indica en el Apéndice N^o 2, fuentes descubiertas a través de los diferentes muestreos.
3. Posiblemente se está trabajando con velocidades de captura un tanto bajas para la velocidad de dispersión de los vapores de plomo, a pesar de haberse incrementado las velocidades de captura en las campanas que succionan los vapores como se muestra en el Apéndice 3.

Recomendaciones

De lo anterior se recomienda:

1. Cerrar las zonas 8, 9, 10, 11 y 12 con planchas cuyas dimensiones se fijará en el terreno a fin de impedir el ingreso de corrientes contaminantes.
2. Controlar cada una de las fuentes contaminantes extrañas ya sea por mejor encerramiento, sellado, mantenimiento o instalación de planchas.
3. En el medio de control existente:
 - a) Cubrir el pozo de escoria con una malla resistente pero de menor sección, a fin de que las corrientes no asciendan y sean mejor conducidas por debajo de ésta hacia la campana.
 - b) Insistir en que el orificio para observación de pase de escoria a canal de escoria, permanezca cerrado, o cubrir con una malla resistente de sección pequeña.
 - c) Probar la instalación de una puerta corrediza o de otro tipo en el frente de la cobertura de la campana a fin de mejorar el encerramiento de la cobertura, pero sin interferir con la operación.
4. Que luego de efectuado lo anterior conviene efectuarse evaluaciones ambientales y ver si conviene incrementar las velocidades y el volumen de succión del medio de control establecido.

APENDICE I

1. Resultados del muestreo por plomo en la descarga de escoria de Plomo.

Fecha	Nº de Muestras	CONCENTRACIONES INSTANTANEAS			CONCENTRACIONES PROMEDIO PESADAS
		mg/Pb/m ³ por 20 a 30 mint.			mg/Pb/m ³ por 8hrs.de exposicion
		Max.	Prom.	Min.	
1963	4	0.934	0.435	0.085	-
1964	-	-	-	-	-
Mar. Abr. Jul. 1965	9	0.930	0.442	0.142	-
Ene. Feb. Abr. 1966	13	0.928	0.339	0.002	-
Oct. Set. 1966	80	1.462	0.428	0.002	-
Oct. 1966	12	-	-	-	0.345 Sobre línea AB -
Oct. 1966	12	-	-	-	0.291 Sobre línea CD -
Nov. 1966	12	-	-	-	0.472 Sobre toda la plataforma
Nov. 1966	12	-	-	-	0.439 De la ocupación de tapador
					NOTA: Para cada uno de estos resultados se tomaron 12 muestras de 40 minutos cada una, y una tras otra hasta completar los 480' de la guardia.

2. Número de hombres expuestos por guardia

Mínimo 4 - por 3 guardias = 12
 Máximo 5 - por 3 guardias = 15

Número de hombres expuestos por punto de operación

Mínimo 24 en 24 horas
 Máximo 30 en 24 horas

3. Temperatura de escoria en canal de escoria:

Máximo 1,125°C
 Mínimo 1,000°C
 Promedio 1,062°C

Cuando la escoria no es fluida hay necesidad de quemar el pecho, operación que aumenta la contaminación.

APENDICE II

FUENTES DESCUBIERTAS

Los sucesivos muestreos permitieron descubrir que las corrientes que contaminan la plataforma de descarga de escoria son las siguientes:

1. Vapores de la taza de plomo cuando ésta es llevada o traída.

2. Vapores de plomo de las toberas del lado de descarga de plomo.

3. Vapores de plomo de las toberas del lado posterior.

4. Vapores que escapan del canal de escoria del plomo o vapores que emanan cuando se enfría el bloque de escoria y plomo del tanque saliente.

5. Vapores que vienen de las toberas posteriores del mismo Horno.

6. Vapores que ascienden de la escoria arrojada de la plataforma de este Horno al suelo.

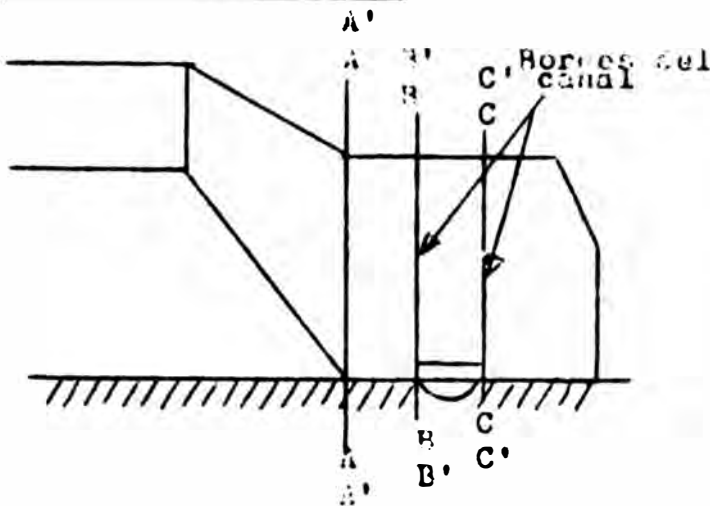
7. Vapores que emanan del mal sellado del tanque de escoria al borde inferior de la campana de este Horno.

8. Caída de polvos y bajada de gases del piso superior a la plataforma de escoria.

APENDICE III

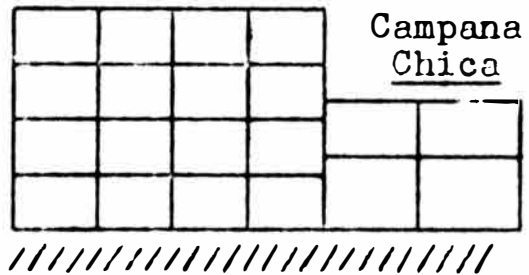
Resultados de las mediciones efectuadas en la campana que succiona los vapores de plomo cuando se drena escoria del horno.

Planos de Medición



AREA MEDIDA EN DIFERENTES PUNTOS

Campana Grande



Fecha de Medición	Plano Medido	Distancia en Pies	Velocidades en Ft/m	
			Campana Grande	Campana Chica
Feb. 66	A-A	0	1,190	612
	B-B	A 6" de la cara	503	567
	C-C	A 21" de la cara	416	298
Set.66	A'-A'	0	1,348	1,168
	B'-B'	A 5" de la cara	687	770
	C'-C'	A 19" de la cara	579	608

NOTA: Constantes observaciones trae como resultado la necesidad de incrementar el volumen de succión, por lo cual la cara de las campanas se deja más libre y se ubica más cerca del borde del canal de escoria, obteniéndose con los criterios aplicados los resultados observados arriba.

Las velocidades de control para este tipo de dispersión es de 500 a 2000 ft/m. siendo el volumen succionado por ambas campanas de 30,000 CFM.

El aumento en velocidad fue lento y periódico debido a que una campana una vez instalada no puede sufrir modificaciones hasta que el Horno pare nuevamente para repararse.

CAPITULO XXI

EVALUACION AMBIENTAL POR POLVOS DE SILICE

El conocimiento de la técnica de muestreo y evaluación por polvos de sílice tiene una importancia higiénica y económica, siendo necesario conocerla para cuando se desea evaluar un ambiente o para cuando se desea recomendar un adecuado colector de polvos.

En sí ésta es una operación técnica de ingeniería de higiene que el Ingeniero de seguridad e higiene de la industria minera metalúrgica debe conocer.

Ella comprende:

EL MUESTREO AMBIENTAL

- Medios de colección de las muestras.
- Tipos de muestras: colectivas o individuales.
- Equipo usado en el muestreo y calibración de estos.
- Tiempo de muestreo, número de muestras y frecuencia de muestreo.
- Conocimiento de los materiales, minerales y rocas empleados o que se manipula, conocimiento de los horarios de trabajo y de los medios existentes pa

ra controlar este contaminante: Cantidad de agua o sistemas exhaustores.

LA CUENTA DE PARTICULAS

- Conocimiento del microscopio y disco Whipple, su uso e iluminación.
- Determinación de la cantidad de partículas por el método de la celda dum, con disco Whipple.
- Pasos anteriores al contaje y el contaje mismo; limpieza, preparación de la celda, lectura de 10 campos a través del disco Whipple.
- Cálculos de la cantidad de partículas.

LA MEDICION DEL TAMAÑO DE LAS PARTICULAS

- Conocimiento, uso y calibración del micrómetro filar del microscopio.
- Preparación de la muestra a medirse y técnica de la medición del tamaño de las partículas.
- Clasificación de las partículas por tamaños y por porcentaje, además de la graficación de la curva acumulativa de distribución por tamaño de partículas.

ANALISIS POR SILICE EN LOS POLVOS COLECTADOS

- Tamizado de las muestras colectadas.

- Análisis de sílice libre por el método de talvite.
- Determinación del porcentaje de sílice libre.

CONOCIMIENTO DE LAS CONCENTRACIONES MAXIMAS PERMISIBLES

- Fórmula para determinar la cantidad máxima de partículas permisible para un ambiente.
- Consideraciones sobre qué tamaño de partículas son peligrosas.
- Consideraciones sobre el tiempo de exposición de los operadores.
- Correlación de los datos de ingeniería encontrados con los hallazgos médicos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Determinación si hay posibilidad de silicosis, si es un ambiente altamente silicoso o en este ambiente no hay posibilidad de silicosis.
- Determinación de la conveniencia de establecer un control, mediante método húmedo o por ventilación exhaustiva local.

MODUS OPERANDUM DEL MUESTREO, CONTAJE Y MEDICION DE PARTICULAS DE SILICE

Siendo esto las partes más importantes de esta técnica

ca a continuación indicamos los pasos a seguirse.

Medio de colección

1. Se emplea frascos Midget Impinger con agua destilada libre de polvo con 10 a 8% de alcohol isopropílico o etílico para evitar la aglomeración y solubilidad de las partículas.
2. El volumen de muestra siempre debe ser 10 mm³.
3. Los frascos deben ser lavados muy bien con solución de jabón.
4. El tubo interno impactador del Midget Impinger debe estar bien enrasado contra el nivel del tubo exterior, ni antes ni después de la raya del tubo exterior inferior.

Calibración del aparato Midget Impinger

1. Esto se efectúa mediante el aparato Wet test meter y debe calibrarse a 0.1 CFM.
2. Para el efecto el Wet test meter se llena agua destilada y sus agujas se llevan a cero, efectuando posteriormente con las respectivas conexiones al Midget Impinger mediante mangueras.
3. Se hacen varias pruebas de succión mediante el Midget Impinger conectado al Wet test meter y se saca el promedio de éstas, lo cual será el promedio de succión del Midget

Impinger o en su defecto se calibra el aparato Midget Impinger con el tornillo interno de su bomba de succión a 12" de agua y luego recién medir con el Wet test meter.

Pasos anteriores al contaje

1. Se limpia la celda Dum con agua y cualquier detergente, se seca con un paño de algodón y por último con papel de lentes, se observa la claridad de la celda y se vuelve a limpiar si se encuentra partículas.
2. Se limpia de igual manera el cubre objeto y la lámina microscópica.
3. Se preparan dos celda Dum, 2 cubre-objetos y 2 láminas microscópicas.
4. Se arma la celda y se examina vacía al microscopio. La celda no debe contener más de 4 partículas de campo, para lo cual ya debe estar instalado la luz y el disco Whipple.
5. El microscopio debe estar instalado con objetivo acromático de 16 mm. por 10X y ocular de 10X con un disco Whipple estandar.
6. Se limpia bien por fuera el tubo que contiene la muestra, especialmente la parte alta, y se agita la muestra repetidas veces o se sopla mediante pipeta dentro de la muestra.
7. Se extrae con una pipeta limpia una cantidad de líquido del tubo y se vacía sobre la celda Dum evitando la forma-

ción de burbujas.

8. Se cierra la celda por deslizamiento del porta objeto y se deja en reposo la celda así formada por espacio de 20 minutos a fin de que las partículas hallen quietud, y pueda medirse sin observar por el microscopio que están moviéndose. La celda después de este tiempo está lista para ser contada.

Contaje de Partículas

1. Coloque la celda Dum entre el porta objeto y el lente objetivo del microscopio, observe a través del ocular, decida qué campo ha de contar, al contar este campo coordine su observación ocular, con la presión del dedo pulgar sobre el contómetro el cual debe estar inicialmente en cero. Si la primera cuenta excede de 80 partículas por el campo contado se debe proceder a la dilución de la muestra.
2. La dilución es con el fin de tener un campo más fácil de ser observado y por lo tanto fácil de contar. Esta dilución es variable, dependiendo de la cantidad de partículas existentes por campo, generalmente el volumen de líquido en el cual se atrapó las partículas se diluye hasta obtener un volumen de líquido total 3 veces el inicial y la dilución sería de un volumen a 3 volúmenes, entrando nuevamente a preparar la celda, asentar en 20 minutos y recién contar.

3. Una vez que se encuentra menos de 80 partículas por campo se procede al contaje de 10 campos y se halla el promedio teniendo en cuenta la tendencia central lo cual indica la eliminación de los resultados extremos; no debiendo diferir uno de otro campo más del 25%. Si hay alguno que difiere se elimina éste y se lee otro campo, luego de eliminar los altos y los bajos valores se halla el promedio y a éste se le resta las partículas halladas en el blanco.
4. Las cuentas de 2 celdas de una misma muestra no deben diferir por más del 10%. Esta cuenta de partículas representa el número de partículas de 0.25 mm^3 de líquido.

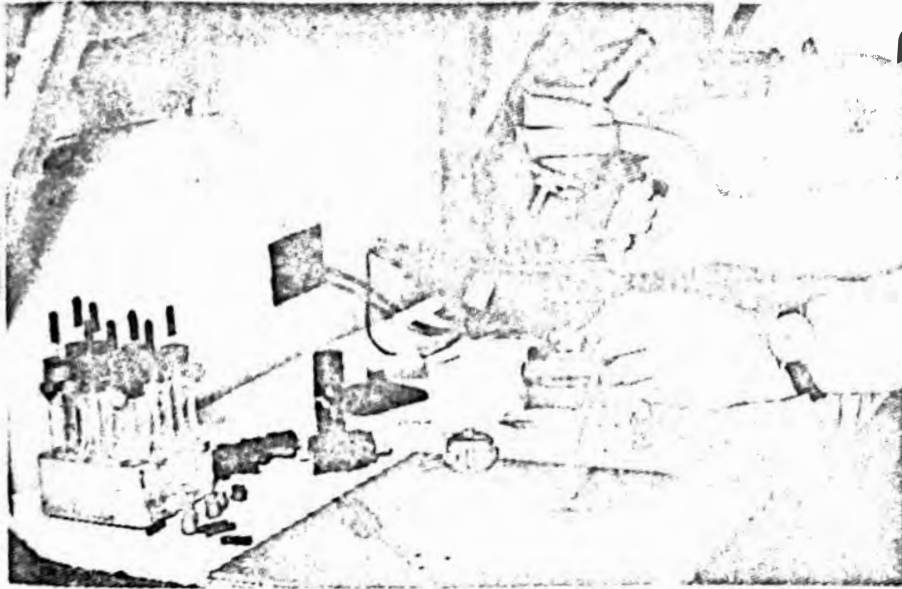
Medición del tamaño de partícula

1. Para medir una partícula se coloca el pelo del micrómetro filar en un extremo de la partícula, se lee en el tambor micrométrico la cantidad que marca la cual se anota como 1ra. lectura, luego el pelo antes mencionado se lleva al otro extremo de la partícula girando el tambor micrométrico e inmediatamente se lee en este tambor la cantidad que marca la rayita de enrase y esta segunda lectura se resta de la primera y esta diferencia se multiplica por el factor de calibración del aparato constituyendo esto el tamaño y la medición de una partícula y así se repite para cada partícula.

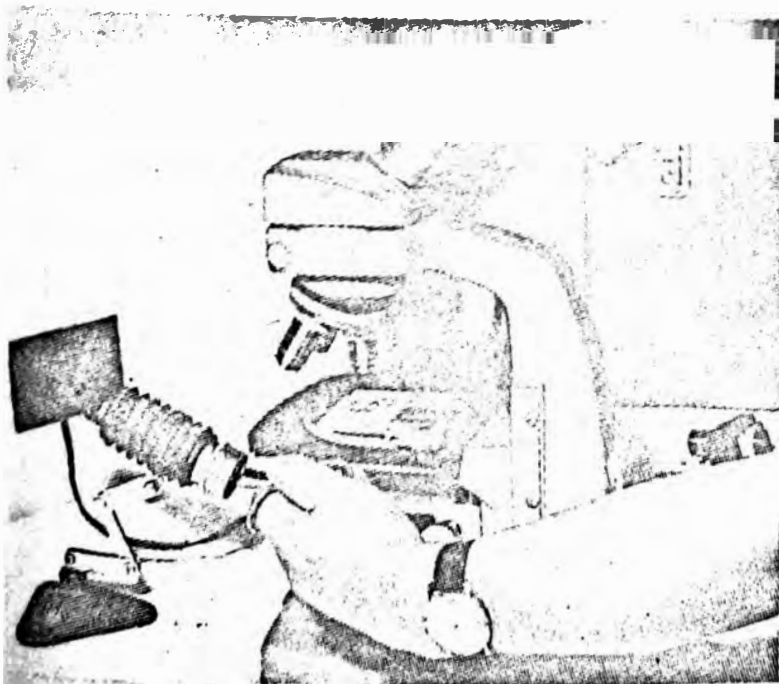
LA TECNICA DE LA DETERMINACION DE LA CANTIDAD Y TAMAÑO DE LAS PARTICULAS



INSTRUMENTOS USADOS EN EL
CONTAJE Y TAMAÑO DE LAS
PARTICULAS



PREPARACION DE LA
MUESTRA.



DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE PARTICULAS



DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LAS

2. Para medir en una lámina se echa 1 ó 2 gotas de muestra, la cual se lleva a sequedad durante unos 10 minutos, después de lo cual se recubre con una lámina cubre objeto en cima de la cual se echa una gota de aceite de inmersión, después de lo cual se coloca la lámina así preparada en el porta objeto del microscopio y se comienza la medición.
3. Para iniciar la medición se sumerje el objetivo 97X del microscopio totalmente en el aceite de inmersión y se trabaja con los respectivos tornillos del microscopio hasta encontrar las partículas lo cual se logra más fácilmente cuando se tiene un campo un tanto opaco, después de halladas se va hacia un campo de microscopio más claro.
4. Encontradas las partículas en el campo se procede como se ha indicado en el acápite N^o 1, y las mediciones se van registrando en las hojas tabuladas que para el respecto se ha diseñado.
5. Se mide hasta 200 partículas después de lo cual se hace la clasificación de tamaños de partículas a fin de encontrar el número de tamaños que se repiten lo que constituye la frecuencia, para luego de tener los resultados de clasificación entrar a efectuar en hoja logarítmica la curva acumulativa de distribución de tamaño de partículas, con la cual se puede decir resultados y conclusiones.

En hoja anterior mostramos los aparatos usados en la operación del contaje y medición de partículas.

CAPITULO XXII

DESARROLLO DE UNA EVALUACION AMBIENTAL POR POLVOS DE SILICE LIBRE

Esta comprende:

- Conocimiento de la cartilla de muestreo, lección de los aparatos de muestreo, calibración de éstos, determinación del número de muestras, a tomarse, del tiempo de muestreo y método de colección.
- Contaje, obteniéndose la hoja de resultados de la determinación de cantidad de partículas.
- Determinación de tamaño de partículas, obteniéndose las hojas de determinación de tamaños de partículas, la tabla para determinar rápidamente el tamaño de partículas, la hoja de clasificación por tamaños. La hoja de clasificación por porcentajes. La curva acumulativa de distribución del tamaño de partículas.
- Obtención de la hoja de resultados de análisis por sílice y concentraciones máximas permisibles.
- Obtención de la hoja de resultados del muestreo por polvos de sílice.
- Conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS DE LA DETERMINACION DE CANTIDAD DE PARTICULAS

Planta o Componente: Fundición Oroya.

Contado por: F. Carhuamaca C.

Operación o lugar de muestreo: Molinos de Metal

Tipo de celda: Dum de 25 mm³

Fecha: Marzo 3 de 1966

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BLANCO			
V _t	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml			Cuéntese al igual que las muestras, por ejemplo: 5 campos en cada uno de los dos celdas Dum, utilizando el OCULAR MODIFICADO			
V _a	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml						
V _d	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	60 ml						
D	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	60 ml						
V	1.665 FT ³	0.555 FT ³	1.110 FT ³	1.110 FT ³	1.554 FT ³	2.226 FT ³	0.555 FT ³						
P _f	139 157 147 256 221	433 472 469 507 402	525 402 457 433 425	189 153 174 181 187	569 553 587 532 573	524 495 550 550 572	102 105 109 111 112	105 101 120 112 120	145 142 187 143 161	173 180 177 175 180	237 243 243 245 250	221 253 234 276 225	Microscopio empleado:
		1034	2343 2254	550 550	2559 2719	542 570	801 805	1027 1229					
P _t	1044±5	4625±10	1790±10	5553±10	1112±10	1720±10	2452±10					20±10	
P _a	209	463	176	555	111	173	245					2	
P _b	2	2	2	2	2	2	2						
P _m	207	461	174	553	109	171	243						
K	0.072	0.135	0.108	0.1274	0.025	0.545	0.270						
M	14904.000	3555.000	15712.000	10400.000	2725.000	4315.000	1500.000						
M/m ³	52077.000	43150.000	103020.000	249757.000	95200.000	527100.000	231000.000						

FORMULAS

$$D = \frac{(V_t) \times (V_d)}{V_a}$$

$$K = \frac{(4 \times 10^{-3}) (D)}{V}$$

$$P_n = P_a - P_b$$

$$M = (P_n) \times (K)$$

LEYENDA

V_t - Volúmen total de líquido atrapado después del lavado.

V_a - Volúmen de la parte alícuota.

V_d - Volúmen al que se diluyó la parte alícuota.

D - Factor de dilución.

V - Volúmen del aire muestreado en pies cúbicos.

K - Factor en millones.

P_f - N° de partículas por campo examinado.

P_t - N° total de partículas contadas.

P_a - N° promedio de partículas por campo.

P_b - N° promedio de partículas por campo en el blanco

P_n - Promedio neto del N° de partículas por campo.

M - Millones de partículas por pie³ de aire muestreado.

M/m³ - Millones de partículas por metro cúbico.

DETERMINACION DE TAMAÑO DE PARTICULAS

PLANTA Molinos de Metal

MUESTRA N° 3

N°	2°	1°	DIF	N°	2°	1°	DIF	N°	2°	1°	DIF	N°	2°	1°	DIF	N°	2°	1°	DIF
1	23	98	25	41	86	76	10	81	103	95	8	121	16	67	9	161	46	32	7
2	100	85	15	42	32	7	25	82	47	38	9	122	47	29	18	162	96	80	12
3	43	23	24	43	64	57	7	83	50	40	10	123	101	95	6	163	96	82	16
4	37	26	11	44	98	90	8	84	21	11	10	124	27	20	7	164	87	16	11
5	18	6	12	45	105	98	7	85	8	1	7	125	18	9	9	165	19	12	7
6	66	56	10	46	44	35	9	86	107	97	10	126	60	60	17	166	50	37	13
7	10	56	14	47	12	32	10	87	36	16	20	127	104	94	10	167	10	48	22
8	63	56	7	48	21	10	11	88	52	29	23	128	65	53	12	168	25	13	13
9	79	68	11	49	17	6	11	89	94	88	6	129	53	45	8	169	43	27	22
10	79	71	8	50	91	79	12	90	93	84	9	130	105	98	7	170	53	44	9
11	99	85	14	51	34	21	13	91	25	17	8	131	96	46	10	171	45	32	13
12	85	75	10	52	41	34	7	92	67	57	10	132	80	71	9	172	9	0	9
13	21	11	10	53	86	78	8	93	35	27	8	133	48	40	8	173	39	14	15
14	15	9	6	54	94	83	6	94	45	20	25	134	102	92	10	174	100	84	16
15	19	12	7	55	68	60	8	95	48	34	14	135	80	68	12	175	21	17	8
16	37	21	16	56	13	6	7	96	91	79	12	136	102	90	12	176	13	11	11
17	44	23	11	57	48	43	5	97	28	23	5	137	23	11	12	177	60	43	17
18	23	17	6	58	50	37	13	98	63	52	11	138	20	9	11	178	10	64	14
19	41	36	5	59	60	48	12	99	34	19	15	139	35	23	12	179	43	30	15
20	25	23	2	60	64	50	6	100	11	68	9	140	40	33	7	180	114	90	16
21	95	89	6	61	52	46	6	101	97	89	8	141	86	59	27	181	90	81	9
22	29	16	13	62	77	72	5	102	97	80	17	142	58	46	12	182	35	26	9
23	49	39	10	63	42	32	10	103	89	10	19	143	96	84	12	183	69	73	11
24	80	68	20	64	43	32	11	104	13	0	13	144	46	33	13	184	31	16	15
25	75	57	18	65	16	1	9	105	10	54	16	145	110	99	11	185	69	44	21
26	55	45	10	66	102	96	10	106	104	92	12	146	13	5	8	186	66	54	12
27	87	79	8	67	13	6	1	107	63	54	9	147	11	60	17	187	103	91	11
28	96	83	13	68	43	34	9	108	27	15	12	148	37	29	9	188	38	30	8
29	85	67	18	69	20	12	8	109	42	22	15	149	66	58	8	189	88	42	16
30	12	6	6	70	44	30	14	110	23	12	11	150	107	97	10	190	78	64	14
31	86	74	12	71	52	47	5	111	48	28	14	151	12	5	7	191	37	27	9
32	10	3	7	72	62	47	15	112	103	93	10	152	89	76	13	192	34	63	21
33	29	9	11	73	91	84	7	113	41	16	15	153	14	6	8	193	28	19	13
34	87	72	15	74	89	82	7	114	112	99	13	154	50	31	19	194	111	98	13
35	67	55	12	75	46	34	12	115	30	17	13	155	97	87	10	195	56	45	14
36	38	28	10	76	83	75	8	116	46	20	26	156	87	80	7	196	27	18	9
37	28	22	6	77	27	12	15	117	41	34	7	157	98	86	12	197	85	69	16
38	79	67	12	78	94	82	12	118	92	78	14	158	47	33	14	198	58	51	7
39	20	11	9	79	90	81	13	119	15	6	9	159	84	73	11	199	57	48	9
40	15	5	10	80	12	2	10	120	40	31	9	160	103	48	45	200	12	9	7

TIEMPO EMPLEADO 2.1/2 HORAS

OBSERVACIONES: _____

MEDIDO POR R. Jimenez y F. Carhuamaca

FECHA DE MEDICION 9 de marzo de 1966

TABLA PARA DETERMINAR TAMAÑO DE PARTICULAS

MUESTRA N° 3.

CONST. = TAMAÑO.	Nº DE VECES	DIF. x CONST. = TAMAÑO.	Nº DE VECES	DIF. x CONST. = TAMAÑO.	Nº DE VECES
1 x 0.093 = 0.093		37 x 0.093 = 3.441		73 x 0.093 = 6.709	
2 x 0.093 = 0.186	1 = 1	38 x 0.093 = 3.534		74 x 0.093 = 6.802	
3 x 0.093 = 0.279		39 x 0.093 = 3.627		75 x 0.093 = 6.975	
4 x 0.093 = 0.372		40 x 0.093 = 3.720		76 x 0.093 = 7.968	
5 x 0.093 = 0.465	III = 5	41 x 0.093 = 3.813		77 x 0.093 = 7.161	
6 x 0.093 = 0.558	III III = 10	42 x 0.093 = 3.906		78 x 0.093 = 7.254	
7 x 0.093 = 0.651	III III III III = 20	43 x 0.093 = 3.999		79 x 0.093 = 7.847	
8 x 0.093 = 0.744	III III III III = 20	44 x 0.093 = 4.092		80 x 0.093 = 7.440	
9 x 0.093 = 0.837	III III III III = 20	45 x 0.093 = 4.185		81 x 0.093 = 7.533	
10 x 0.093 = 0.930	III III III III = 22	46 x 0.093 = 4.278		82 x 0.093 = 7.626	
11 x 0.093 = 1.023	III III III III = 18	47 x 0.093 = 4.371		83 x 0.093 = 7.719	
12 x 0.093 = 1.116	III III III III III = 26	48 x 0.093 = 4.464		84 x 0.093 = 7.812	
13 x 0.093 = 1.209	III III III III = 20	49 x 0.093 = 4.557		85 x 0.093 = 7.905	
14 x 0.093 = 1.302	III III III = 12	50 x 0.093 = 4.650		86 x 0.093 = 7.998	
15 x 0.093 = 1.395	III III I = 11	51 x 0.093 = 4.743		87 x 0.093 = 8.091	
16 x 0.093 = 1.488	III I = 6	52 x 0.093 = 4.836		88 x 0.093 = 8.184	
17 x 0.093 = 1.581	III = 4	53 x 0.093 = 4.929		89 x 0.093 = 8.277	
18 x 0.093 = 1.674	III = 3	54 x 0.093 = 5.022		90 x 0.093 = 8.370	
19 x 0.093 = 1.767	II = 2	55 x 0.093 = 5.115	I = 1	91 x 0.093 = 8.863	
20 x 0.093 = 1.860	II = 2	56 x 0.093 = 5.208	I = 1	92 x 0.093 = 8.556	
21 x 0.093 = 1.953	III = 3	57 x 0.093 = 5.301		93 x 0.093 = 8.549	
22 x 0.093 = 2.046	I = 1	58 x 0.093 = 5.394	III = 3	94 x 0.093 = 8.740	
23 x 0.093 = 2.139		59 x 0.093 = 5.487		95 x 0.093 = 8.835	
24 x 0.093 = 2.232	I = 1	60 x 0.093 = 5.580		96 x 0.093 = 8.928	
25 x 0.093 = 2.325	III = 3	61 x 0.093 = 5.673		97 x 0.093 = 9.021	
26 x 0.093 = 2.418	I = 1	62 x 0.093 = 5.766		98 x 0.093 = 9.114	
27 x 0.093 = 2.511	I = 1	63 x 0.093 = 5.859		99 x 0.093 = 9.207	
28 x 0.093 = 2.604		64 x 0.093 = 5.952		100 x 0.093 = 9.300	
29 x 0.093 = 2.697		65 x 0.093 = 6.045		101 x 0.093 = 9.393	
30 x 0.093 = 2.790		66 x 0.093 = 6.138		102 x 0.093 = 9.486	
31 x 0.093 = 2.883		67 x 0.093 = 6.231		103 x 0.093 = 9.579	
32 x 0.093 = 2.976		68 x 0.093 = 6.324		104 x 0.093 = 9.672	
33 x 0.093 = 3.069		69 x 0.093 = 6.417		105 x 0.093 = 9.765	
34 x 0.093 = 3.162		70 x 0.093 = 6.510		106 x 0.093 = 9.858	
35 x 0.093 = 3.255		71 x 0.093 = 6.603		107 x 0.093 = 9.951	
36 x 0.093 = 3.348		72 x 0.093 = 6.696		108 x 0.093 = 10.044	

ENCIMA DE ESTO EFECTUE CALCULOS

W. FINDEISEN: "THE DEPOSIT ON THE HUMAN LUNG OF SMALL PARTICLES SUSPENDED IN AIR, ABS, JOURNAL IND. HYG. AND TOXICOL. VOL. 18-1, 1936. AFIRMA LO SIGUIENTE:

- 1) LAS PARTICULAS MENORES DE 10 A 5 MICRAS SON RETENIDAS EN EL TRACTO RESPIRATORIO SUPERIOR.
- 2) LAS DE MAS O MENOS 5 MICRAS SON PARCIALMENTE ATRAPADAS, LLEGANDO UNA CIERTA PROPORCION A LOS ALVEOLOS PULMONARES DONDE LAS PARTICULAS DE UNA MICRA SON LAS QUE PREDOMINAN.
- 3) OTROS AUTORES INDICAN QUE EL 70% DE LAS PARTICULAS HALLADAS EN LOS PULMONES CORRESPONDEN AL TAMAÑO DE UNA MICRA Y EL 30% RESTANTE ES MENOR DE 10 MICRAS.
- 4) OTRO AUTOR INDICA QUE LAS PARTICULAS DE MENOR DE 5 MICRAS SON LAS PELIGROSAS.
- 5) DE LO ANTERIORMENTE EXPUESTO LAS PARTICULAS DE BILICE LIBRE MENORES DE 10 MICRAS POR RAZONES DE SEGURIDAD TOXICOLÓGICA CONSIDERAREMOS NOBROTOS COMO PELIGROSAS, DADO QUE A PARTIR DE ESTE TAMAÑO CIERTA CANTIDAD PUEDE INGRESAR A LOS PULMONES.

PLANTA *Mielinos*
 PUNTO DE OPERACION
 MUESTRA N° 3

CLASIFICACION POR TAMAÑOS DE LAS PARTICULAS EN MICRAS

MICROSCOPIO	0.00 a 0.49		0.50 a 0.99		1.00 a 1.49		1.50 a 1.99		2.00 a 2.49		2.50 a 2.99		3.00 a 3.49		3.50 a 3.99		4.00 a 4.49		4.50 a 4.99		5.00 a 5.49		5.50 a 5.99		6.00 a 6.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	6.465	42	1	6.721	43	6.977	44	7.233	45	7.489	46	7.745	47	8.001	48	8.257	49	8.513	50	8.769	51	9.025	52	9.281	53	9.537	54	9.793	55	10.049	56	10.305	57	10.561	58	10.817	59	11.073	60	11.329	61	11.585	62	11.841	63	12.097	64	12.353	65	12.609	66	12.865	67	13.121	68	13.377	69	13.633	70	13.889	71	14.145	72	14.401	73	14.657	74	14.913	75	15.169	76	15.425	77	15.681	78	15.937	79	16.193	80	16.449	81	16.705	82	16.961	83	17.217	84	17.473	85	17.729	86	17.985	87	18.241	88	18.497	89	18.753	90	19.009	91	19.265	92	19.521	93	19.777	94	20.033	95	20.289	96	20.545	97	20.801	98	21.057	99	21.313	100	21.569	101	21.825	102	22.081	103	22.337	104	22.593	105	22.849	106	23.105	107	23.361	108	23.617	109	23.873	110	24.129	111	24.385	112	24.641	113	24.897	114	25.153	115	25.409	116	25.665	117	25.921	118	26.177	119	26.433	120	26.689	121	26.945	122	27.201	123	27.457	124	27.713	125	27.969	126	28.225	127	28.481	128	28.737	129	28.993	130	29.249	131	29.505	132	29.761	133	30.017	134	30.273	135	30.529	136	30.785	137	31.041	138	31.297	139	31.553	140	31.809	141	32.065	142	32.321	143	32.577	144	32.833	145	33.089	146	33.345	147	33.601	148	33.857	149	34.113	150	34.369	151	34.625	152	34.881	153	35.137	154	35.393	155	35.649	156	35.905	157	36.161	158	36.417	159	36.673	160	36.929	161	37.185	162	37.441	163	37.697	164	37.953	165	38.209	166	38.465	167	38.721	168	38.977	169	39.233	170	39.489	171	39.745	172	40.001	173	40.257	174	40.513	175	40.769	176	41.025	177	41.281	178	41.537	179	41.793	180	42.049	181	42.305	182	42.561	183	42.817	184	43.073	185	43.329	186	43.585	187	43.841	188	44.097	189	44.353	190	44.609	191	44.865	192	45.121	193	45.377	194	45.633	195	45.889	196	46.145	197	46.401	198	46.657	199	46.913	200	47.169	201	47.425	202	47.681	203	47.937	204	48.193	205	48.449	206	48.705	207	48.961	208	49.217	209	49.473	210	49.729	211	49.985	212	50.241	213	50.497	214	50.753	215	51.009	216	51.265	217	51.521	218	51.777	219	52.033	220	52.289	221	52.545	222	52.801	223	53.057	224	53.313	225	53.569	226	53.825	227	54.081	228	54.337	229	54.593	230	54.849	231	55.105	232	55.361	233	55.617	234	55.873	235	56.129	236	56.385	237	56.641	238	56.897	239	57.153	240	57.409	241	57.665	242	57.921	243	58.177	244	58.433	245	58.689	246	58.945	247	59.201	248	59.457	249	59.713	250	59.969	251	60.225	252	60.481	253	60.737	254	60.993	255	61.249	256	61.505	257	61.761	258	62.017	259	62.273	260	62.529	261	62.785	262	63.041	263	63.297	264	63.553	265	63.809	266	64.065	267	64.321	268	64.577	269	64.833	270	65.089	271	65.345	272	65.601	273	65.857	274	66.113	275	66.369	276	66.625	277	66.881	278	67.137	279	67.393	280	67.649	281	67.905	282	68.161	283	68.417	284	68.673	285	68.929	286	69.185	287	69.441	288	69.697	289	69.953	290	70.209	291	70.465	292	70.721	293	70.977	294	71.233	295	71.489	296	71.745	297	72.001	298	72.257	299	72.513	300	72.769	301	73.025	302	73.281	303	73.537	304	73.793	305	74.049	306	74.305	307	74.561	308	74.817	309	75.073	310	75.329	311	75.585	312	75.841	313	76.097	314	76.353	315	76.609	316	76.865	317	77.121	318	77.377	319	77.633	320	77.889	321	78.145	322	78.401	323	78.657	324	78.913	325	79.169	326	79.425	327	79.681	328	79.937	329	80.193	330	80.449	331	80.705	332	80.961	333	81.217	334	81.473	335	81.729	336	81.985	337	82.241	338	82.497	339	82.753	340	83.009	341	83.265	342	83.521	343	83.777	344	84.033	345	84.289	346	84.545	347	84.801	348	85.057	349	85.313	350	85.569	351	85.825	352	86.081	353	86.337	354	86.593	355	86.849	356	87.105	357	87.361	358	87.617	359	87.873	360	88.129	361	88.385	362	88.641	363	88.897	364	89.153	365	89.409	366	89.665	367	89.921	368	90.177	369	90.433	370	90.689	371	90.945	372	91.201	373	91.457	374	91.713	375	91.969	376	92.225	377	92.481	378	92.737	379	92.993	380	93.249	381	93.505	382	93.761	383	94.017	384	94.273	385	94.529	386	94.785	387	95.041	388	95.297	389	95.553	390	95.809	391	96.065	392	96.321	393	96.577	394	96.833	395	97.089	396	97.345	397	97.601	398	97.857	399	98.113	400	98.369	401	98.625	402	98.881	403	99.137	404	99.393	405	99.649	406	99.905	407	100.161	408	100.417	409	100.673	410	100.929	411	101.185	412	101.441	413	101.697	414	101.953	415	102.209	416	102.465	417	102.721	418	102.977	419	103.233	420	103.489	421	103.745	422	104.001	423	104.257	424	104.513	425	104.769	426	105.025	427	105.281	428	105.537	429	105.793	430	106.049	431	106.305	432	106.561	433	106.817	434	107.073	435	107.329	436	107.585	437	107.841	438	108.097	439	108.353	440	108.609	441	108.865	442	109.121	443	109.377	444	109.633	445	109.889	446	110.145	447	110.401	448	110.657	449	110.913	450	111.169	451	111.425	452	111.681	453	111.937	454	112.193	455	112.449	456	112.705	457	112.961	458	113.217	459	113.473	460	113.729	461	113.985	462	114.241	463	114.497	464	114.753	465	115.009	466	115.265	467	115.521	468	115.777	469	116.033	470	116.289	471	116.545	472	116.801	473	117.057	474	117.313	475	117.569	476	117.825	477	118.081	478	118.337	479	118.593	480	118.849	481	119.105	482	119.361	483	119.617	484	119.873	485	120.129	486	120.385	487	120.641	488	120.897	489	121.153	490	121.409	491	121.665	492	121.921	493	122.177	494	122.433	495	122.689	496	122.945	497	123.201	498	123.457	499	123.713	500	123.969	501	124.225	502	124.481	503	124.737	504	124.993	505	125.249	506	125.505	507	125.761	508	126.017	509	126.273	510	126.529	511	126.785	512	127.041	513	127.297	514	127.553	515	127.809	516	128.065	517	128.321	518	128.577	519	128.833	520	129.089	521	129.345	522	129.601	523	129.857	524	130.113	525	130.369	526	130.625	527	130.881	528	131.137	529	131.393	530	131.649	531	131.905	532	132.161	533	132.417	534	132.673	535	132.929	536	133.185	537	133.441	538	133.697	539	133.953	540	134.209	541	134.465	542	134.721	543	134.977	544	135.233	545	135.489	546	135.745	547	136.001	548	136.257	549	136.513	550	136.769	551	137.025	552	137.281	553	137.537	554	137.793	555	138.049	556	138.305	557	138.561	558	138.817	559	139.073	560	139.329	561	139.585	562	139.841	563	140.097	564	140.353	565	140.609	566	140.865	567	141.121	568	141.377	569	141.633	570	141.889	571	142.145	572	142.401	573	142.657	574	142.913	575	143.169	576	143.425	577	143.681	578	143.937	579	144.193	580	144.449	581	144.705	582	144.961	583	145.217	584	145.473	585	145.729	586	145.985	587	146.241	588	146.497	589	146.753	590	147.009	591	147.265	592	147.521	593	147.777	594	148.033	595	148.289	596	148.545	597	148.801	598	149.057	599	149.313	600	149.569	601	149.825	602	150.081	603	150.337	604	150.593	605	150.849	606	151.105	607	151.361	608	151.617	609	151.873	610	152.129	611	152.385	612	152.641	613	152.897	614	153.153	615	153.409	616	153.665	617	153.921	618	154.177	619	154.433	620	154.689	621	154.945	622	155.201	623	155.457	624	155.713	625	155.969	626	156.225	627	156.481	628	156.737	629	156.993	630	157.249	631	157.505	632	157.761	633	158.017	634	158.273	635	158.529	636	158.785	637	159.041	638	159.297	639	159.553	640	159.809	641	160.065	642	160.321	643</

RESULTADOS DE LA CLASIFICACION POR TAMAÑOS

JESTRA Nº	INDIQUE PLANTA Y LUGAR DE MUESTREO FECHA Y MEDIDO POR	TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN MICRAS	FRECUENCIA O Nº DE CAROS	% PARCIAL	% ACUMULATIVO
3	Preparación mecánica de minerales 2do.piso recorriendo la Zaranda N#5 de Molinos de Rodillos (sitio de engrase) 6 marzo de 1966 F.Carhuamaca Z.	0.00 a 0.49	6	3%	3%
		0.50 a 0.99	92	46%	49%
		1.00 a 1.49	80	40%	89%
		1.50 a 1.99	13	6.5%	95.5%
		2.00 a 2.49	7	3.5%	99.0%
		2.50 a 2.99	1	0.5%	99.5%
		3.00 a 3.99	0	0.0%	99.5%
		4.00 a 4.99	0	0.0%	99.5%
		5.00 a 5.99	1	0.5%	100 %
		TOTALES:	200	100%	
	0.00 a 0.49				
	0.50 a 0.99				
	1.00 a 1.49				
	1.50 a 1.99				
	2.00 a 2.49				
	2.50 a 2.99				
	3.00 a 3.99				
	4.00 a 4.99				
	5.00 a 5.99				
	6.00 a más				
	TOTALES:				
	0.00 a 0.49				
	0.50 a 0.99				
	1.00 a 1.49				
	1.50 a 1.99				
	2.00 a 2.49				
	2.50 a 2.99				
	3.00 a 3.99				
	4.00 a 4.99				
	5.00 a 5.99				
	6.00 a más				
	TOTALES:				

99.99

99.9 99.8 99.7 99.6 99.5 99.4 99.3 99.2 99.1 99.0

98.9 98.8 98.7 98.6 98.5 98.4 98.3 98.2 98.1 98.0

97.9 97.8 97.7 97.6 97.5 97.4 97.3 97.2 97.1 97.0

96.9 96.8 96.7 96.6 96.5 96.4 96.3 96.2 96.1 96.0

95.9 95.8 95.7 95.6 95.5 95.4 95.3 95.2 95.1 95.0

94.9 94.8 94.7 94.6 94.5 94.4 94.3 94.2 94.1 94.0

93.9 93.8 93.7 93.6 93.5 93.4 93.3 93.2 93.1 93.0

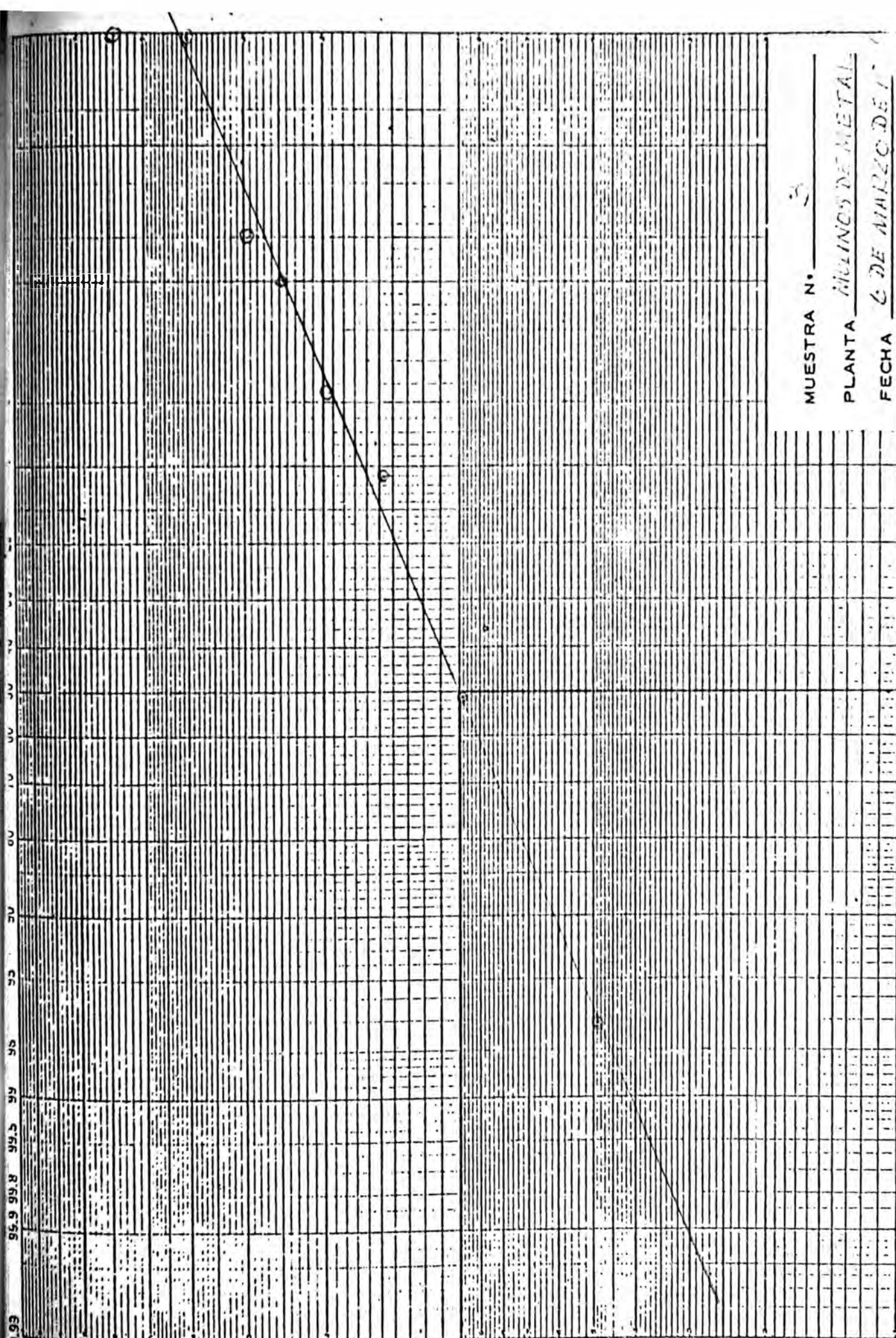
92.9 92.8 92.7 92.6 92.5 92.4 92.3 92.2 92.1 92.0

91.9 91.8 91.7 91.6 91.5 91.4 91.3 91.2 91.1 91.0

90.9 90.8 90.7 90.6 90.5 90.4 90.3 90.2 90.1 90.0

TAMAÑO DE PARTICULAS

1.0



MUESTRA N° 3

PLANTA MOLINOS DE METAL

FECHA 6 DE MARZO DE 1999

**RESULTADOS DE ANALISIS POR SILICE
Y
CONCENTRACIONES MAXIMAS PERMISIBLES**

Nº	Nº DE MUESTRA EN PLANTA	Nº DE MUESTRA EN LAB.	TOTAL % DE Si O ₂ HALLADO	CANTIDAD MAXIMA PERMISIBLE		ESTAS MUESTRAS FUERON TOMADAS EN	Nº DE HOMBRES EXPUESTOS	TIEMPO DE EXPOSICION EN HORAS	VIA DE PASADO A HOJA DE RESULTADOS
				INDIQUE LA OPERACION	OPPOS				
1	324	960	18.60%	CMP = $\frac{250}{18.60\%}$	10.6	1 ^{er} piso - trabajo del molino de molinos	1 hombre	EXPOSICION	
2	325	961	19.68%	CMP = $\frac{250}{19.68\%}$	10.5	2 ^{do} piso - trabajo del molino de la Bandera N° 5	1 hombre	CONSTANTE	
3	326	962	19.42%	CMP = $\frac{250}{19.42\%}$	10.5	2 ^{do} piso - trabajo del molino de la Bandera N° 5	1 hombre	3 HORAS	
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									

FORMULA A EMPLEARSE:

$$C. M. P. = \frac{250}{\% Si O_2 + 5}$$

FECHA DE ANALISIS 21 de Julio de 1951

ANALISTA F. J. M. J.

FIRMA

RESULTADOS DEL MUESTREO POR POLVOS DE SILICE

PLANTA O CAMPAMENTO: Planta de Chancado	OPERADOR: R. Chuquirachi
Ocupación o punto de operación evaluado: 1er. y 2do. piso	Vs De: P. Jimenez
Fecha de Muestreo: Marzo 66	Fecha: Marzo 66

Nº de MUESTRA	CANTIDAD DE PARTICULAS HALLADAS:		CANTIDAD DE SILICE HALLADA	CANTIDAD MAX. PERMISIBLE en	CLASIFICACION POR TAMAÑO DE LAS PARTICULAS HALLADAS					TIEMPO DE EXPOSICION DEL OPERADOR	
	mp.p.p.c ^{**}	mpp m ^{***}	% de Si O ₂	mpppc	%						
					menos de 1u	menos de 2u	menos de 3u	50%			
1	N# 1 1er. Piso	14.9	526.2	18.60	10.6				5.5	0.7u	I Hombre Esporádico
2	N# 2 2do. Piso	13.6	481.5	19.68	10.5				4.0	0.8u	Constante- mente. I Hombre
3	N# 3 2do. Piso	18.8	663.6	19.42	10.3				4.5	1.0u	3 Hombres 3 Hrs. Prom.
4	1er. Piso	70.5	2487.8						3.5	0.9u	2 Hombres 7 Hrs. Prom.
5	2do. Piso	2.7	96.2	19.23%	10.3				7.0	1.0u	2 Hombres 8 Hrs.
6	3er. Piso	93.2	3291.0						4.5	1.1u	3 Hombres 8 Horas
7	1er. Piso	65.6	2316.9						7.5	1.14u	1 Hombre. Esporádico
8											
9											
10											

CONCLUSIONES: En hoja aparte.

** Millones de partículas por pie cúbico de aire muestreado
 *** Millones de partículas por metro cúbico de aire muestreado
 u Micro

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE UNA EVALUACION AMBIENTAL
POR POLVOS DE SILICE

Del estudio realizado se concluye que:

1. Hay presencia de sílice en los variados minerales que se trituran. El análisis químico de 3 diferentes muestras de polvos del ambiente que fueron asentándose y acumulándose durante el muestreo dio un promedio de 19.23% de sílice libre. Posteriores cálculos con esta cifra nos da una concentración máxima permisible para el ambiente muestreado de 10.3 millones de partículas por pie cúbico de aire.
2. El 85% de las muestras ambientales capturadas revelan cantidades de partículas por encima del máximo permisible anterior. Las concentraciones de las muestras varían de 13.6 mppca a 93.2 millones de partículas por pie cúbico de aire, las cuales también están por encima del límite máximo permisible exigido por el Código de Minería (5.6 mppca.).
3. El tamaño del 50% de partículas en cada una de las muestras está por debajo de 1.14 micras, perteneciendo éstas al grupo de partículas respirables y peligrosas y el 100% de las partículas en cada una de las mismas muestras están en el rango de 3.5 a 7.5 micras. Considerando peli-

grosas a todas aquellas menores a 5 micras, tenemos 5 muestras peligrosas y 2 no peligrosas.

4. El número de hombres expuestos por 8 horas de trabajo varía, siendo siempre el mínimo expuesto de 10 hombres, quienes usan constantemente respiradores para polvos del tipo R-2000 A0.
5. Habiendo presencia de sílice libre en el ambiente, existiendo una cantidad de partículas en la mayoría de las muestras por encima de la concentración máxima permisible y que el 50% del tamaño de las partículas son del grupo respirable, se concluye que el ambiente muestreado es silicógeno, dependiendo la existencia de silicosis del tiempo de exposición de los operadores.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

1. La Sección de Medicina Industrial debe llevar a cabo un examen clínico y radiográfico de los hombres que laboran en estos puntos de operación, a fin de conocer los efectos del ambiente.
2. Se instale atomizadores de agua con filtros para agua, los que deben producir una buena neblina, especialmente en las zarandas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, como Symons, en la boca del molino de rodillos y en todo punto de transferen-

cia. Asimismo, las neblinas de agua deben ser dirigidas en sentido contrario a la dirección del polvo efluyente, al mismo tiempo que el atomizador debe ser instalado a una distancia conveniente que abarque con la neblina toda el área de la fuente contaminante de polvo.

3. Sellar las fugas de polvo existentes en las tolvas y cerrar aberturas de transferencia.
4. Cambiar los respiradores en actual uso por otros nuevos del mismo tipo R-2000 a todo este personal.

CAPITULO XIII

CORRELACION DE HALLAZGOS MEDICOS CON LOS DE INGENIERIA

El daño a la salud en una determinada ocupación dependerá de la concentración del contaminante en el ambiente de trabajo, del tiempo de exposición del hombre en este ambiente y del estado físico del hombre. Teniendo en cuenta estos 3 factores podemos decir que hay una relación recíproca entre la dosis de contaminante ingerido y los efectos que éste produce en el organismo del mismo hombre. Esta relación es estudiada por el higienista y por el médico ocupacional; mientras que el primero determina si el ambiente está contaminado y es o no peligroso, el segundo detecta ya sea por medio del análisis, rayos X, signos y síntomas en el hombre si el ambiente le ha ocasionado daño en un determinado periodo de tiempo, obteniéndose así de ambos investigadores datos que tiende a precisar, a verificar que lo que el hombre siente en su organismo es el resultado del elemento dañino que hay en el ambiente de trabajo el cual debe ser controlado.

El cuadro que adjuntamos y denominado "Pasos seguidos en un control ambiental" señala los diferentes caminos

que deben recorrer los trabajadores y los datos médicos, de ingeniería y de laboratorio para el logro de esta correlación y posteriormente para el logro del establecimiento del adecuado método de control del contaminante. Además este cuadro señala que el Ingeniero de Seguridad e Higiene debe tener amplios conocimientos de otras profesiones como la del higienista, del químico, del médico y de relaciones con los demás, a fin de que pueda cumplir con la misión de controlar los agentes contaminantes.

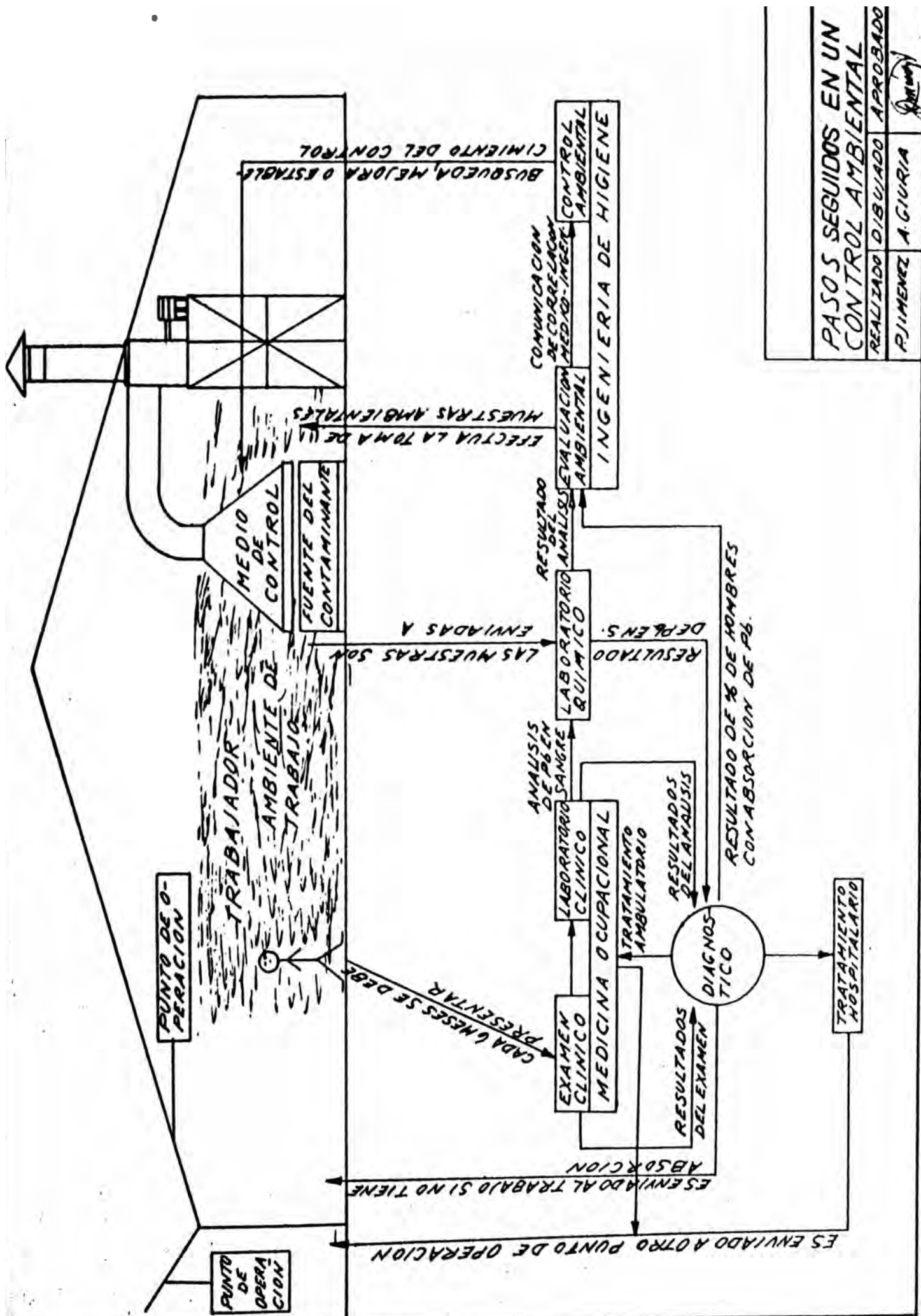
El Cuadro de Correlación de datos médicos con los de Ingeniería que adjuntamos para una determinada operación de descarga de escoria, reveló bajo número de hombres con absorción de plomo por encima de lo permisible y ninguno de los mismos fue declarado como intoxicado en los dos periodos en que fueron sometidos a análisis y exámenes clínicos; mientras que la evaluación y muestreo de los dos semestres indicó que la contaminación en esta operación estaba una vez más por encima de lo permisible y era el resultado de la concurrencia de corrientes contaminantes de otras fuentes a este punto. Analizados los hallazgos médicos y de Ingeniería se determinó que los hombres sufrían ligera absorción de plomo como resultado de que el ambiente en que trabajaban tenía el contaminante una vez más por encima de lo permisible y que aunque el daño no era general en todos, por lo menos uno ha-

bía terminado la prueba con absorción anormal que hacía que este ambiente debía ser mejorado, afinando más el método de control existente y controlando las fuentes extrañas que concurrían en este punto.

Lo anterior hace ver la importancia de esta correlación que es la de aseverar la existencia de un daño y la necesidad de una inversión económica para el establecimiento de un medio de control.

Por otra parte la medicina ocupacional así como la ingeniería de Higiene a fin de cumplir su cometido de control de la salud de los trabajadores expuestos a determinados contaminantes se ve en la necesidad de establecer métodos de diagnóstico y límites de concentraciones de absorción para decir si un individuo está intoxicado por un determinado elemento o no, y al mismo tiempo se ve en la necesidad de llevar controles u hojas de evaluación de los hombres que trabajan bajo cierto contaminante para en un momento dado dar la voz de alarma o tratamiento adecuado.

Algunas de esas hojas son las que mostramos a continuación.



PASOS SEGUIDOS EN UN CONTROL AMBIENTAL		
REALIZADO	DIBUJADO	APROBADO
RJIMENEZ	A GIURIA	<i>[Signature]</i>

AÑO 1966	HOMBRES					AMBIENTE					
	CANTIDAD DE HOMBRES	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	DETECCIÓN DE Pb EN SANGRE $\mu\text{g}/100\text{ml}$			HOSPITALIZACIÓN O TRATAMIENTO	CONCENTRACION EN mg/m^3			Nº DE MUESTRAS INSTANTÁNEAS, MÓDAS Y FECHA	CONDICIONES DE MUESTREO
			MAX	PROM	MIN		MAX	PROM	MIN		
1er SEMESTRE	EN EL PUNTO DE OPERACION DE DESCARGA DE ESCORIA DE Pb. TRABAJAN UN TOTAL DE 13 HOMBRES EL CITA-DO ESTUDIO SE REALIZO EN BASE A 12 HOMBRES QUE PERMANECERON IGUAL TIEMPO TRABAJAN 4 POR GUARDIA Y SUSTITULOS SON PICADORES, TAPADORES, AYUDANTE TAPADOR Y CAPATAZ.	EN UN LAPSO DE 6 MESES CALENDARIO DE ENERO A JUNIO, PERMANECIERON 5 MESES Y 4 DIAS, DURANTE 8 HORAS CONTINUAS EN EL LUGAR DE TRABAJO.	89	45.5	25	DESPUES DE LOS 6 MESES DE PERMANENCIA NINGUNO SE INTOXICO POR LO TANTO NINGUNO FUE ENVIADO AL HOSPITAL SOLO UNO RECIBIO TRATAMIENTO MEDICO POR TENER MAS DE 80 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ DE Pb POR 100% de SANGRE. LA DETECCION SE REALIZO EL 30-6-66	0.922	0.339	0.002	13, EN ENERO, FEBRERO Y ABRIL. MUY POCO NUMERO DE MUESTRAS PARA DECIR QUE ESTAMOS CERCA DE UN AMBIENTE BUENO.	MUESTRAS TOMADAS SOBRE UNA LINEA Y PLANO VERTICAL PREDETERMINADO A 2.5 PIES DEL BORDE DEL TANQUE DE ESCORIA Y CON SISTEMA DE VENTILACION FUNCIONANDO Y ENZERRAMIENTO MEJORADO.
2do SEMESTRE	IGUAL A LO DE ARRIBA	EN UN LAPSO DE 6 MESES CALENDARIO DE JULIO A DICIEMBRE, PERMANECIERON 5 MESES Y 7 DIAS LOS MISMOS HOMBRES DE ARRIBA DURANTE 8 HORAS CONTINUAS EN EL LUGAR DE TRABAJO.	84	54.3	36	IGUAL A LO DE ENCIMA Y SOLO UNO RECIBIO TRATAMIENTO MEDICO POR TENER MAS DE 80 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ LA DETECCION SE REALIZO EL 31-12-66	1.460	0.428	0.002	80, EN SET, Y OCTUBRE	IGUAL A LO DE ENCIMA PERO CON VELOCIDAD DE CAPTURA AUMENTADA EN EL SISTEMA DE SUCCION SE ADMITE EL AREA DE LA CARRA DE DESCUBIERTA.
							8.83	2.67	0.41	10, EN 1952	CONCENTRACION PROMEDIO PESADA DE LAS OCUPIACIONES DE ESTE PUNTO DE OPERACION: 0.435 mg/m^3 CONCENTRACION PROMEDIO PESADA SOBRE UNA LINEA Y PLANO VERTICAL PREDETERMINADOS A 2.5 PIES DEL BORDE DEL TANQUE: 0.472 mg/m^3 ARRIBA EN MAR-1966

OBJETIVOS: CONOCER EL EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LOS HOMBRES Y LA EFECTIVIDAD DEL MEDIO DE CONTROL ESTABLECIDO.

RESULTADOS: 1.- SE DETERMINO QUE CONCURREN CORRIENTES CONTAMINANTES DE Pb. A ESTE PUNTO DE OPERACION, LAS CUALES SE CONTROLARAN.
2.- QUE HABIENDO HOMBRES CON TRATAMIENTO Y CONCENTRACION POR ENCIMA DE LO PERMISIBLE EL AMBIENTE DEBE SER MEJORADO, AFINADO MAS EL METODO DE CONTROL.

CORRELACION DE DATOS MEDICOS CON LOS DE ING. EN LA OPERACION DE DESCARGA DE ESCORIA DE Pb	
REALIZADO POR	APROBADO
P. JIMENEZ	A. GIURIA

DIAGNOSTICO DE SATURNISMO

- I {
 UNA HISTORIA OCUPACIONAL POSITIVA
 UNA SOSPECHA POR EL MEDICO DE MEDICINA OCUPACIONAL
 VERIFICACION DE SIGNOS Y SINTOMAS
- II {
 VER LOS ANALISIS DE LABORATORIO

ANALISIS

PB. AMBIENTE mg. / m ³ /8h.	PB. SANGRE μ /100gr.			PB. ORINA μ /litro		
	NO EXP	EXP	LIMITE	1 LITRO	100CC	LIMITE
0.2	0-3	60	70	80	120	150

PUNTEADO BASOFILO /millón			COPROPORFIRINAS URINARIAS (μ /litro)	
NO EXP	EXP	INTOXICACION	NORMAL	EXPUESTOS
100-200	300-500	1000-5000	0 - 120	500 - 5,000

HOJA DE EVALUACION DE LOS HOMBRES POR SATURNISMO

RESULTADOS DE LABORATORIO Y DIAGNOSTICO

AÑO	Nº DE HOMBRES EN PLABLA	Nº DE HOMBRES EXAMINADOS	Nº DE HOMBRES EXAMINADOS	PLOMO EN SANGRE				COPROPORFIRINA EN ORINA	NIVELO DE HEMASABER	PUNTEO BASOFILO EN GLÓBULOS ROJOS	DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO								
				Nº DE HOMBRES CON X mg. DE Pb. en 100 ml. DE SANGRE		PORCENTO DE Pb. EN SANGRE EN MICROGRAMOS DEL NIVELO NORMAL		CON VALORES DE 0 a 59	CON VALORES DE 60 a 79	CON VALORES DE 80 o MAS EN %	CON VALORES DE 0 a 59	CON VALORES DE 60 a 79	CON VALORES DE 80 o MAS EN %	CON VALORES DE 0 a 59	CON VALORES DE 60 a 79	CON VALORES DE 80 o MAS EN %	CON VALORES DE 0 a 59	CON VALORES DE 60 a 79	CON VALORES DE 80 o MAS EN %
				DE 0 a 59	DE 60 a 79	DE 80 o MAS EN %	DE 0 a 59	DE 60 a 79	DE 80 o MAS EN %	DE 0 a 59	DE 60 a 79	DE 80 o MAS EN %	DE 0 a 59	DE 60 a 79	DE 80 o MAS EN %	DE 0 a 59	DE 60 a 79	DE 80 o MAS EN %	DE 0 a 59
1966	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		
1967	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		
1968	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		
1969	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		
1970	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		
1971	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		
1972	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		
1973	1º SEMESTRE																		
	2º SEMESTRE																		

Ug. = MICROGRAMOS

CPU = COPROPORFIRINA

Pb. = PLOMO.

NOTA: EVALUE EL TOTAL DE HOMBRES O POR LO MENOS EL 90 %- ESTO ES OBLIGATORIO

CAPITULO XXIV

EL CONTROL AMBIENTAL

El control de las enfermedades ocupacionales concierne en primer lugar al personal de ingenieros, ya que los agentes y condiciones anormales de la atmósfera en los lugares de trabajo son la causa de ellas. Pero debemos mencionar que el personal médico ayuda al mejor éxito del control de dichas enfermedades por medio de los exámenes médicos preocupacionales, periódicos y de diagnóstico precoz de enfermedades profesionales, por la selección y ubicación de los trabajadores de acuerdo con sus habilidades y susceptibilidad personal, por la educación y enseñanza de hábitos de higiene personal entre los obreros. Además como generalmente no se llega a obtener una efectividad completa en la supresión de ambientes contaminados por métodos exclusivos de ingeniería, es necesario pensar en un tercer aspecto del problema, esto es, la cooperación de la gerencia y de los obreros, para asegurar un continuo interés, supervisión, inspección y mantenimiento de las prácticas de control.

METODO PARA EL CONTROL DE LOS AGENTES QUIMICOS

Para conocimiento y divulgación, así como para re-

frescamiento y aplicación, mostramos los diferentes métodos para el control de los agentes químicos (polvos, vapores, gases, neblinas) que se dividen en tres grupos principales:

1. Eliminación o reducción del agente contaminante.
2. Prevención de la dispersión de los contaminantes en la atmósfera circundante.
3. Provisión de protección individual a los trabajadores.

1.- ELIMINACION O REDUCCION DEL AGENTE CONTAMINANTE

La eliminación se puede lograr alterando o cambiando determinadas operaciones, procesos o instalaciones, y está al alcance del diseñador de la planta u operador del proceso, el primero debe conocer de antemano el daño que puede ocasionar un proceso, y el 2do. si falla el primero debe tratar de modificar las instalaciones o conducir el desarrollo del proceso, de tal manera que no se produzcan contaminantes; y la reducción se logra mediante la sustitución de una sustancia altamente tóxica por otra menos tóxica.

En algunas operaciones la eliminación es empleada mediante el cambio de instalaciones y en cambio la reducción no es posible en operaciones que trabajan con plomo dado que este elemento es el que se trata de obtener.

2.- PREVENCION DE LA DISPERSION DEL CONTAMINANTE

Bajo este título se agrupa una serie de métodos que

pueden clasificarse en:

- a) Separación
- b) Encerramiento del proceso
- c) Métodos húmedos
- d) Ventilación exhaustiva local
- e) Buen orden y limpieza
- f) Educación de los trabajadores.

Hablando acerca de cada uno de estos puntos, tenemos:

a) Separación

Este método tiene su base en la naturaleza del proceso, pues si observamos que el proceso es demasiado polvoriento, que hay grandes cantidades de producción de solventes, gases u otras sustancias, se llega a la conclusión de que conviene separarlo o aislarlo del todo o conjunto de procesos y operaciones, a fin de que sólo un pequeño número de hombres protegidos se hallen expuestos en períodos cortos de tiempo, evitándose de este modo que el contaminante llegue al mayor número de hombres, método que algunas veces da buenos resultados.

b) Encerramiento del Proceso

Como su nombre lo indica consiste en encerrar el proceso o punto de operación contaminante y generalmente combinado con el método de separación del proceso o con el método de ventilación exhaustiva local da buenos resultados.

c) Métodos Húmedos

Es el método generalmente aplicado al control de los polvos, reduciendo la contaminación de éstos en el ambiente, aunque los polvos también pueden ser controlados por encerramiento y ventilación exhaustiva local. La buena aplicabilidad de este método se logra empleando pulverizadores de agua de diferentes formas de abanico.

d) Ventilación exhaustiva local

El objeto de la ventilación exhaustiva local es atrapar o succionar los contaminantes en el origen de su generación. Es el método de control más comúnmente usado en todos los procesos en que el contaminante emana de un proceso estacionario o donde el contaminante es altamente tóxico.

e) Orden y Limpieza

Este es un buen método para el control de los polvos, mediante el cual se evita que los polvos se acumulen en los pisos, escaleras y de allí se dispersen nuevamente al ambiente de trabajo por las corrientes naturales del lugar. La limpieza puede efectuarse por presión de agua o por succión mediante aspiradores.

f) Educación del Trabajador

Este método consiste en hacer conocer al obrero el riesgo al cual está expuesto a fin de que tome conciencia de éste y él mismo colabore en su protección con el objeto de que la dispersión del contaminante no sea un peligro para su

salud.

3.- PROVISION DE PROTECCION INDIVIDUAL A LOS TRABAJADORES

Este método consiste en el aprovisionamiento de respiradores, máscaras contra gases, y ropa de protección a los operadores que se hallan expuestos a ambientes contaminados, los que deben usarse temporalmente hasta el establecimiento de controles adecuados que brinden a los trabajadores condiciones ambientales dentro de límites permisibles. Este método requiere de la educación de los trabajadores quienes deben conocer su uso y riesgo, a fin de que tomen precauciones. Asimismo, este método hace uso e incremento de la ventilación natural existente en el área de trabajo.

De lo expuesto anteriormente, el control de un ambiente riesgoso es realmente complicado, ya sea por la naturaleza del contaminante, proceso u operación que obliga la más de las veces a la combinación de varios métodos.

BUSQUEDA Y ESTABLECIMIENTO DEL MEDIO DE CONTROL AMBIENTAL

La evaluación ambiental nos permite conocer la calidad del ambiente de trabajo. El control ambiental luego de establecido, nos permite seguir trabajando con el mismo material, pero sin peligro para el personal.

La búsqueda del método de control a adoptarse requiere de una constante observación del proceso, material y

actividades que se realizan dentro del punto de operación por controlarse, así como de ingenio, conocimiento de Ingeniería de Higiene y criterio analítico; para que después de una serie de alternativas o soluciones preliminares se eliminen varias por no considerarlas económicas o prácticas, y luego relación con la más factible, ver la posibilidad de ser llevada y objetivizada en un plano, a partir del cual se ejecute y materialice el método de control.

En la búsqueda hay necesidad de ser receptivos a todas las ideas de los obreros y supervisores quienes conocen los problemas de su punto de operación, y en muchos casos ellos tienen por lo menos una solución. Sin embargo, es to que parece tan simple en la práctica lleva tiempo, tanto en las observaciones de las operaciones, como en la realización de los Anteproyectos y análisis de dibujos, llegándose muchas veces a soluciones imprácticas que obligan a regresar a fojas cero y volver a empezar. De esto se puede afirmar que es muy fácil plantear una idea o muy fácil recomendar, pero llevar a efecto esa recomendación requiere de un proceso de preparación, tiempo y estudio aun cuando éstas fueran cortas. Otras veces antes de llegar a lo definitivo es necesario llevar a cabo algo experimental debido a las dificultades que presentan las operaciones o actividades en el punto de operación, experimentos que demandan tiempo, dinero y la respectiva aprobación.

Asimismo, en la búsqueda entra en juego la manera, forma y línea sobre la cual se trata de capturar la naturaleza de un contaminante, de tal manera que no escape; podemos decir por experiencia que si el medio de control está bien logrado en el punto de captura, toda la inversión posterior que se requiere efectuar estará bien justificada. En otros casos el medio de control tiene que asegurar su efectividad aun en operaciones anormales instantáneas del proceso, por lo cual el medio resulta amplio en el criterio de control, pero cualquiera que fuese el método a aplicarse o magnitud del estudio, se requerirá siempre de dibujos preliminares como parte del dibujo definitivo.

En resumen, la ejecución de un trabajo de control ambiental sigue los pasos que se indican en el cuadro adjunto.

Conocidos estos aspectos del control ambiental es necesario hacer conocer los controles ambientales más frecuentemente empleados en Minería y metalurgia, en sus diferentes pasos; como son el diseño de un sistema de ventilación exhaustiva local, la evaluación de este sistema y el diseño de un sistema de ventilación para mina y su respectiva evaluación.

CAPITULO XXV

DISEÑO Y CALCULO DE UN SISTEMA DE VENTILACION EXHAUSTIVO LOCAL

La ventilación exhaustiva local es uno de los métodos de control ambiental más importantes y efectivos que tiene el ingeniero de seguridad e higiene para evitar que los agentes contaminantes puedan causar daño en la salud de los trabajadores, por lo cual él debe saber indicar los volúmenes a exhaustarse, debe saber determinar la resistencia de las partes del sistema y saber elegir el colector, ventilador y motor adecuados al buen funcionamiento del medio de control. Es por esto que a continuación indicamos los diferentes pasos del diseño de un sistema de ventilación para el control de fumes de plomo emanados de una descarga de plomo y escoria, cuyos planos adjuntamos al final.

CONOCIMIENTO DE LA OPERACION Y MATERIAL

Se requiere el diseño de un sistema de ventilación para la nueva operación de drenaje de la escoria y plomo fundido del horno al tanque. El plomo saldrá del horno junto con la escoria a un pequeño canal cerrado del cual caerán a la parte frontal delantera de un tanque, en la que esta última se separa del primero por densidad saliendo la escoria por un

costado del tanque mientras que el plomo saldrá por la parte frontal posterior del mismo a otro canal pequeño y de allí caerá a una taza que lo transportará a la planta de espumado de plomo.

LA CONTAMINACION

Sabido es por la experiencia y evaluaciones ambientales efectuadas que al realizar la transferencia del plomo y escoria líquidos emana de estos vapores y fumes que son tóxicos y que contaminan el ambiente muy por encima de lo permisible por 8 horas de labor. Estos materiales estarán fundidos y saldrán del horno entre 980°C a 1100°C y debido a la alta temperatura habrá corrientes de convección ascendentes que alcanzarán la zona de respiración de los operadores quienes efectuarán las actividades de desatorar los orificios de transferencia.

EL DISEÑO

El sistema de ventilación tendrá que controlar 4 puntos contaminantes mediante campanas exhaustoras las cuales estarán conectadas a un ramal principal y el cual estará conectado a un ventilador ya instalado pero en desuso para de allí avanzar los vapores y fumes hacia el colector de polvos.

El diseño tendrá una tubería por donde los gases viajarán a temperaturas entre 300 a 400°C habiendo el riesgo

de fundir el ventilador existente, por lo que se diseñará pa
ra éste un filtro de malla que retenga el calor por conduc-
ción e impida el paso de las partículas sólidas calientes.

LAS CAMPANAS

Siendo las campanas la parte más importante de to-
do sistema éstas estarán en línea con el sentido de la co-
rriente de convexión, harán un encerramiento tanto como sea
posible, y las velocidades de captura a una determinada
distancia de las caras de las campanas serán las
que mejor resultado han dado en otros diseños similares,
así:

1. El tipo de campana para la caída de plomo del ca-
nal a la taza será un prisma vertical de 8 lados que hará un
encerramiento de cabina con un solo lado abierto siendo al
mismo tiempo suspendido y telescópico, además será abierta en
su parte inferior, con una abertura igual al área de la aber-
tura superior de la taza de plomo. Con este diseño se podrá
aprovechar las corrientes de convexión y se podrá neutrali-
zar las fuertes corrientes frías propias del lugar.

2. El tipo de campana para el canal de plomo que va
del tanque a la taza, estará apoyado sobre un costado de este
canal y será de forma de un paralelepípedo rectangular ubica-
do de manera horizontal, es decir succionará los vapores la-
teralmente debido a las necesidades de acceso para limpieza

de este canal.

3. El tipo de campana para el punto en que cae el plomo y escoria al tanque será de un prisma cuadrado que realice un encerramiento de cabina con la parte frontal y fondo parcialmente abiertos, será suspendida verticalmente y telescópica.

4. Posteriormente si existe contaminación se diseñará una campana para el canal de salida de escoria del tanque al canal de transporte de escoria por agua.

DETERMINACION DE VOLUMENES A EXHAUSTARSE

I.- CALCULO DEL VOLUMEN A EXHAUSTARSE POR LA CAMPANA (A) QUE IRA SOBRE LA TAZA DE PLOMO

1. CALCULO EXPERIMENTAL

principio de continuidad que dice: "En cualquier punto de una misma tubería aunque varíe el área o la velocidad, el volumen siempre es el mismo", tenemos que, dibujada la campana que irá sobre la taza a escala y determinando sus facilidades de operación se halla que tiene un área libre total de 24 pies cuadrados que es la suma del área del octógono en su base y el área de un lado lateral vertical, áreas obtenidas por las cuales penetrará el aire a la campana y tubería posterior a una determinada velocidad promedio.

Pensando que el plomo es un elemento tóxico, que en la zona hay corrientes naturales de aire que vencer, que el plomo cae en forma de cascada, desprendiendo vapores y fumes, la velocidad a adoptarse en la cara de campana será de 750 pies por minuto, dado que en campanas similares con velocidad de captura de 475 pies por minuto a 22 pies de la cara de la campana se tiene en la cara de la campana una velocidad promedio de 734 ft/m.

De lo anterior se deduce que el volumen a exhaustarse será de $24 \times 750 = 18,000$ CFM. a la densidad de 0.049 lib/Cf y a 65°F del ambiente, pero en realidad por la campana pasará un flujo más caliente y muy posiblemente a 95°F por lo que el volumen a exhaustarse será de $18,000 \times \frac{555}{525} = 19,000$ CFM.

2. CALCULADO EL VOLUMEN DE ESTA CAMPANA COMO CANOPY BAJA SUSPENDIDA

La campana en muchos casos no podrá hacer un encerramiento total de cabina y quedará a una distancia de la taza por lo que empleando la fórmula: $Q = 1.4 \cdot P \cdot D \cdot V$ del industrial ventilation tenemos:

Q = Volumen a exhaustarse en CFM = X

P = Perímetro de la boca de la taza en pies = 18'

D = Alto del borde de la taza al borde de la campana canopy = 16" = 1.33 pies como distancia máxima a lo cual por error los operadores la dejen.

V = Velocidad de captura asumida = 600ft/m por ser de rápida emanación.

Reemplazando tendremos:

$$Q = 1.4 \times 18 \times 1.33 \times 600 = 20,109 \text{ CFM}$$

a la densidad de 0.049 lbs/CF

y a la temperatura posible de:

$$95^{\circ}\text{F será } Q = 20,109 \times \frac{555}{525} = 22,400 \text{ CFM}$$

Considerando el promedio de estos Dos Datos tendremos que el volumen necesario a exhaustarse de esta fuente será : $\frac{19,000 + 22,400}{2} = 20,700 \text{ CFM.}$

II.- CALCULO DEL VOLUMEN A EXHAUSTARSE POR LA CAMPANA (B) QUE IRA AL COSTADO DEL CANAL DE PLOMO O TAZA

Calculando esta campana como una campana cuya cara de succión sea una abertura plana sin pestañas y uno de cuyos lados sea igual al largo del canal se tendrá:

$$Q = V (10x^2 + A)$$

Donde:

Q = Volumen a exhaustarse en CFM = X

X = Distancia de captura en pies = 15" = 1.25'

V = Velocidad de captura a la distancia X de la cara de la campana al borde del canal en pies por minuto: = 200 Ft/m.

A = Area de la cara de la campana de forma rectangular donde: W = 16"

$$L = 11" \quad \frac{W}{L} \approx 0.2$$

$$\text{Luego: } W \times L = A = 1.22 \text{ Ft}^2.$$

Reemplazando:

$$Q = 200 [10(1.25)^2 + 1.22] = 3,368 \text{ CFM a } 0.049 \text{ lbs/CF} \\ \text{y a } 65^\circ\text{F}$$

y a unos $40^\circ\text{C} < > 104^\circ\text{F}$ el volumen será:

$$Q = 3,364 \times \frac{564}{525} = \boxed{3,640 \text{ CFM}}$$

La ubicación de la campana será como se indica en el plano.

III.- CALCULO DEL VOLUMEN A EXHAUSTARSE POR LA CAMPANA (C) QUE IRA SOBRE EL TANQUE EN QUE SE DESCARGARA PLOMO Y ESCORIA AL MISMO TIEMPO

Sabiendo que en este punto de operación el plomo estará a $1,100^\circ\text{C}$ de temperatura es muy posible que haya desprendimiento de vapores de plomo lo cual generalmente ocurre por encima de los 450°C , razón por la cual este punto de operación debe ser cerrado lo mayor posible y con ventilación exhaustiva local.

Sabiendo así mismo que por esta campana saldrán los gases de combustión de dos Quemadores de presión media es muy

posible que en la tubería de transporte que continúa a la campana haya un flujo con temperatura aproximada de 300 a 400°C con posibilidad de fundir el ventilador, razón por la cual en este ramal se instalará un Filtro.

1. CALCULADO EL VOLUMEN DE ESTA CAMPANA COMO

ENCERRAMIENTO

Empleando el principio de continuidad ya mencionado, tendremos necesidad de saber cuánto será la cantidad de áreas libres que dejará la campana y asumiremos un volumen que pasará por cada pie cuadrado.

Del dibujo total Area libre = ventana + Fondo + lado posterior = $1.85 + 14.0 + 2.70 = 18.55 \text{ Ft}^2$.

Asumiendo que por cada pie cuadrado pasará 350 CFM.

El volumen total a exhaustarse será = $18.55 \times 350 = 6,492$ a la temperatura del proceso.

2. CALCULADO ESTE VOLUMEN POR PARTES

Se tiene:

- a) Volumen que emana de la fuente = Q_E
- b) Volumen que ingresa por las aberturas de la campana
- c) Volumen resultante de los gases de combustión de los quemadores.

a) Para el calculo de este volumen empleamos la fórmula de Leslie Silverman en que Q_E = volumen de emanación de

la fuente.

$Q_e = A \times V_1$ A = Area de emanación en pies cuadrados = 14
 V = Velocidad de las corrientes de convección del tanque en pies y obtenido por la fórmula:

$$V_1 = 139 \sqrt{H \left(1 - \frac{t_a}{t_s} \times \frac{M_s}{M_a}\right)}$$

Donde:

H = Altura en pulgadas, del nivel del líquido emanante a la campana exhaustora o punto de control = 24"

T_a y T_s = Temperaturas absolutas del aire y de la sustancia respectivamente = 293K y 1,373K

M_a y M_s = Peso molecular del aire y de la sustancia respectivamente, y en nuestro caso esta relación será $\frac{M_s}{M_a} = 1$

Reemplazando valores tenemos:

$$V_1 = 139 \sqrt{24 \left(1 - \frac{293}{1,373}\right)} = 605 \text{ Ft/m.}$$

pero Silverman dice que el valor real o actual es la mitad de lo obtenido o sea será: 302 Ft/m.

Luego:

$$Q_e = 14 \times 302 = \underline{4,228 \text{ CFM}} \dots\dots\dots 4,228 \text{ CFM.}$$

b) El volumen que ingresa por las aberturas de la campana será:

$$Q_1 = A \times V.$$

donde:

A = Area de Ventana + Area lado posterior

$$A = 1.85 + 2.70$$

A = 4.55 Ft² El Area del Fondo no se considera debido a que el Borde de la campana sentará en el borde del tanque.

V = La velocidad de ingreso considerada por esta abertura será la misma a la de la fuente a fin de impedir turbulencia.
= 302 Ft./m.

Luego:

$$Q_1 = 4.55 \times 302 \text{ Ft/m} = 1,374 \text{ CFM} \dots\dots\dots 1,374$$

c) El Volumen que saldrá por la campana producto de los dos quemadores consideramos un volumen de 100 CFM por minuto como máximo; por c/uno, en total se tendrá..... 200

GRAN TOTAL 5,802.

Considerando el promedio de estos dos cálculos 1 y 2 tendremos:

$$\frac{6,492 + 5,802}{2} = \boxed{6,147 \text{ CFM}} \text{ para esta fuente.}$$

Conclusiones de los Volúmenes a exhaustarse

De campana A se exhaustará	20,700 CFM
" " B se "	3,640 "
" " C se "	<u>6,147 "</u>
	30,487 CFM

Dándonos un margen de seguridad de 25% adicional pa
ra futuras instalaciones o por si el volumen C es un tanto
superior, el volumen a exhaustarse será de:

$30,487 + 7,621 = \underline{38,108 \text{ CFM}}$ a una densidad de aire
de 0.049 lbs/CF ó a la densidad de mar de 0.075 lbs/CF.

La 4ta. campana del plano fue adicionada después.

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DISEÑADO

Una vez dibujada la forma de la campana a escala y
tomando en el terreno las dimensiones necesarias para lograr
un plano a escala de la ubicación del ventilador, colector,
ramales de tubería y tuberías principales, se inicia el cál-
culo de la Resistencia del Sistema bajo ciertas condiciones de
diseño que en el caso nuestro fue que el Ramal "C" debe ser de
igual resistencia al del Ramal "A" a fin de succionar de la
fuente "C" sólo el justo volumen de contaminante caliente el
que deberá mezclarse con el gran volumen de aire frío del Ra-
mal "A" y pueda posteriormente penetrar al ventilador un flu

jo de aire de baja temperatura.

CALCULO DE LA RESISTENCIA DEL RAMAL "A"

1. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA CAMPANA O PERDIDA DE PRESION ESTATICA TOTAL DE ESTA CAMPANA (SP_m)

Pérdida de Presión
en Puigañas de Agua

Para el efecto hay que efectuar dos pasos:

a) Conocer la presión de velocidad (VP) en la tubería que va después de la campana para lo cual asumimos una velocidad de transporte de 3,950 Ft/m. por seguridad a la cual se tiene una presión de velocidad de 0.975 obtenido de la fórmula:

$VP = \left(\frac{V}{4005} \right)^2$ que es empleada para nivel de mar.

b) Saber que para mover un flujo de aire hacia dentro de una abertura o campana debemos tener suficiente energía de aceleración que es la presión de velocidad (VP) y además una fuerza adicional para vencer la resistencia que o-

casiona la turbulencia del aire que ingresa por la abertura, lo cual se conoce con el nombre de pérdida de entrada (h_e) en la campana, lo que es una función decimal de la presión de velocidad y del coeficiente de entrada (C_e) experimental, entonces la pérdida total de presión es:

$$SP_T = V_p + h_e.$$

$$\text{donde: } h_e = \frac{1 - C_e^2}{C_e^2} \times VP$$

Asumiendo $C_e = 0.84$ para esta campana que no es tan obstruida se tendrá que:

$$\frac{1 - C_e^2}{C_e^2} = 0.50$$

$$\therefore h_e = 0.50 VP$$

De donde:

$$SP_T = VP + 0.50 VP$$

$$SP_T = 1.50 VP \text{ como } VP = 0.975 \text{ se}$$

tiene que:

$$SP_T = 1.5 \times 0.975 = 1.46'' \text{ de } H_2O$$

de pérdida

1.460

2. CALCULO DE LA PERDIDA POR TUBERIA
DESPUES DE LA CAMPANA

Pérdida de Presión
en Pulgadas de Agua

Usando las Tablas del Industrial Ventilation se tiene:

$Q = 20,700 \text{ CFM}$

$V = 3,950 \text{ Ft/m} \rightarrow VF = 0.975" \text{ H}_2\text{O}$

$A = 5.24 \text{ Ft.}$

$\emptyset = 31" = \text{Diámetro de tubería}$

$L = 12'2"$

$SP_{100} = 0.45" \text{ H}_2\text{O}$

$SP_{12.16'} = 0.050" \text{ H}_2\text{O} \dots\dots\dots 0.050$

3. CALCULO DE LA PERDIDA POR CODO DE 90º

$\emptyset = 31" = \text{diámetro de tubería}$

$R = 5'2" = 64" \text{ Radio de curvatura del codo, dato de dibujo. \#}$

$R = 2 \emptyset = 62" \text{ para este caso se tiene:}$

$SP \text{ codo} = 0.27 \text{ VP}$

$SP \text{ codo} = 0.27 \approx 0.975$

$SP \text{ codo} = 0.26" \text{ H}_2\text{O} \dots\dots\dots 0.260$

$SP. \quad 1.770$

So refiero. a los planos que se adjunta.

4. CALCULO DE LA PERDIDA DE PRESION ESTATICA (SP2) AL FINAL DEL TUBO DE EXPANSION MK6 Ver Plano

Pérdida de Presión en Pulgadas de Agua

En esta expansión ganamos una cierta cantidad de porción de velocidad y al mismo tiempo perdemos; ambos casos están en función del ángulo de expansión

$\alpha = 3 \frac{1}{2}^\circ$

$G = \text{ganancia} = R(VP - VP_1) \rightarrow R = 0.78 \rightarrow VP = 0.975$

$P = \text{Pérdida} = L(VP - VP_1) \rightarrow L = 0.22$

Asumiendo una nueva velocidad de:

$V_1 = 3,700 \text{ Ft/m. se tendrá un nuevo } VP_1 \text{ de } = 0.86.$

Luego reemplazando valores se tendrá:

$G = 0.78(0.975 - 0.86) = 0.09$

$P = 0.22(0.975 - 0.86) = 0.03$

De donde se nota que habremos ganado en VP lo siguiente:

$0.09 - 0.03 = + 0.06" \text{ H}_2\text{O}$

Como la resistencia hasta antes de la expansión es:

$SP_1 = 1.46" + 0.05 + 0.26 = \underline{\underline{-1.77}}" \text{H}_2\text{O}$

Luego la Resistencia del Ramal "A" hasta después de la expansión será:

$SP_2 = -1.77 + 0.06 = -1.71 \dots\dots\dots$

1.71

CALCULO DE LA RESISTENCIA DEL RAMAL "B" Pérdida de Presión
en Pulgadas de Agua

5. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA CAMPANA
O PRESION ESTATICA TOTAL DE ESTA CAMPANA
(SP_T)

Empleando los mismos criterios señalados en el acápite 1 para el ramal "A" y considerando que la campana muere al final de la expansión de 10" a 16" debido a la insuficiencia de espacio y considerando que por la tubería de 16" viajará un volumen de 3,640 CFM. se tendrá:

a) Con un diámetro de 16" se tiene un área de 1.39 Ft² que da una velocidad de transporte de $\frac{3,640}{1.39} = 2,610$ Ft/m. a lo cual se tiene una presión de velocidad (VP) de 0.43 pulgadas de agua.

b) La presión total en la campana será:

$$SP_T = V_p + h_e \quad \text{donde } h_e = \frac{1 - C_e}{C_e^2} \times VP$$

Asumiendo un coeficiente de entrada (C_e) de 0.58 por que es lateral, con codo y luego expansión se tendrá:

$$h_e = 1.94 \times VP.$$

De donde:

Pérdida de Presión en Pulgadas de Agua

$$SF_T = VP + 1.94 VP$$

$$SP_T = 2.94 VP \text{ como } VP = 0.43$$

$$SP_T = 2.94 \times 0.43 = 1.26'' \text{ H}_2\text{O} \dots\dots\dots 1.260$$

6. CALCULO DE LA PERDIDA POR TUBERIA
DESPUES DE LA EXPANSION

Usando tablas se tendrá:

$$Q = 3,640 \text{ CFM.}$$

$$V = 2,610 \text{ Ft/m.}$$

$$A = 1.39 \text{ Ft}^2$$

$$\varnothing = 16''$$

$$L = 8.75'$$

$$SP_{100} = 0.52$$

$$SP_{8.75} = 0.046'' \text{ H}_2\text{O} \dots\dots\dots 0.046$$

7. CALCULO DE LA PERDIDA POR RESISTENCIA
DE CODO DE 60°

$$\varnothing = 16''$$

R = 36" = Radio de curvatura del codo,
dato de dibujo.

R = 2.25 D = 2.25 x 16 = 35" para es-
te radio se tiene empleando
tablas de longitud equivalen

te una resistencia de:

Pérdida de Presión en Pulgadas de Agua

24 pies x 0.67 = 15.88 pies que a la velocidad de 2,610 Ft/m. y un diámetro de 16" da:

$$SP_{100} = 0.52$$

$$SP_{15.88} = 0.083 \dots\dots\dots 0.083$$

8. CALCULO DE LA PERDIDA POR RESISTENCIA DE LA TUBERIA MK 16 Ver dibujo

$$Q = 3,640 \text{ CFM}$$

$$V = 2,610 \text{ Ft/m.}$$

$$\varnothing = 16"$$

$$L = 7' \text{ de largo}$$

$$SP_{100} = 0.520$$

$$SP_{7'} = 0.036 \dots\dots\dots 0.036$$

9. CALCULO DE LA PERDIDA POR ENTRADA DE ESTE RAMAL EN LA EXPANSION MK6. Ver dibujo

Angulo de entrada 40° y empleando tablas para este ángulo se tiene:

$$Sp = 0.25 \text{ VP} \longrightarrow \text{VP} = 0.43$$

$$Sp = 0.25 \times 0.43 = 0.110 \dots\dots\dots \underline{\underline{0.110}}$$

Luego la resistencia de este Ramal "B" será: 1.535" H₂O

Comparando la resistencia de los Ramales "A" y "B" 1.71 y 1.535 respectivamente el ventilador deberá tener suficiente fuerza para vencer la resistencia del Ramal "A" que es superior a la resistencia equivalente de los 2 ramales, y continuamos el cálculo con.....

Pérdida de Presión en Pulgadas de Agua

1.71"

10. CALCULO DE LA PERDIDA POR TUBERIA MK9

Esta es una pieza de cambio de sección de 35" de diámetro a cuadrado de 31" x 31" pulgadas, de similar área con longitud de 4.33 pies por la cual viajará:

$Q = 24,340 \text{ CFM.}$

$A = 6.6$

$V = 3.690 \text{ Ft/m.}$

$VP = 0.85" \text{ H}_2\text{O}$

$SP_{100} = 0.40$

$SP_{4.33} = 0.017 \dots\dots\dots$

0.017

1.727

11. CALCULO DE LA GANANCIA Y PERDIDA
EN LA PIEZA DE EXPANSION MK 10

Pérdida de Presión
en Fulgadas de Agua

↳ de Expansión 40

$$G = \text{ganancia} = R(VP - VP_1) \rightarrow R = 0.76$$

$$P = \text{Pérdida} = L(VP - VP_1) \quad L = 0.24$$

- El cuadrado de 31 x 31 da un diámetro de igual fricción de 35" circular.

- El cuadrado de 44 x 44 da un diámetro de igual fricción de 48".

De donde:

V con diámetro de 35" y 24,340 CFM.
es 3,690 que da un VP = 0.85

V₁ con diámetro de 48 y 30,487 CFM.
es 2,418 Ft/m. que da un VP₁ = 0.37

Luego:

$$G = 0.76(0.85 - 0.37) = 0.36" \text{ H}_2\text{O}$$

$$P = 0.24(0.85 - 0.37) = 0.12" \text{ H}_2\text{O}$$

Habiéndose ganado en VP lo siguiente:

$$0.36 - 0.12 = + 0.24$$

Como la resistencia hasta antes de la expansión es: 1.727. La resistencia hasta después de la expansión será:

$$-1.727 + 0.24 = -1.487 \dots\dots\dots$$

1.487

Que nos servirá de Base para conti- Pérdida de Presión
nuar el cálculo ya que en esta expa- en Pulgadas de Agua
sión entra el Ramal "C".

CALCULO DE LA RESISTENCIA DEL RAMAL "C"

12. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA CAM- PANA

Empleando los mismos criterios que en el acápite 1 del Ramal "A" tenemos:

a) La tubería después de la campana es cuadrada de 27" x 27", la tubería de igual fricción y capacidad es la de 29" de diámetro que da un área de 4.58 pies cuadrados y debiendo 6,147 CFM. la velocidad será de $\frac{6,147}{4.58} = 1,320$ Ft/m un tanto baja debido a que no necesitamos succionar mucho y la cual da un VP de = 0.11.

b) $SP_T = Vp + he$ donde $he = \frac{1-Ce^2}{Ce^2} \times VP$
asumiento $Ce = 0.70$ por ser de Media

na resistencia se tendrá que:

$$he = 1.04 \times Vp.$$

Luego:

Pérdida de Presión
en Pulgadas de Agua

$$SP_T = V_p + 1.04 V_p$$

$$SP_T = 2.04 \times V_p$$

$$SP_T = 2.04 \times 0.11 = 0.22 \dots\dots\dots 0.220$$

13. CALCULO DE LA PERDIDA POR RESISTENCIA
DE LA TUBERIA DESPUES DE LA CAMPANA

Tubería equivalente a la de 27 x 27 es la de 29" por la cual pasará 6,147 CFM por un tramo de 6.6 pies empleando las tablas se tiene:

$$SP_{100} = 0.080$$

$$SP_{6.6} = 0.005 \dots\dots\dots 0.005$$

14. CALCULO DE LA PERDIDA POR RESISTENCIA
DEL CODO DE 90 GRADOS CON GUIADORES
INTERIORES

En la que empleando las tablas del Industrial Ventilation se tiene:

$$\frac{\text{Radio}}{\text{Lado Menor}} = \frac{13.5}{27} = 0.5.$$

que DA UNA pérdida de fricción de 1.05 Vp y siendo el Vp = 0.11 se tendrá una pérdida de:

$$SP = 1.05 \times 0.11 = 0.115 \dots\dots\dots 0.115$$

15. Resistencia del filtro de Malla de alambre de 7 x 7 mm. y de 4 x 4 mm. y con la instalación de compuerta consideraremos una pérdida de 1" de H₂O 1.000

Pérdida de Presión en Pulgadas de Agua

16. CALCULO DE LA PERDIDA DEL RAMAL QUE SE HALLA ANTES DE LA ENTRADA A LA EXPANSION

Tubería cuadrada de 27 x 27" que da un equivalente de 29" por lo que pasará 6,147 CFM. por un tramo de 4 pies, empleando tablas se tiene:

SP₁₀₀ = 0.020
 SP₄ = 0.003 0.003

17. PERDIDA POR ENTRADA AL RAMAL PRINCIPAL

Angulo de entrada 25 grados empleando tablas se tiene:

SP = 0.15 VP
 SP = 0.15 x 0.11 = 0.0165 0.017

TOTAL Resistencia de este Ramal "C"... 1.360" H₂O

Comparando la Resistencia del Ramal C y de la resistencia hasta el final de la pieza de transición en que entra este Ramal se tiene que:

Pérdida de Presión en Pulgadas de Agua

$$1.487 > 1.360$$

De donde el ventilador deberá tener suficiente fuerza para vencer el circuito de los Ramales "A" y "B" pero en cambio habrá el riesgo de que el ventilador succione más fácilmente del Ramal "C" por lo que habrá necesidad de actuar sobre la compuerta instalada en el Ramal "C" a fin de lograr una resistencia de:

$$1.487 - 1360 = 0.127" \text{ H}_2\text{O} \text{ que es factible.}$$

De este modo continuaremos el cálculo con la base de:.....

1.487

18. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA TUBERIA

MK 11

Esta es una pieza de 3 pies de largo y de sección cuadrada de 44" x 44" que da una tubería equivalente en fricción de

48" de diámetro por la que pasará
 30,487 dando una velocidad de:
 2,700 y empleando los charts de
 resistencia se tendrá:

Pérdida de Presión
 en Pulgadas de Agua

$SP_{100} = 0.16$

$SP_3 = 0.0048 \dots \dots \dots$

0.005

19. CALCULO DE LA RESISTENCIA DEL CODO
 DE 27°

Tubería de 44 x 44 su equivalente 48"

Radio de curvatura = 123"

R = 2.5 D.

Empleando la tabla de longitud equi-
 valente se tiene 73 = 0.33 = 24 pies.
 que da por:

$SP_{100} = 0.16$

$SP_{24} = 0.038 \dots \dots \dots$

0.038

TOTAL hasta este punto

1.530

20. CALCULO DE LA GANANCIA Y PERDIDA OCUR-
 RIDA POR LA PIEZA DE EXPANSION ANTES
 DEL VENTILADOR CON ANGULO DE 5° AL
 VENTILADOR EN QUE LA SECCION ES 55"x55"

G = ganancia = $R(VP - VP_1) \rightarrow R = 0.72$

P = Pérdida = $L(VP - VP_1) \rightarrow L = 0.28$

VP de 48" equivalente es=0.37 Pérdida de Presión
en Pulgadas de Agua
VP₁ de 55" equivalente es=0.26

$$G = 0.72(0.37-0.26) = 0.079" \text{ H}_2\text{O}$$

$$P = 0.28(0.37-0.26) = 0.031" \text{ H}_2\text{O}$$

Luego habremos ganado en VP:

$$0.079 - 0.031 = 0.048"$$

Como la resistencia hasta antes de la expansión es - 1.530 la resistencia hasta la entrada del ventilador será:

$$-1.530 + 0.048" = - 1.482$$

que será nuestra nueva base de cálculo... 1.482

y el VP antes del ventilador será 0.26

21. DESPUES DEL VENTILADOR.-- CALCULO DE LA RESISTENCIA DEL CODO A LA SALIDA DEL VENTILADOR

Con tubería 40.8" equivalente a 40"x35" da una velocidad de 3,380 Ft/m. a la cual corresponde un VP = 0.88, la pérdida será: SP = 1 VP = 1 x 0.88 = 0.88

0.88

22. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA TUBERIA DESPUES DEL CODO

Esta es una tubería de 25 pies de largo que equivale a un diámetro de 40 x 8'

pies que da una $V = \frac{30,487}{9} = 3,380$ Pérdida de Presión en Pulgadas de Agua

con la que se obtiene una SP de:

$$SP_{100} = 0.30$$

$$SP_{25} = 0.03 \dots\dots\dots \underline{\underline{0.08}}$$

Siendo la presión estática total del sistema..... 2.442

Considerando un 26% adicional para posibles expansiones u obturaciones la presión mínima necesaria será de 3.1 pulgadas 3.1

de agua a la densidad de 0.075 Lbs/CF por haber sido calculado con VP obtenido de tablas a nivel del Mar.

RESULTADOS DEL DISEÑO Y CALCULO

Necesitamos un ventilador que succione mínimo **38,108 CFM.** de aire y que venza mínimo una resistencia de 3.1 pulgadas de agua a nivel del mar en que generalmente están las tablas de los ventiladores. Sin embargo es necesario hacer conocer la siguiente relación para llevar este valor a condiciones de un lugar de altura.

$$\frac{SP_1}{SP_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Nótese cómo varía la densidad con respecto a lo otro..

En nuestro caso para la altura se tendrá:

$$Q_2 = 38,108 \text{ CFM}$$

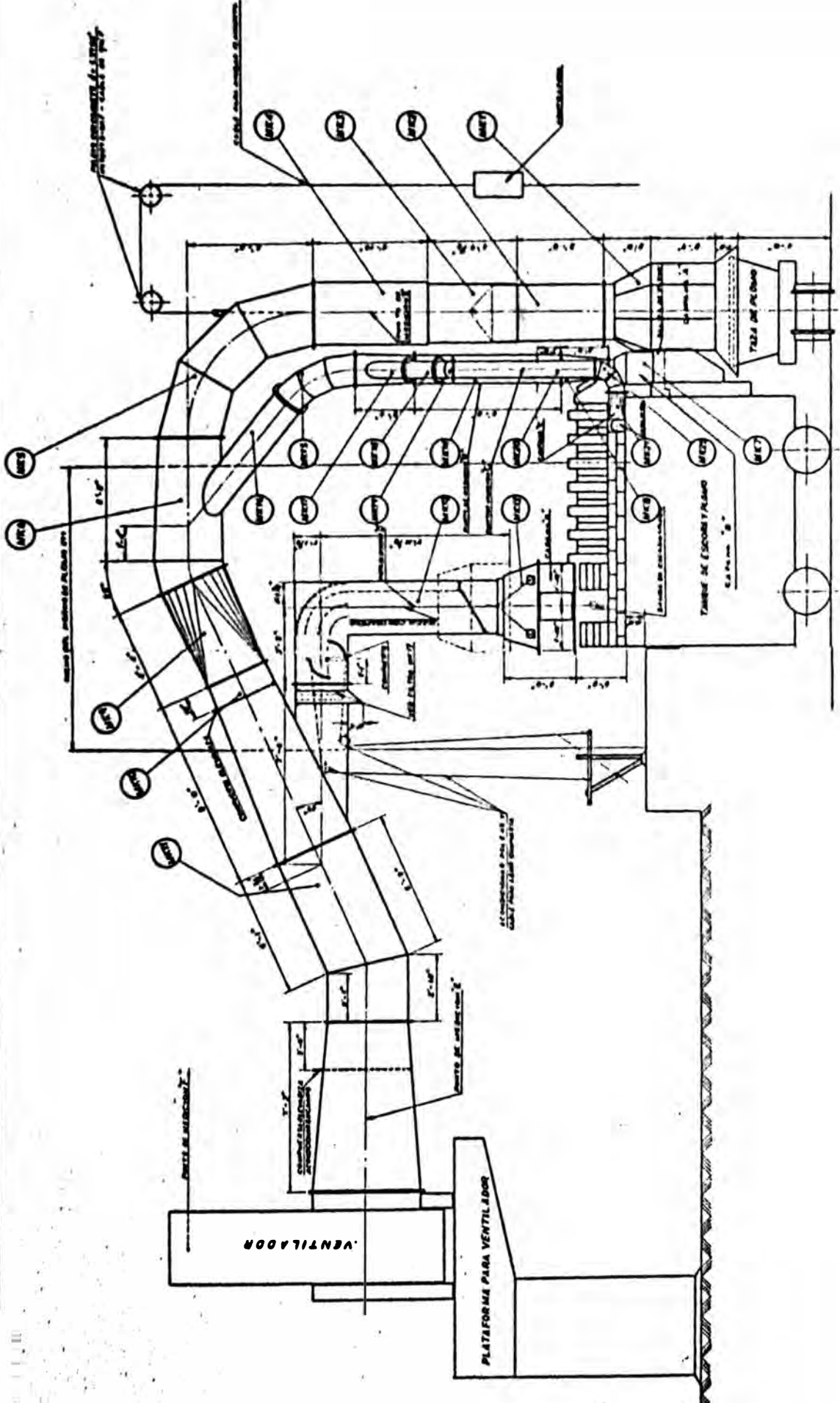
$$SP_2 = 2.03 \text{ H}_2\text{O}$$

Y teniendo un ventilador de 486 American HS FAN cuya tabla experimental a nivel del mar fluctúa de 25,038 a 69,550 CFM. con una estática de 1 1/2" a 15" de H₂O este ventilador es más que suficiente para el diseño, siendo necesario dotarlo de un motor de 20 a 30 HP de revoluciones de 500 a 750 RPM.

$$HP = \frac{Q \times SP}{6,350 \times \text{EFF} \times 0.60} = \frac{38,108 \times 2.03}{6,350 \times 0.60} = 21 \text{ HP.}$$

A continuación mostramos los planos del diseño calculado, uno de ellos muestra el circuito general de distribución y los otros 3 restantes son los planos de detalles para la respectiva fabricación de las partes del sistema.

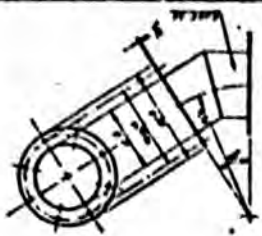
11



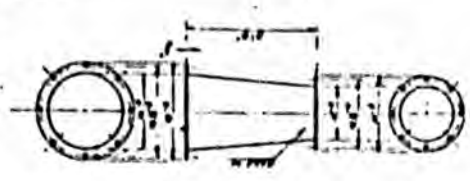
CONTROL DE VAPORES DE PLOMO.

SISTEMA DE VENTILACION PARA EL RESISTO DE PLOMO PBI

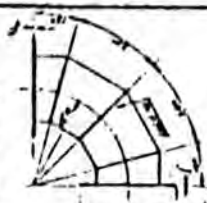
PROYECTO	11111	FECHA	11/11/71
PROYECTANTE	ING. J. M. GARCIA	PROYECTADO POR	ING. J. M. GARCIA
REVISADO POR	ING. J. M. GARCIA	COMPROBADO POR	ING. J. M. GARCIA
APROBADO POR	ING. J. M. GARCIA	FECHA DE APROBACION	11/11/71
ESCALA:	1:1	PROYECTO	11111
FECHA DE EMISION	11/11/71	PROYECTO	11111
PROYECTO	11111	PROYECTO	11111
PROYECTO	11111	PROYECTO	11111



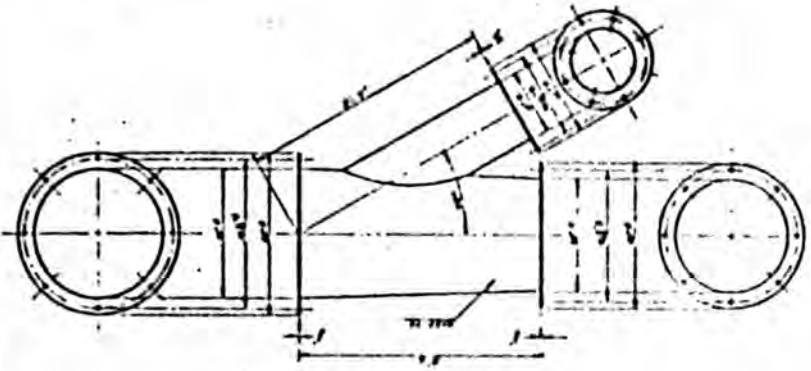
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



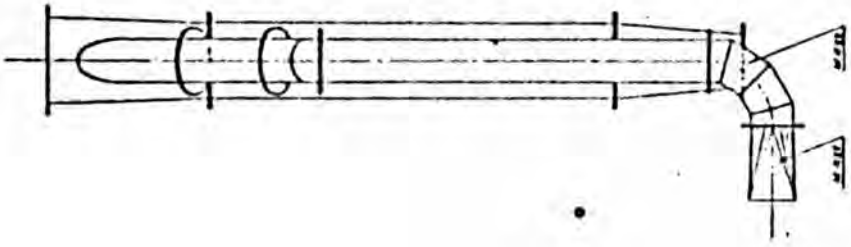
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



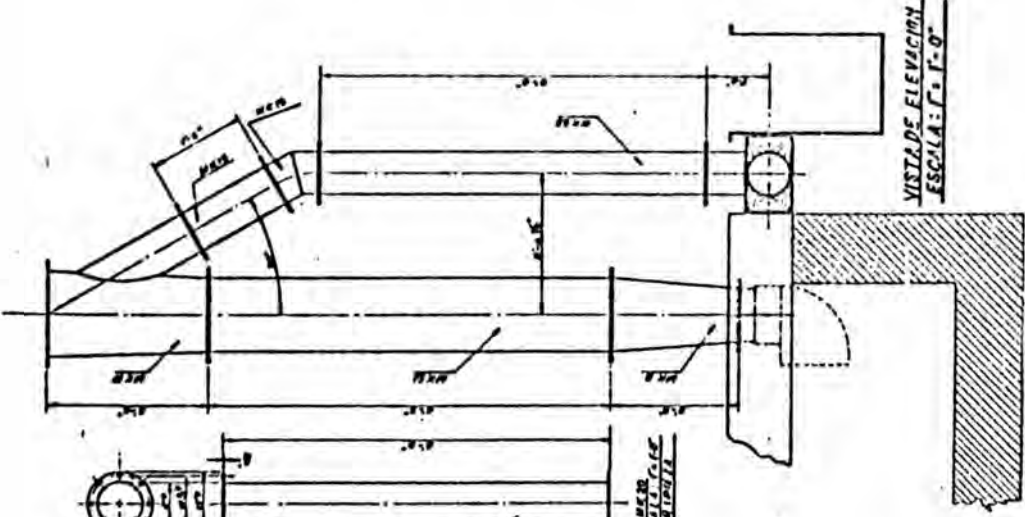
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



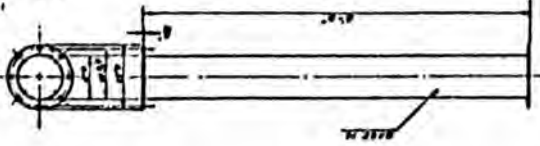
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



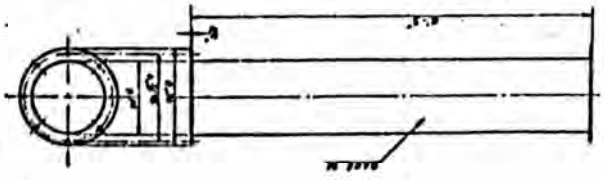
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



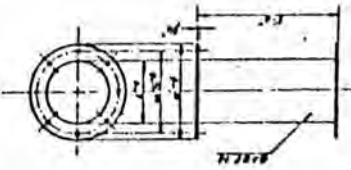
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



VER
Escala: 1/2" = 1'-0"



VER
Escala: 1/2" = 1'-0"

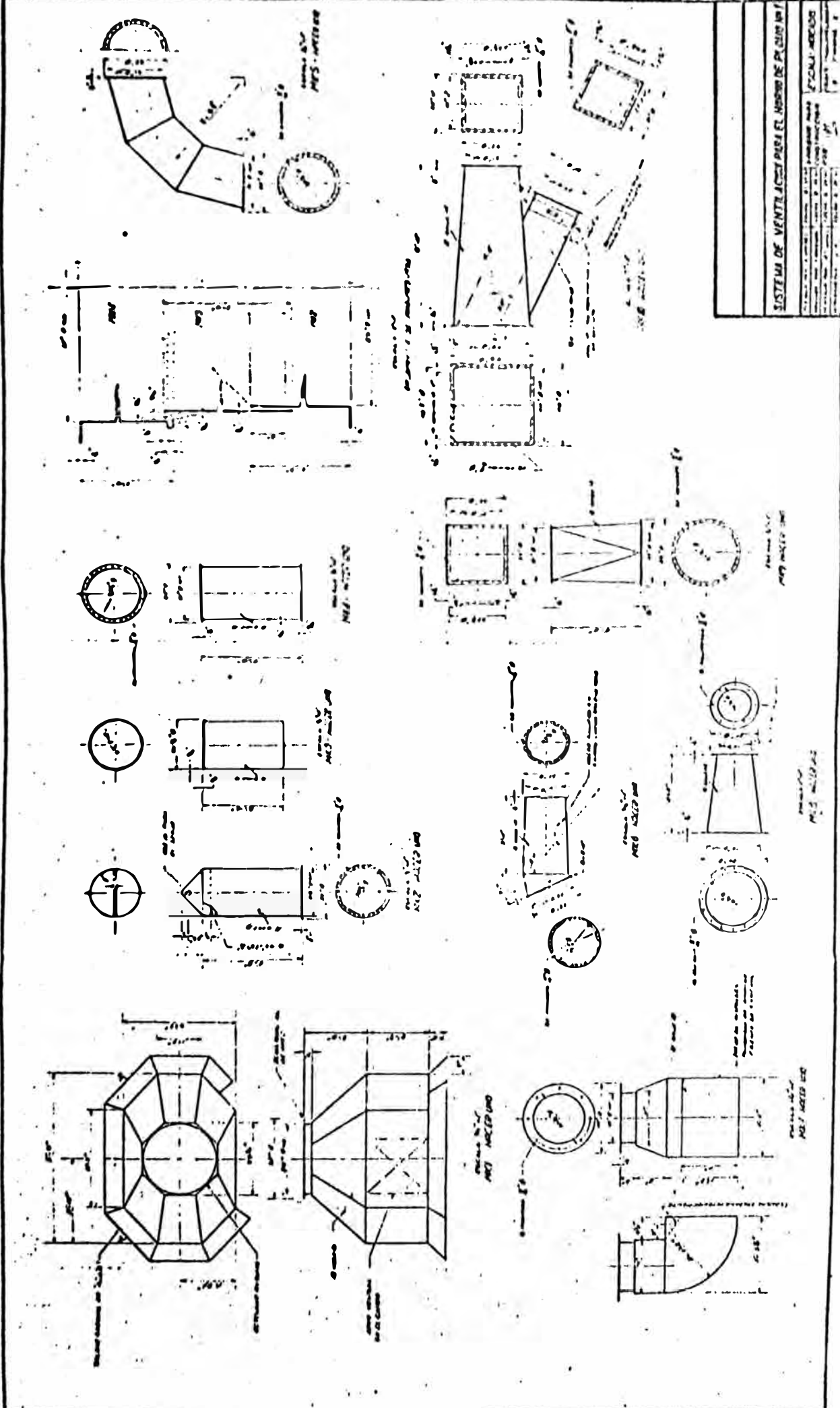
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"

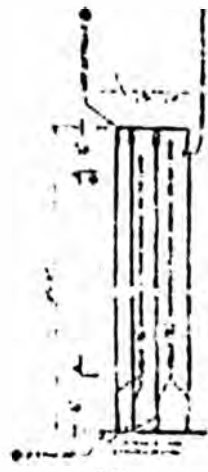
VER
Escala: 1/2" = 1'-0"

SISTEMA DE VENTILACION PARA EL MONITOR DE UN V.I. RAMAL PARA EL CAMAL DE ESCORIA	
DISEÑADO POR: [] DISEÑADO EN: [] DISEÑADO PARA: ESCALA: [] DISEÑADO EN: [] DISEÑADO POR: []	DISEÑADO EN: [] DISEÑADO PARA: [] DISEÑADO EN: [] DISEÑADO POR: []

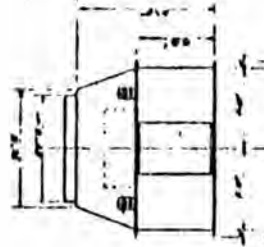
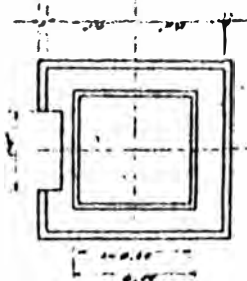
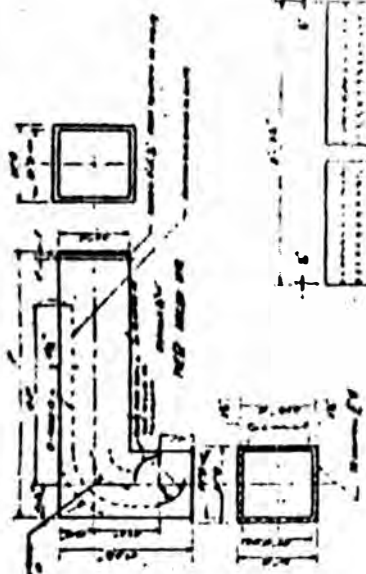
SISTEMA DE VENTILACION PARA EL HABITACION DE CUARTAS

PROYECTO DE VENTILACION PARA EL HABITACION DE CUARTAS
DISEÑADO POR EL INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
MIGUEL ANTONIO GONZALEZ
BOGOTA, COLOMBIA, 1970

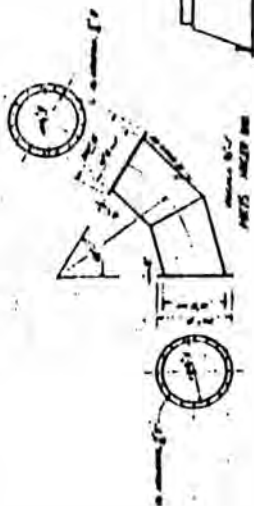
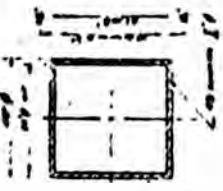




COMPUESTO DE 2 VENTILADORES



COMPUESTO DE 2 VENTILADORES



COMPUESTO DE 2 VENTILADORES

SISTEMA DE VENTILACION PARA EL AMBIENTE DE PLANTAS			
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	VENTILADOR	2	UNIDAD
2	DUCTO	1	METRO
3	CONEXION	2	UNIDAD
4	REJILLA	2	UNIDAD
5	REJILLA	2	UNIDAD
6	REJILLA	2	UNIDAD
7	REJILLA	2	UNIDAD
8	REJILLA	2	UNIDAD
9	REJILLA	2	UNIDAD
10	REJILLA	2	UNIDAD
11	REJILLA	2	UNIDAD
12	REJILLA	2	UNIDAD
13	REJILLA	2	UNIDAD
14	REJILLA	2	UNIDAD
15	REJILLA	2	UNIDAD
16	REJILLA	2	UNIDAD
17	REJILLA	2	UNIDAD
18	REJILLA	2	UNIDAD
19	REJILLA	2	UNIDAD
20	REJILLA	2	UNIDAD
21	REJILLA	2	UNIDAD
22	REJILLA	2	UNIDAD
23	REJILLA	2	UNIDAD
24	REJILLA	2	UNIDAD
25	REJILLA	2	UNIDAD
26	REJILLA	2	UNIDAD
27	REJILLA	2	UNIDAD
28	REJILLA	2	UNIDAD
29	REJILLA	2	UNIDAD
30	REJILLA	2	UNIDAD
31	REJILLA	2	UNIDAD
32	REJILLA	2	UNIDAD
33	REJILLA	2	UNIDAD
34	REJILLA	2	UNIDAD
35	REJILLA	2	UNIDAD
36	REJILLA	2	UNIDAD
37	REJILLA	2	UNIDAD
38	REJILLA	2	UNIDAD
39	REJILLA	2	UNIDAD
40	REJILLA	2	UNIDAD
41	REJILLA	2	UNIDAD
42	REJILLA	2	UNIDAD
43	REJILLA	2	UNIDAD
44	REJILLA	2	UNIDAD
45	REJILLA	2	UNIDAD
46	REJILLA	2	UNIDAD
47	REJILLA	2	UNIDAD
48	REJILLA	2	UNIDAD
49	REJILLA	2	UNIDAD
50	REJILLA	2	UNIDAD

CAPITULO XXVI

EVALUACION DE UN SISTEMA DE VENTILACION EXHAUSTIVO LOCAL

OBJETIVOS DE LA EVALUACION

La evaluación de un sistema de ventilación en funcionamiento es una de las técnicas más importantes que el Ingeniero de seguridad e higiene debe conocer para el control de los contaminantes de los ambientes de trabajo; ella tiene por objeto conocer si el sistema está controlando efectivamente el contaminante en los diferentes puntos de operación de donde emana y consecuentemente está protegiendo a los operadores, de ahí que; esta evaluación debe realizarse al mismo tiempo y en paralelo con una evaluación ambiental por el contaminante en control.

Además su objetivo es conocer si el mantenimiento del sistema en general, tanto en limpieza, como en el estado de las planchas de las compuertas, encerramientos, campanas y tuberías están en buen estado o han sido descuidadas.

Es conocer si las velocidades de captura, de cara, de campana, y de transporte son buenas y si se está transportando mucho material.

Es conocer si se está consumiendo mucha corriente debido al diseño resistente o si se está succionado de cada fuente el debido volumen a exhaustarse.

En suma, su objetivo es hallar datos para mejorar el control del contaminante, y evitar gastos de corriente o tener instalado un ventilador o motor de excesiva capacidad para el sistema, y mejorar los futuros diseños de sistemas de ventilación exhaustiva local en base a estos datos experimentales.

MODUS OPERANDUM DE LA EVALUACION DE UN SISTEMA DE VENTILACION

La prueba de evaluación de un sistema de ventilación requiere del conocimiento de las características de cada una de las partes del sistema y de sus leyes, del conocimiento de métodos de medición de sistemas de ventilación y del conocimiento del uso de instrumentos de medición, siendo los pasos a seguirse en esta prueba los siguientes:

- 1.- Reconocimiento preliminar del sistema de ventilación a evaluarse, conocimiento de cómo se encuentran las compuertas, cómo deben estar reguladas para la evaluación, cómo están los filtros, campanas, y tuberías y si el sistema está limpio, conocimiento de si el diseño es bueno tanto en su distribución como en cada una de sus partes a fin de no presentar altas resistencias; y por último elegir los puntos de medición y conseguir los medios de acceso para la ejecución de las mediciones, como escaleras o plataformas.
- 2.- Conocer las características de catálogo del ventilador del sistema, como son:

tipo de éste, tamaño de éste, rango de volumen y de estática, conocer su velocidad de entrada y de salida, cuál es su Rango de revoluciones, y K_p máximos con el que trabaja todos a densidad 0,075 Lbs/Cf.

3.- Conocer las características de placa de motor, como son: tipo de corriente que emplea, amperaje, voltaje, revoluciones y HP nominal, tipo de faja de transmisión y dimensiones de las poleas de transmisión.

4.- Determinar qué herramientas debe emplearse y llevarse al campo para realizar la evaluación, siendo las principales las que se indican en hoja adjunta.

5.- Efectuar la operación de medición mediante dos operadores. Determinar en qué condiciones de regulación se mide el sistema y medir lo siguiente :

-Las velocidades de captura a una determinada distancia de la campana.

-Las velocidades existentes en la cara misma de la campana.

-Las presiones de velocidad dentro de las tuberías de transporte.

-Las presiones estáticas en diferentes intersecciones y las presiones estáticas antes y después del ventilador, y antes y después de los colectores.

-Las revoluciones del ventilador, el tamaño de las poleas de transmisión y tipo de faja usada.

-Las revoluciones, voltaje y amperaje que consume el motor y qué tipo de motor es.

6.- Ejecución de cálculos en oficina para evaluar si las velocidades de captura, de cara y transporte son las adecuadas para el material que se controla para conocer si de cada fuente se está succionado sólo la adecuada cantidad de contaminante, o si hay necesidad de suavizar el sistema mediante modificaciones de diseño, etc.

7.- Conclusiones y recomendaciones.

EQUIPO NECESARIO PARA LA MEDICION DE UN SISTEMA DE VENTILACION

- Taladro eléctrico con brocas de 5/8", 1/2 dos..
Para hacer hueco e introducir el Pitot de cada uno.
- Un transformador de 210 a 220.
- Desarmadores de 5/8.
- Llaves orison de 3/8.
- Una linterna
- Pares de guantes de jebe y cuero .
- Extensión de 12 metros con una caja de toma.
- Tubos pitot de 18", 24" y 36".
- Agujas para limpieza de los Pitot.
- Manómetros de 0 1" de Agua y de 0 a 10" .
- Un tubo en "U" de mercurio.

- Mangueras de jete de 3/8 de 10 pies de largo y con extensión.
- Fluido rojo para manómetros.
- Cuchilla pequeña, cinta para graduación .
- Tabla de graduación .
- 2 winchas de 6 pies y 1 de 30 pies.
- 1 anemómetro con bastón, y con pitas delgadas y resistentes.
- 1 cronómetro, bombilla, tubos de humos .
- 1 air miter, un barómetro, y spirometro, tubos de humos y bombilla.
- 1 termómetro con protector de fierro .
- 1 amperímetro de pinza para corriente alterna ó multitas para corriente directa con sus terminales para medir voltaje .
- 1 vatímetro
- 1 tacómetro con diferentes escalas de medición .
- 1 candado de seguridad .
- Tener a la mano diferentes hojas de evaluación, de leyes de un ventilador, el esquema del sistema a evaluarse.
- Aparato medidor de ruido y un vibrómetro.

EVALUACION DE UN SISTEMA

A continuación mostramos el desarrollo de una me-

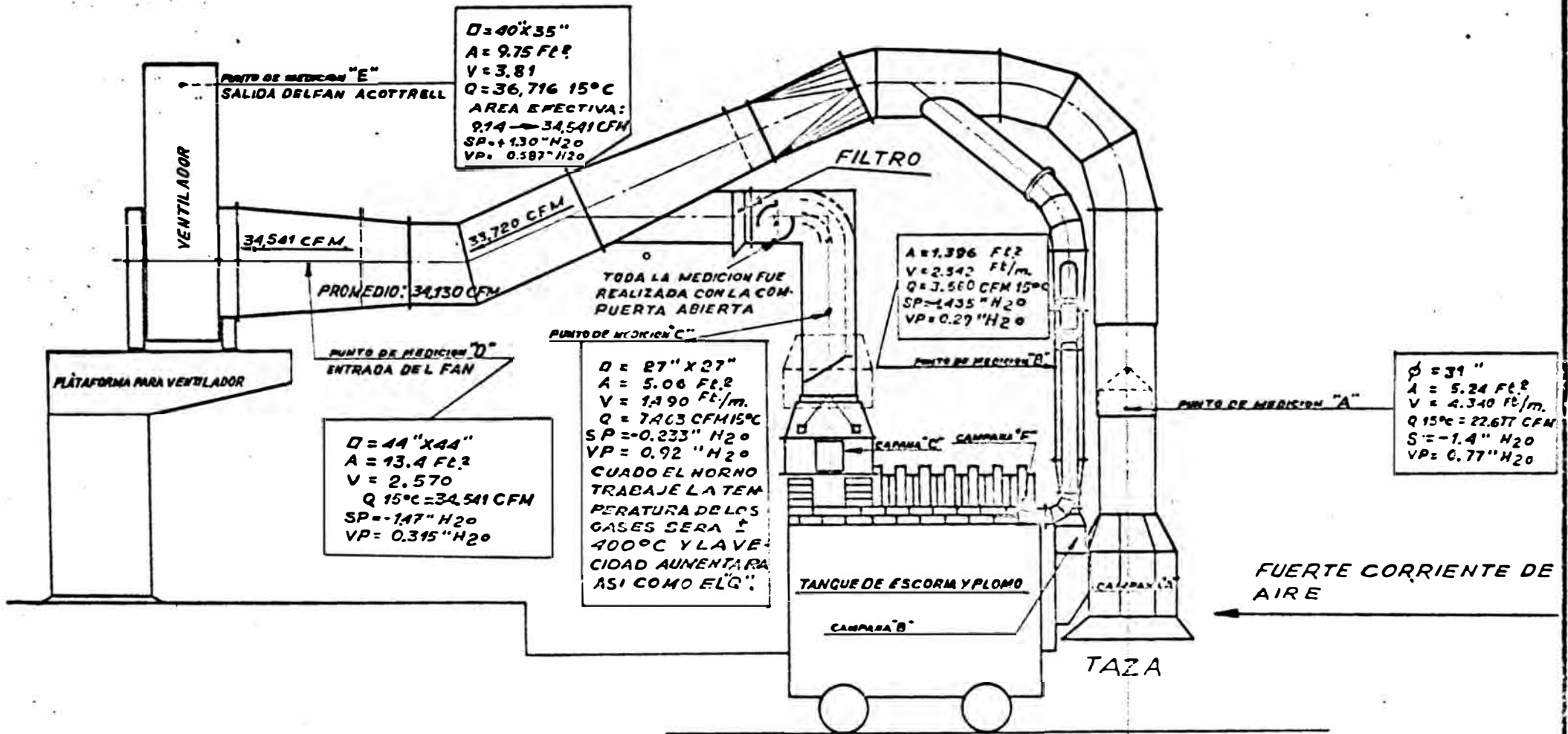
RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CAMPO

Del sistema de ventilacion, para: *Horno de Plomo N° 1* Sistema N° *1* Fecha de medicion *20 Abril 67*

PLANTA: <i>Horno de Plomo</i>					PUNTO: "A" CAMPANA <input type="checkbox"/> TUBERIA <input type="checkbox"/>					
Material que viaja por el ducto <i>Vapores y gases de Pb</i>					Presion barometrica:					
Medido por: <i>V.A.C.R.</i>					Diametro de tuberia: <i>3"</i> T.F. <i>60°F</i>					
<i>"Medicion en frio no funcionaba el proceso"</i>										
Posición del Pitot	1ra. MEDICION			√VP	Posición del Pitot	2da. MEDICION			√VP	OBSERVACIONES EN EL DISEÑO, LIMPIEZA.
	SP	VP	TP			SP	VP	TP		
1	-1.4	0.50	-0.78	0.709	1					<i>La Campana está abierta totalmente</i>
2	-1.4	0.70	-0.74	0.839	2					
3	-1.3	0.85	-0.55	0.896	3					
4	-1.4	0.85	-0.58	0.923	4					
5	-1.4	0.82	-0.60	0.905	5					
6	-1.4	0.70	-0.63	0.839	6					
7	-1.4	0.65	-0.58	0.923	7					
8	-1.4	0.92	-0.45	0.960	8					
9	-1.4	0.95	-0.45	0.976	9					
10	-1.4	0.70	-0.80	0.839	10					
PROM.	-1.4	0.77	-0.67	0.881	PROM.					

FORMULA Y FACTORES EMPLEADOS	EJECUCION DE CALCULOS
$V = 1096.2 \times \sqrt{VP_{promedio}}$ $f = \sqrt{\frac{1}{S}}$ $\frac{1}{S} = \frac{460 + T^{\circ}F}{1.325 \times PB}$ $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{460 + T^{\circ}F}{460 + T^{\circ}F}$ $15^{\circ}C < > 59^{\circ}F$ $^{\circ}C = \frac{5}{9}(F - 32)$	$f = \sqrt{\frac{460 + 60}{1.325 \times 19.5}} = \sqrt{\frac{520}{25.84}} = \sqrt{20.08} = 4.5 \quad T^{\circ}F = 60$ $PB = 19.5$ $\sqrt{VP} \text{ Promedio} = 0.881$ $V = 1,096 \times 0.881 \times 4.5 = 4,340 \text{ Ft}^3/\text{min}$ $A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.1416 \times 31^2}{4 \times 144} = 5.24 \text{ FT}^2$ $Q = 4.340 \times 5.24 = 22,700 \text{ CFM}$ $60^{\circ}F$ $Q_{59^{\circ}F} < > Q_{15^{\circ}C} = 22,677 \text{ CFM.}$
	$SP - VP = TP$ $1.4 - 0.77 = 0.63$ 0.630 0.617 $0.013'' \text{ H}_2\text{O de}$

RESULTADOS: SP = <i>-1.4" H₂O</i>	AREA = <i>5.24 FT²</i>	Q _{T[°]F} = <i>22,700 CFM.</i>	ESTOS DATOS TRASLADAR A LA HOJA DE DIBUJO
DEL PUNTO: VP = <i>0.77" H₂O</i>	VELOCIDAD = <i>4,340 Ft³/m.</i>	Q _{15°C} = <i>22,677 CFM</i>	
COMENTARIOS:			



LA RESISTENCIA DEL SISTEMA
ES LA ACTUAL RESISTENCIA DEL VENTILADOR
O SEA : $1.47 + 1.30 - 0.315 = 2.45" \text{ H}_2\text{O}$
PARA 34.130 CFM.

EVALUACION DEL SISTEMA DE VENTILACION
DE HORNO DE PLOMO N° 1

PLANTA : HORNO DE PLOMO
EVALUADO POR : V. MORI Y P. JIMENEZ
REVISADO POR : P. JIMENEZ
FECHA : 20 ABRIL 1967

dición y evaluación con el objeto de conocer las estáticas y volúmenes que circulaban por un sistema recientemente diseñado.

RESULTADOS DE LA MEDICION

Punto Medido	Q a 15°C	Velocidad de captura	Velocidad de transporte	SP cerca de la campana
A	22,677EFM	530 a 1.5' F	4,340 Ft m.	-1.400" H ₂ O
B	3,580	153 a 1.5 Ft	2,542 "	-1.435" H ₂ O
C	7,463	390 a 1.0 Ft	1,490 "	-0.233" H ₂ O
D-Entrada al ventilador.			2,570 "	-1.470" H ₂ O
E-Salida del ventilador.			3,781 "	+1,300" H ₂ O
Estática del ventilador			Igual a resistencia del sistema	+2.455" H ₂ O

CONCLUSIONES

Evaluated el ambiente al mismo tiempo, se halló que de 8 muestras la concentración promedio en el ambiente era de 0.061 mgPb/m³, que la máxima era de 0.366 hacia un costado de la campana C y la mínima era de 0.000 mgPb/m³ alrededor de las campanas A y B.

2.- Las cantidades obtenidas de las mediciones son muy similares a las diseñadas, las campanas controlan el contaminante, el filtro instalado cumple su misión, el sistema es de baja resistencia y de poco consumo de corriente. Las velocidades de captura son un tanto bajas, la velocidad de transporte del ramal A es muy alta y la del ramal C es muy baja.

RECOMENDACIONES

1.- Conviene lograr un mejor encerramiento hacia uno de los costados de la campana C y elevar la velocidad de transporte en este ramal mediante compuerta, la cual debe estar abierta solo $3/4$.

2.- Conviene aumentar la velocidad de captura de la campana B acercando la campana al canal unas 2 pulgadas.

3.- Conviene realizar una determinación de partículas en el ramal A a fin de conocer si viajan por éste partículas a alta velocidad.

CAPITULO XXVII

LEVANTAMIENTO DEL SISTEMA DE VENTILACION DE UNA MINA EN EXPLOTACION

El objetivo de realizar un levantamiento de ventilación de una mina en explotación es con el fin de conocer si en los ambientes de trabajo el aire se halla contaminado con polvos y gases que dañan la salud o piel de los servidores.

Es con el fin de conocer si la cantidad de aire que circula por las galerías, chimeneas y stops de trabajo es su ficiente tanto para la respiración de los hombres, dilución de los contaminantes químicos, disipación de calor de roca y confort del hombre en el ambiente de la mina.

Es con el fin de conocer si las velocidades y distribución o encauzamiento de la cantidad de aire existente es la conveniente tanto para las labores, como para las galerías principales y auxiliares.

Es con el fin de verificar si los circuitos de vías de escape van en sentido contrario a las corrientes frescas de ingreso de aire.

En suma, es con el objeto de descubrir hechos que a yuden a la mejor utilización del aire fresco tanto en calidad como en cantidad, y que sirvan de información para plantear soluciones en situaciones de emergencia.

MODUS OPERANDUM DE LA REALIZACION DE UN LEVANTAMIENTO DE VENTILACION DE MINA

El levantamiento del circuito de corrientes de aire que ventilan las labores de una mina requiere del conocimiento de los métodos de transporte, explotación, desarrollo y vías de acceso de una mina, del conocimiento de métodos de medición de corrientes de aire, y del conocimiento del uso de instrumentos de medición, siendo los pasos a seguirse en este levantamiento los siguientes:

- 1.- Reconocimiento total de la mina o levantarse, observando el estado de las galerías, tapones, diques, puertas, derrumbes, etc., y elección de un plano de los puntos donde debe efectuarse las mediciones de ventilación.
- 2.- Determinado el circuito de levantamiento y puntos de medición en un plano de la mina en toda una galería o vía de acceso se determina o se aprecia si hay la existencia de oxígeno y gases, empleando los detectores de CO₂, SO₂, Firite, etc.
- 3.- Luego en el mismo punto se determina el sentido de las corrientes de aire mediante la bombilla y tubo de humo, explorándose si el aire pasa por toda la sección, eligiéndose para esto la sección más uniforme.
- 4.- Se mide la velocidad del aire ya sea por tubo de humo o anemómetro según sea la velocidad de éste, ayudado por

un cronómetro y wincha.

- 5.- En este mismo punto se toma dimensiones para hallar posteriormente el área de esta sección.
- 6.- Al mismo tiempo se toma las temperaturas del aire mediante el spicrómetro.
- 7.- Se lee la presión barométrica y la altitud del punto medido.
- 8.- Se efectúa los cálculos debidos para determinar las áreas, velocidades y cantidades de aire que pasa por cada punto de medición, además de la determinación de la humedad relativa e índice de disconformidad de cada punto medio.
- 9.- Los resultados así obtenidos de cada punto de medición son vaciados a un plano de escala adecuado donde se indica estos resultados además de la dirección o sentido en que viaja las corrientes de aire, plano que más tarde toma el nombre de plano de ventilación.
- 10.- Estudio de los hechos que señalan los planos horizontales de cada nivel y elisométrico de la mina.
- 11.- Conclusiones y recomendaciones.

EL EQUIPO NECESARIO PARA LAS MEDICIONES ES EL SIGUIENTE

Tubos de humos, bombilla para humos, Wincha de 7 pies, cronómetro en segundos, un spicrómetro, un barómetro, detectores de CO, CO₂, SO₂ y O₂ y para algunos cantos especí

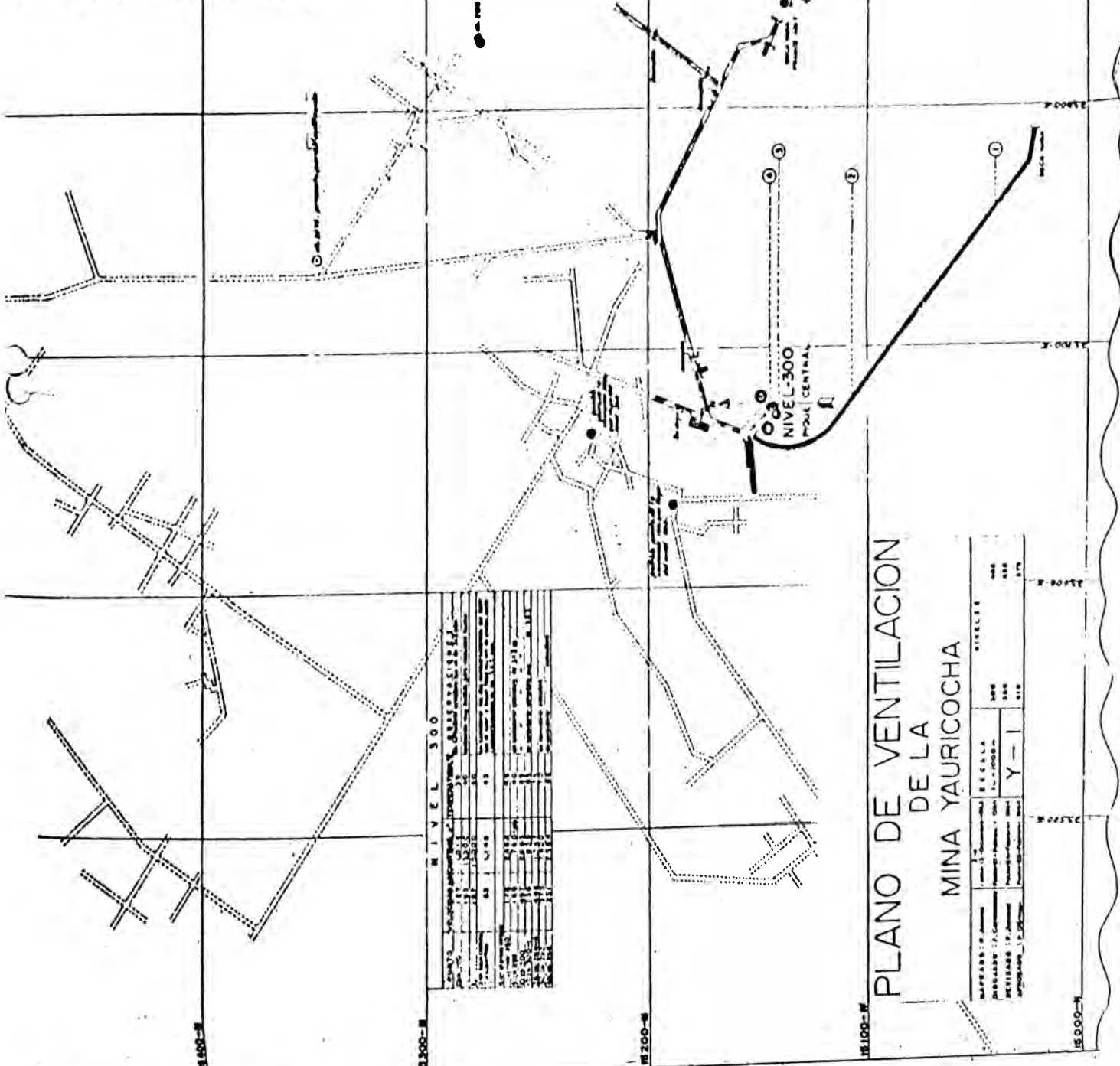
ficos de operación donde hace mucho polvo, la bomba Midge Impinger con sus respectivos tubos.

LEVANTAMIENTO DE VENTILACION DE UN SISTEMA DE MINA

A continuación se muestra el desarrollo de un levantamiento de ventilación de mina con el objeto de hacer conocer esta actividad práctica. Siguiendo los pasos señalados en el modus operandum y estableciendo la ruta de levantamiento y ya en la mina en cada punto de medición se toma las medidas convenientes para determinar la velocidad del aire en este punto, la sección de este punto y la temperatura de este punto, dando lugar el conjunto al primer punto medido, al primer punto de la libreta de campo y al primer punto del plano que se lleva, junto con la libreta y así sucesivamente hasta terminar todo el circuito de la mina, y posteriormente vaciar los datos a un plano limpio que constituye el plano de ventilación de un nivel o un sistema.

Primeramente mostramos la libreta de campo, los planos confeccionados y luego los resultados de campo y del estudio de estos planos para luego entrar a las conclusiones y recomendaciones.

VERTICAL AIR COURSES	
1	100-150
2	150-200
3	200-250
4	250-300
5	300-350
6	350-400
7	400-450
8	450-500
9	500-550
10	550-600
11	600-650
12	650-700
13	700-750
14	750-800
15	800-850
16	850-900
17	900-950
18	950-1000
19	1000-1050
20	1050-1100
21	1100-1150
22	1150-1200
23	1200-1250
24	1250-1300
25	1300-1350
26	1350-1400
27	1400-1450
28	1450-1500
29	1500-1550
30	1550-1600
31	1600-1650
32	1650-1700
33	1700-1750
34	1750-1800
35	1800-1850
36	1850-1900
37	1900-1950
38	1950-2000
39	2000-2050
40	2050-2100
41	2100-2150
42	2150-2200
43	2200-2250
44	2250-2300
45	2300-2350
46	2350-2400
47	2400-2450
48	2450-2500
49	2500-2550
50	2550-2600
51	2600-2650
52	2650-2700
53	2700-2750
54	2750-2800
55	2800-2850
56	2850-2900
57	2900-2950
58	2950-3000
59	3000-3050
60	3050-3100
61	3100-3150
62	3150-3200
63	3200-3250
64	3250-3300
65	3300-3350
66	3350-3400
67	3400-3450
68	3450-3500
69	3500-3550
70	3550-3600
71	3600-3650
72	3650-3700
73	3700-3750
74	3750-3800
75	3800-3850
76	3850-3900
77	3900-3950
78	3950-4000
79	4000-4050
80	4050-4100
81	4100-4150
82	4150-4200
83	4200-4250
84	4250-4300
85	4300-4350
86	4350-4400
87	4400-4450
88	4450-4500
89	4500-4550
90	4550-4600
91	4600-4650
92	4650-4700
93	4700-4750
94	4750-4800
95	4800-4850
96	4850-4900
97	4900-4950
98	4950-5000
99	5000-5050
100	5050-5100

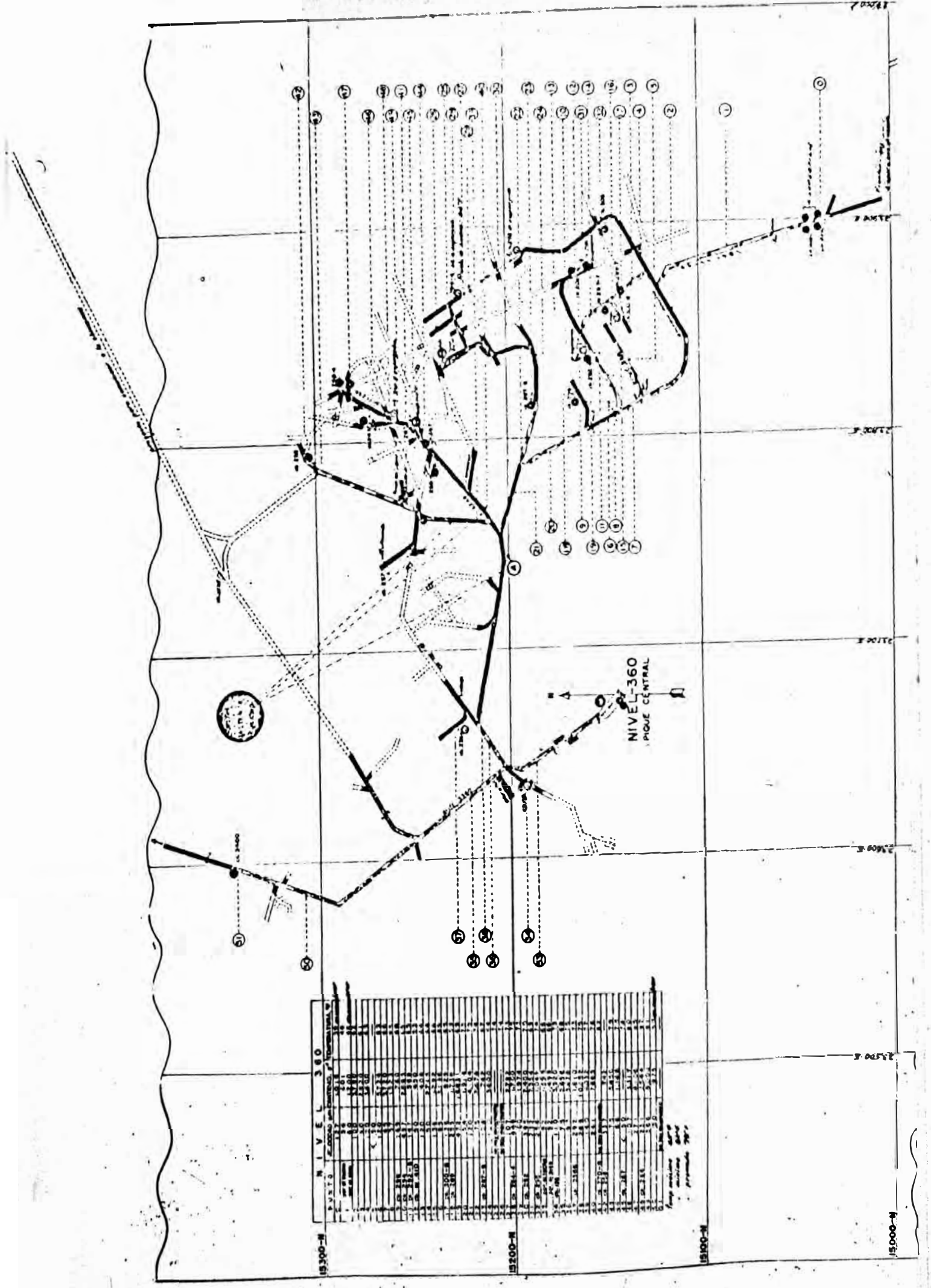


NIVEL 300	
1	100-150
2	150-200
3	200-250
4	250-300
5	300-350
6	350-400
7	400-450
8	450-500
9	500-550
10	550-600
11	600-650
12	650-700
13	700-750
14	750-800
15	800-850
16	850-900
17	900-950
18	950-1000
19	1000-1050
20	1050-1100
21	1100-1150
22	1150-1200
23	1200-1250
24	1250-1300
25	1300-1350
26	1350-1400
27	1400-1450
28	1450-1500
29	1500-1550
30	1550-1600
31	1600-1650
32	1650-1700
33	1700-1750
34	1750-1800
35	1800-1850
36	1850-1900
37	1900-1950
38	1950-2000
39	2000-2050
40	2050-2100
41	2100-2150
42	2150-2200
43	2200-2250
44	2250-2300
45	2300-2350
46	2350-2400
47	2400-2450
48	2450-2500
49	2500-2550
50	2550-2600
51	2600-2650
52	2650-2700
53	2700-2750
54	2750-2800
55	2800-2850
56	2850-2900
57	2900-2950
58	2950-3000
59	3000-3050
60	3050-3100
61	3100-3150
62	3150-3200
63	3200-3250
64	3250-3300
65	3300-3350
66	3350-3400
67	3400-3450
68	3450-3500
69	3500-3550
70	3550-3600
71	3600-3650
72	3650-3700
73	3700-3750
74	3750-3800
75	3800-3850
76	3850-3900
77	3900-3950
78	3950-4000
79	4000-4050
80	4050-4100
81	4100-4150
82	4150-4200
83	4200-4250
84	4250-4300
85	4300-4350
86	4350-4400
87	4400-4450
88	4450-4500
89	4500-4550
90	4550-4600
91	4600-4650
92	4650-4700
93	4700-4750
94	4750-4800
95	4800-4850
96	4850-4900
97	4900-4950
98	4950-5000
99	5000-5050
100	5050-5100

PLANO DE VENTILACION DE LA MINA YAURICOCHA

Escala	
1:1000	1:1000
1:2000	1:2000
1:3000	1:3000
1:4000	1:4000
1:5000	1:5000
1:6000	1:6000
1:7000	1:7000
1:8000	1:8000
1:9000	1:9000
1:10000	1:10000

15,000-M

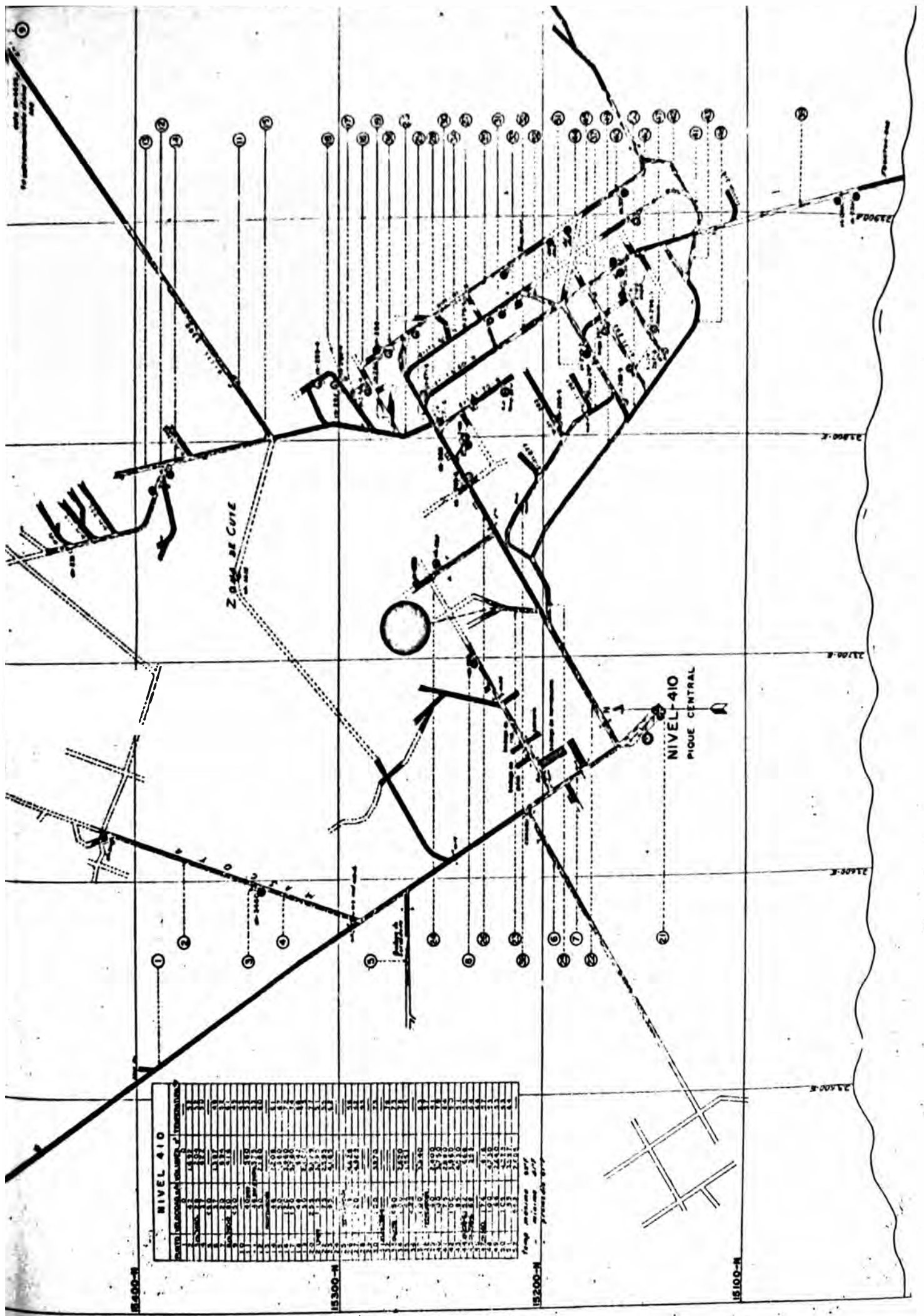


NIVEL 360

PUNTO (ADDRESS) DESCRIPCION (DESCRIPTION)

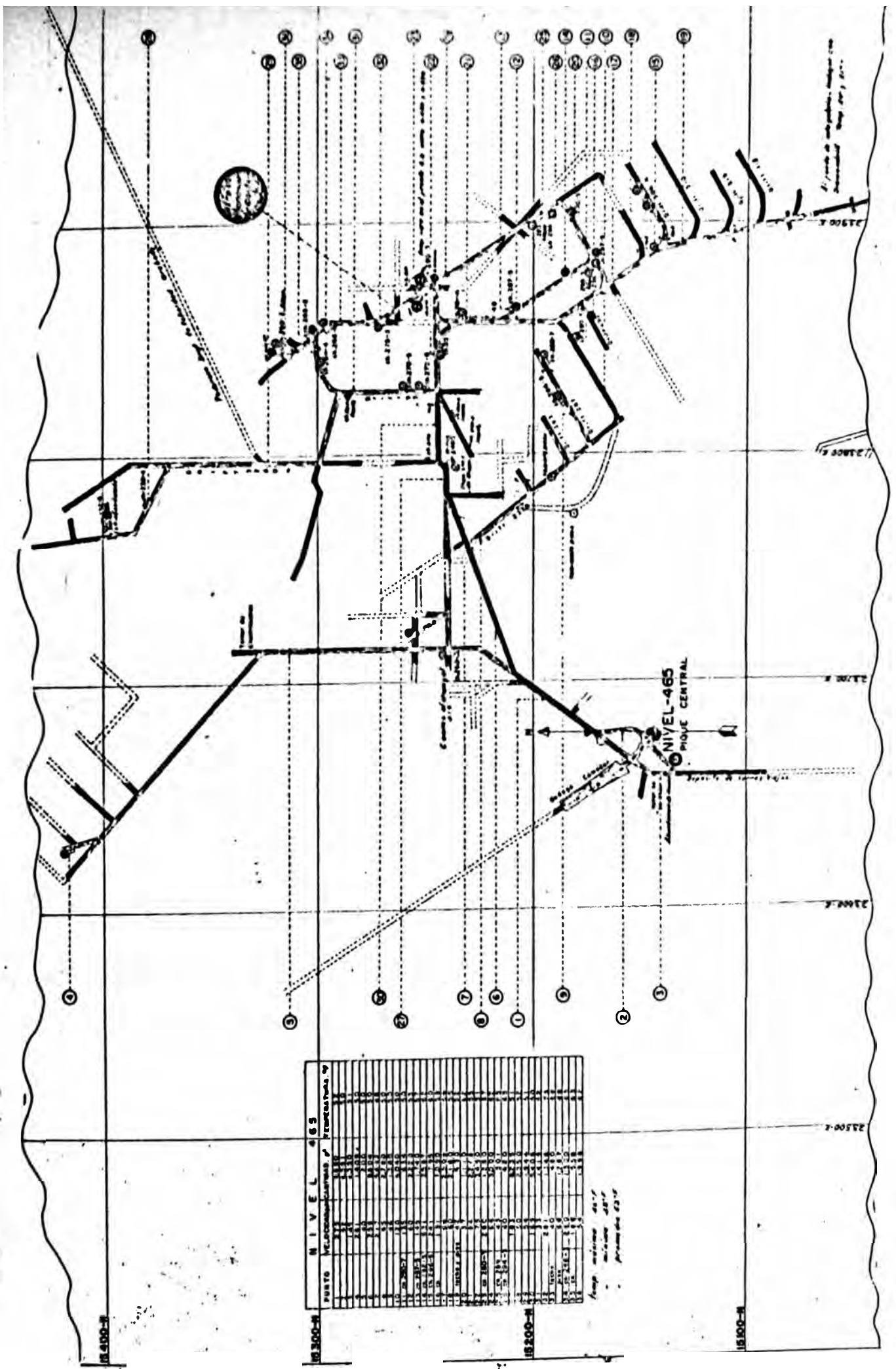
PUNTO	DESCRIPCION	OTROS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Temp. maxima (max temp)
Temp. minima (min temp)
Precipitacion (precipitation)



NIVEL 410

Estación	Elevación	Distancia	Observaciones
1	15100	0+00	
2	15100	0+10	
3	15100	0+20	
4	15100	0+30	
5	15100	0+40	
6	15100	0+50	
7	15100	0+60	
8	15100	0+70	
9	15100	0+80	
10	15100	0+90	
11	15100	1+00	
12	15100	1+10	
13	15100	1+20	
14	15100	1+30	
15	15100	1+40	
16	15100	1+50	
17	15100	1+60	
18	15100	1+70	
19	15100	1+80	
20	15100	1+90	
21	15100	2+00	
22	15100	2+10	
23	15100	2+20	
24	15100	2+30	
25	15100	2+40	
26	15100	2+50	
27	15100	2+60	
28	15100	2+70	
29	15100	2+80	
30	15100	2+90	
31	15100	3+00	
32	15100	3+10	
33	15100	3+20	
34	15100	3+30	
35	15100	3+40	
36	15100	3+50	
37	15100	3+60	
38	15100	3+70	
39	15100	3+80	
40	15100	3+90	
41	15100	4+00	
42	15100	4+10	
43	15100	4+20	
44	15100	4+30	
45	15100	4+40	
46	15100	4+50	
47	15100	4+60	
48	15100	4+70	
49	15100	4+80	
50	15100	4+90	
51	15100	5+00	
52	15100	5+10	
53	15100	5+20	
54	15100	5+30	
55	15100	5+40	
56	15100	5+50	
57	15100	5+60	
58	15100	5+70	
59	15100	5+80	
60	15100	5+90	
61	15100	6+00	
62	15100	6+10	
63	15100	6+20	
64	15100	6+30	
65	15100	6+40	
66	15100	6+50	
67	15100	6+60	
68	15100	6+70	
69	15100	6+80	
70	15100	6+90	
71	15100	7+00	
72	15100	7+10	
73	15100	7+20	
74	15100	7+30	
75	15100	7+40	
76	15100	7+50	
77	15100	7+60	
78	15100	7+70	
79	15100	7+80	
80	15100	7+90	
81	15100	8+00	
82	15100	8+10	
83	15100	8+20	
84	15100	8+30	
85	15100	8+40	
86	15100	8+50	
87	15100	8+60	
88	15100	8+70	
89	15100	8+80	
90	15100	8+90	
91	15100	9+00	
92	15100	9+10	
93	15100	9+20	
94	15100	9+30	
95	15100	9+40	
96	15100	9+50	
97	15100	9+60	
98	15100	9+70	
99	15100	9+80	
100	15100	9+90	



NIVEL-465
PUERTO M. COLOMBIA - GUAYMAS / FRONTERA PUNA, W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Temp máxima 41.7
 Altura 2874
 Presión 43.4

VERTICAL AIR COURSES

Upward from
Downward to
Downward from
Downward to
Upward from
Downward from
Upward from
Downward from

AIR MOVEMENT

Upward from
Downward from
Downward to
Upward from
Downward from
Upward from
Downward from

LEGEND

① Continuity
② Continuity
③ Continuity
④ Continuity
⑤ Continuity

NOTES

1. Continuity
2. Continuity
3. Continuity
4. Continuity
5. Continuity

LEGEND

① Continuity
② Continuity
③ Continuity
④ Continuity
⑤ Continuity

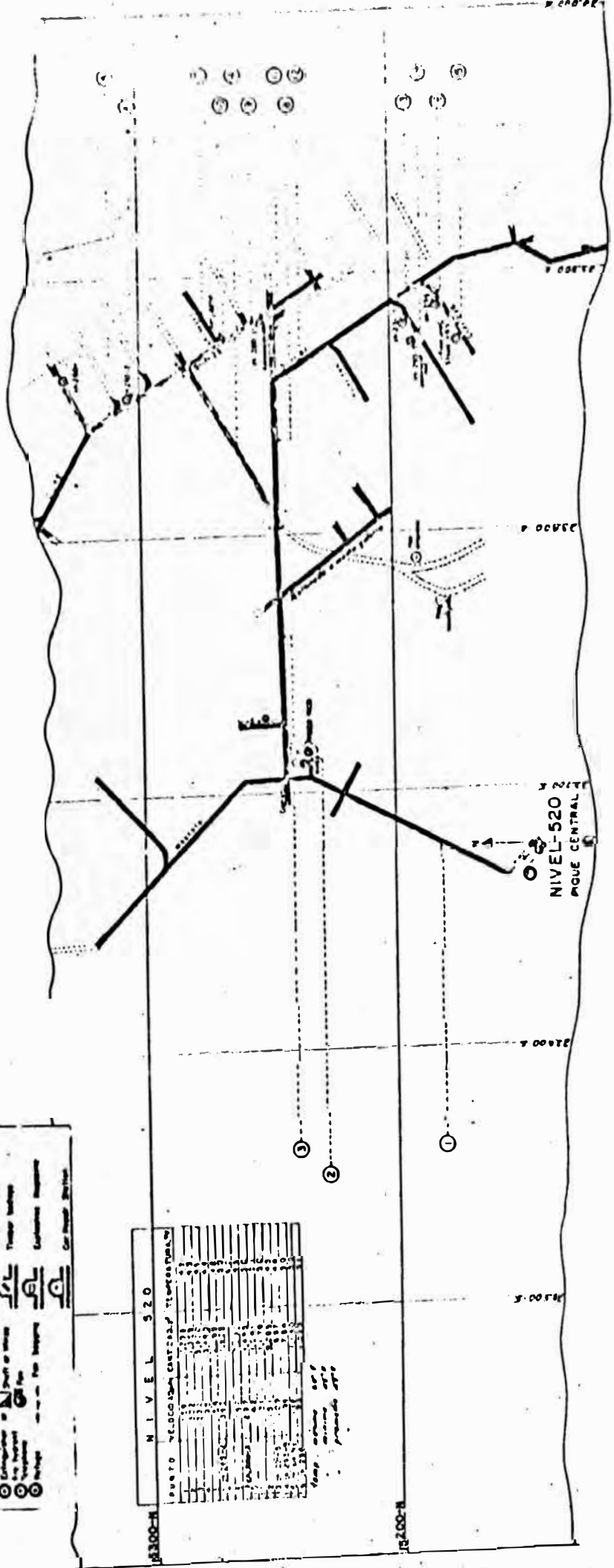
NOTES

1. Continuity
2. Continuity
3. Continuity
4. Continuity
5. Continuity

NIVEL 520

PUERTO YAUICOCHA, GUATEMALA, TIERRAS BAJAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



PLANO DE VENTILACION DE LA MINA YAURICOCHA

NIVELES	
1000	875
900	850
800	825
700	800
600	775
500	750
400	725
300	700
200	675
100	650
0	625

LEGENDA

VENTILACION

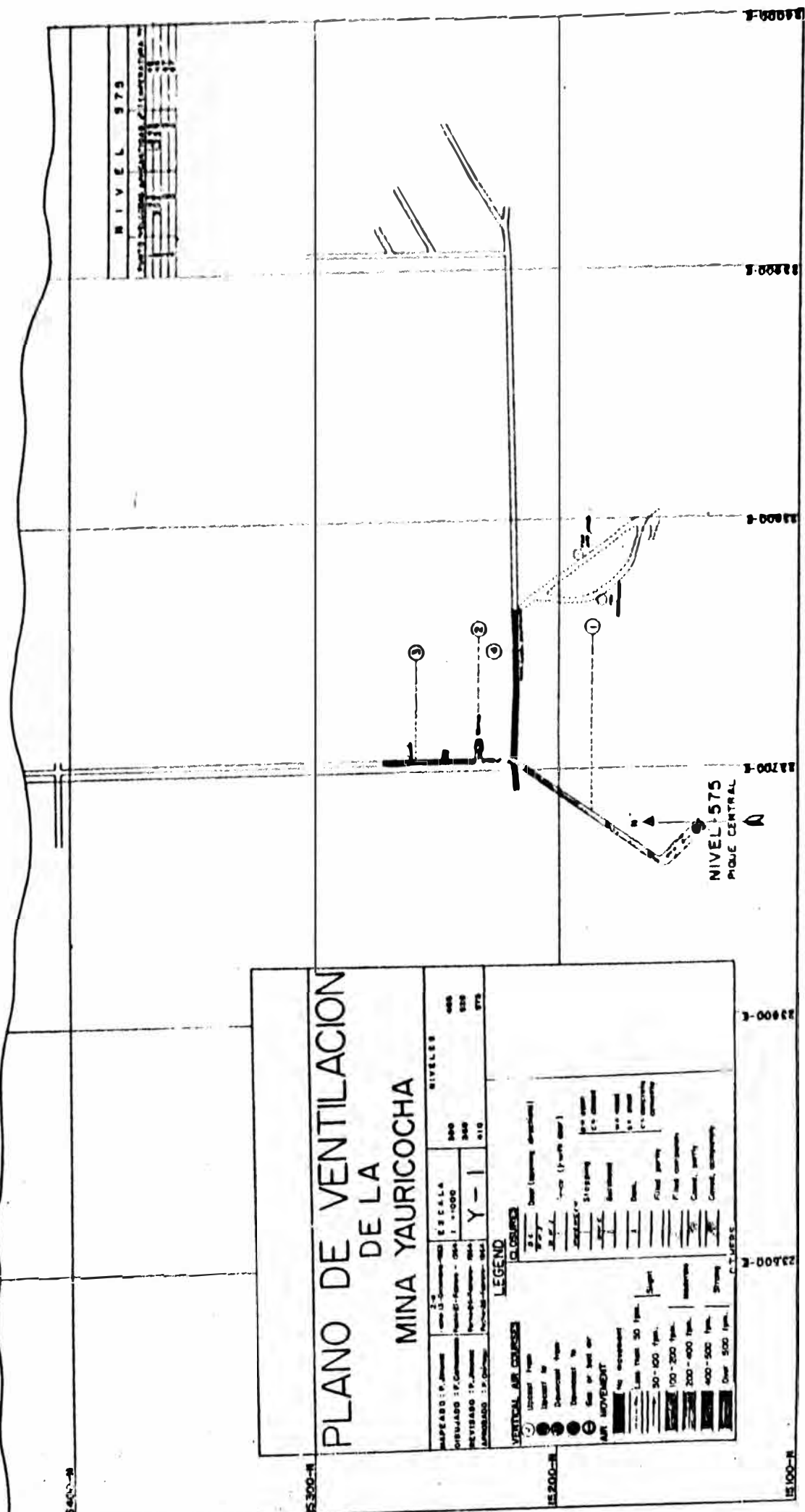
- 1. Ventilador
- 2. Ventilador
- 3. Ventilador
- 4. Ventilador
- 5. Ventilador
- 6. Ventilador
- 7. Ventilador
- 8. Ventilador
- 9. Ventilador
- 10. Ventilador
- 11. Ventilador
- 12. Ventilador
- 13. Ventilador
- 14. Ventilador
- 15. Ventilador
- 16. Ventilador
- 17. Ventilador
- 18. Ventilador
- 19. Ventilador
- 20. Ventilador
- 21. Ventilador
- 22. Ventilador
- 23. Ventilador
- 24. Ventilador
- 25. Ventilador
- 26. Ventilador
- 27. Ventilador
- 28. Ventilador
- 29. Ventilador
- 30. Ventilador
- 31. Ventilador
- 32. Ventilador
- 33. Ventilador
- 34. Ventilador
- 35. Ventilador
- 36. Ventilador
- 37. Ventilador
- 38. Ventilador
- 39. Ventilador
- 40. Ventilador
- 41. Ventilador
- 42. Ventilador
- 43. Ventilador
- 44. Ventilador
- 45. Ventilador
- 46. Ventilador
- 47. Ventilador
- 48. Ventilador
- 49. Ventilador
- 50. Ventilador
- 51. Ventilador
- 52. Ventilador
- 53. Ventilador
- 54. Ventilador
- 55. Ventilador
- 56. Ventilador
- 57. Ventilador
- 58. Ventilador
- 59. Ventilador
- 60. Ventilador
- 61. Ventilador
- 62. Ventilador
- 63. Ventilador
- 64. Ventilador
- 65. Ventilador
- 66. Ventilador
- 67. Ventilador
- 68. Ventilador
- 69. Ventilador
- 70. Ventilador
- 71. Ventilador
- 72. Ventilador
- 73. Ventilador
- 74. Ventilador
- 75. Ventilador
- 76. Ventilador
- 77. Ventilador
- 78. Ventilador
- 79. Ventilador
- 80. Ventilador
- 81. Ventilador
- 82. Ventilador
- 83. Ventilador
- 84. Ventilador
- 85. Ventilador
- 86. Ventilador
- 87. Ventilador
- 88. Ventilador
- 89. Ventilador
- 90. Ventilador
- 91. Ventilador
- 92. Ventilador
- 93. Ventilador
- 94. Ventilador
- 95. Ventilador
- 96. Ventilador
- 97. Ventilador
- 98. Ventilador
- 99. Ventilador
- 100. Ventilador

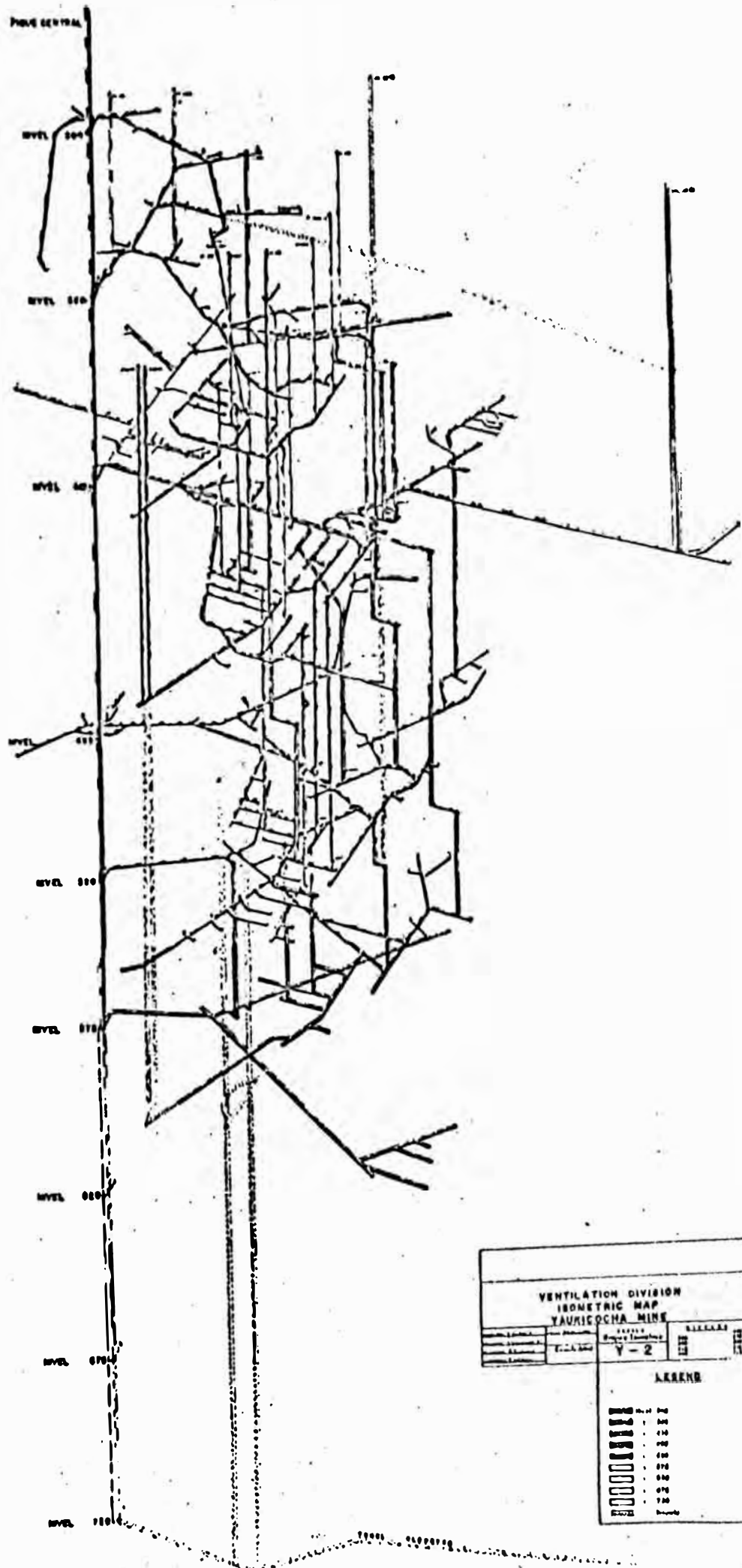
CLOSURAS

- 1. Cierre
- 2. Cierre
- 3. Cierre
- 4. Cierre
- 5. Cierre
- 6. Cierre
- 7. Cierre
- 8. Cierre
- 9. Cierre
- 10. Cierre
- 11. Cierre
- 12. Cierre
- 13. Cierre
- 14. Cierre
- 15. Cierre
- 16. Cierre
- 17. Cierre
- 18. Cierre
- 19. Cierre
- 20. Cierre
- 21. Cierre
- 22. Cierre
- 23. Cierre
- 24. Cierre
- 25. Cierre
- 26. Cierre
- 27. Cierre
- 28. Cierre
- 29. Cierre
- 30. Cierre
- 31. Cierre
- 32. Cierre
- 33. Cierre
- 34. Cierre
- 35. Cierre
- 36. Cierre
- 37. Cierre
- 38. Cierre
- 39. Cierre
- 40. Cierre
- 41. Cierre
- 42. Cierre
- 43. Cierre
- 44. Cierre
- 45. Cierre
- 46. Cierre
- 47. Cierre
- 48. Cierre
- 49. Cierre
- 50. Cierre
- 51. Cierre
- 52. Cierre
- 53. Cierre
- 54. Cierre
- 55. Cierre
- 56. Cierre
- 57. Cierre
- 58. Cierre
- 59. Cierre
- 60. Cierre
- 61. Cierre
- 62. Cierre
- 63. Cierre
- 64. Cierre
- 65. Cierre
- 66. Cierre
- 67. Cierre
- 68. Cierre
- 69. Cierre
- 70. Cierre
- 71. Cierre
- 72. Cierre
- 73. Cierre
- 74. Cierre
- 75. Cierre
- 76. Cierre
- 77. Cierre
- 78. Cierre
- 79. Cierre
- 80. Cierre
- 81. Cierre
- 82. Cierre
- 83. Cierre
- 84. Cierre
- 85. Cierre
- 86. Cierre
- 87. Cierre
- 88. Cierre
- 89. Cierre
- 90. Cierre
- 91. Cierre
- 92. Cierre
- 93. Cierre
- 94. Cierre
- 95. Cierre
- 96. Cierre
- 97. Cierre
- 98. Cierre
- 99. Cierre
- 100. Cierre

MOVIMIENTO DE AIRE

- 1. Sin movimiento
- 2. Lento (menos de 30 fpm)
- 3. 30-100 fpm
- 4. 100-200 fpm
- 5. 200-400 fpm
- 6. 400-500 fpm
- 7. Mas de 500 fpm





VENTILATION DIVISION ISOMETRIC MAP YAUKIERCHA MINE			
Scale	Sheet	Block	Date
1:1000	Y-2	123	1952
LEGEND			
	100		
	150		
	200		
	300		
	400		
	500		
	600		
	700		
	800		

RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO Y DEL ESTUDIO DE LOS PLANOS
DE VENTILACION CONFECCIONADOS

La calidad del aire

Al recorrer la mina se determinó que:

1. En toda ella hay más del 16% de oxígeno, aun en los puntos más alejados de los ingresos de aire.
2. El aire es fresco y rico en oxígeno en los Niveles 575, 520 y 465, mientras que en los Niveles 410 y 360, especialmente en este último, el aire es bastante caliente y posiblemente algo deficiente en oxígeno.
3. Hay varios puntos donde se detectó CO en cantidades cercanas al límite máximo permisible (0.01%), el cual se diluye en las corrientes de aire que circulan. Dichos puntos han quedado (5) ubicados en los planos.
4. Se detectó SO₂, pero no se halló. La galería 70 Norte del N 410 no presentó trazas de este gas.
5. Había presencia de H₂S en la galería 3360 del N 360, cerca del W.C.; conviene echar cal en el W.C. del cual emana este gas.
6. En el Nivel 465, en un punto cercano a la bodega-comedor y pique, había abundancia de humos de soldadura eléctrica que impurificaban el aire de esta zona y penetraban al circuito principal de aire. La operación de soldar debe, en lo posible, efectuarse en superficie.

7. En la operación de vaciar el mineral extraído de los sto pes a las tolvas principales cercanas al pique, se produ cen ambientes polvorientos a nivel de respiración de los motoristas y ayudantes, algunos de los cuales no usaban respirador y otros los tenían en mal estado. Es necesario una revisión de este implemento protector en todos es tos operadores, sin perjuicio de poner énfasis en la ven tilación e instalación de atomizadores de agua.

La cantidad de aire

Del survey efectuado se determina que:

1. La cantidad de aire fresco que ingresa a la mina es de unos 26,800 pies cúbicos por minuto, mientras que el aire usado que retorna de ésta a la superficie es de unos 23,000 F³/m.

El balance Ingreso-Retorno indica un déficit de 3,800 F³ que representa el 14% del ingreso, déficit bastante aceptable en un survey de ventilación natural. El apéndice N^o 1 muestra este balance.

2. El nivel más bajo de la mina se encuentra a más de 4,000 metros de altitud, nivel que requiere 6 metros cúbicos de aire o sea 214 pies cúbicos por minuto por hombre, cantidad ésta que permite la dilución de contaminantes y provee aire para el confort y la respiración.
3. El número de hombres por guardia de día es de 400, cantidad

dad que, probablemente no aumentará mucho cuando se comu
nique el Tunel Klepetko.

4. Dado el número de pies cúbicos por hombre y el máximo de hombres en subsuelo, la cantidad de aire que debe circular por la mina Yauricocha es de unos 85,600 F3/m., cantidad grande comparada con el ingreso actual que se tiene, que es de unos 26,800, existiendo un déficit de prácticamente 60,000 F3/m y ningún margen de seguridad para futuras expansiones.
5. Las velocidades de circulación de aire por las galerías principales están por encima de 50 S/m. y por debajo de 833 F3/m que son las velocidades límites.
6. Existe varios casos de recirculación de aire usado que deben evitarse y que se mencionan en las recomendaciones para mejorar la actual ventilación de la mina.
7. La mina actualmente presenta 3 vías de escape que se han indicado en el plano, siendo éstas el Pique Central y las chimeneas 390 y 298, las cuales van hasta el Nivel 410.
8. La actual estructura de acero en vez de los cuadros de madera, ofrece menor resistencia al flujo del aire tanto por su mayor sección como por la ausencia de salientes y entrantes que se presentan en los cuadros de madera. En las galerías con ARCO la ventilación ha mejorado notable
mente.
9. El circuito de aire en la mina es el siguiente: El Pique

Central es la vía principal de ingreso de aire; luego asciende y atraviesa la mina hasta el Nivel 410 en cuatro circuitos, donde decididamente se separa en dos por los cuales sube al 360 y de allí a superficie siendo las chimeneas del 360 a superficie las vías de retorno del aire. Es de notar en el plano del 410 que las chimeneas cercanas a los puntos 17, 18 y 36 indicados en dicho plano son las que sirven de pasaje al aire del nivel 465 al 360.

10. El circuito de aire en los stopes (de los 36 stopes en trabajo en el mes de diciembre pasado se visitaron 26) es obstruido, ya sea por la madera acumulada en el pasaje principal de aire, o porque las chimeneas en su desarrollo ascensional van formando curvas y contra curvas; situaciones ambas que deben ser eliminadas a fin de tener una mejor velocidad de aire. Al tenerse un máximo de 3 mineros por stope conviene que las velocidades mínimas de entrada y salida de aire de los stopes no bajen de 90 E/min.
11. Los actuales planos de cada nivel, puesto al día hasta Diciembre pasado, indican las temperaturas, los volúmenes de aire, velocidades y sentido de circulación hallados que nos muestran el actual circuito natural existente.
12. El plano isométrico con las flechas indica los circuitos actuales de aire a través de la mina, y a fin de evitar que la representación tridimensional se torne complicada, sólo se indica las chimeneas principales.

Control de temperatura y humedad

De las mediciones efectuadas se determina que:

1. La temperatura promedio por niveles es ascendente desde el nivel 575 al 360, como se puede observar en el Apéndice 2. La mayor temperatura hace que el aire adquiera menor densidad, razón por la cual éste asciende a través de la mina caliente. Las temperaturas de los diferentes lugares de la mina están ubicadas en los planos de los diferentes niveles.
2. La temperatura ambiental más alta registrada en el levantamiento fue de 93°F y corresponde al stope 270-6 debajo del drift 70 N del 410, el cual debe ser refrescado constantemente y mejorado el circuito de la tubería de agua. En cambio el drift 34 N en el nivel 465 alcanza 118°F en el foco, ésta sí es refrescada constantemente.
3. Por los diferentes niveles de la mina Yauricocha circula aire húmedo; la humedad relativa de éste varía de la manera siguiente: Niveles 360 y 410 de 95 a 100% de humedad y niveles 465, 520 y 575 con 100% de humedad, habiendo algunos lugares en los que el aire alcanza su punto de rocío, precipitando el agua del aire; tal es el caso del punto 26 del plano del nivel 410, lugar en que se pasa de una temperatura alta a una muy baja, estando expuesto el transeúnte a sufrir resfríos o afecciones a las vías respiratorias. Este mismo caso puede presentársele

a un supervisor que baje rápidamente del 360 al 520. Ver apéndice N^o 3.

4. El aire en los stopes del 410 al 360 es caliente y húmedo, lo cual no ayuda a incrementar la eficiencia de los trabajadores; el calor los abochorna y la evaporación es mínima.
5. El índice de incomodidad en las galerías (disconformidad) que tiene directa relación con el calor y la humedad restante, en pocos casos pasa de 75 en los diferentes niveles, lo que indica que el personal que transita en las galerías de la mina no se siente incómodo. Ver apéndice N^o 4.
6. El índice de disconformidad en los stopes supera el valor 75 (especialmente el stope 263-4 del 410 al 360) lo que indica que el personal se encuentra incómodo. El Apéndice N^o 5 muestra los stopes visitados e indica los que deben ser atendidos.

CONCLUSIONES

1. El aire de los niveles inferiores es fresco y rico en oxígeno; no así en los niveles 360 y 410; el CO que emana por los diferentes puntos es indicación de un incendio latente, el cual debe ser controlado constantemente.
2. La ventilación de la mina Yauricocha es natural la que por diferencia de presión y densidades de aire, ingresa

del Pique Central a los niveles y de éstos asciende y retorna por chimeneas a la superficie.

3. Esta mina cumple con lo prescrito en el Código de Minería en cuanto a velocidades de aire y temperaturas, mas no así en cuanto a humedad relativa y cantidad de aire necesario para los 400 hombres que trabajan en el subsuelo.
4. El circuito de aire requiere modificaciones, especialmente en el N 410. En cuanto al circuito en stopes en trabajo, se halla obstaculizado por el avance zigzagante de las chimeneas ascendentes que van de un nivel a otro y por madera acumulada.
5. La idea de desarrollar la chimenea 375 desde superficie hasta el N. 450 es acertada, esta chimenea debe ser desarrollada hasta el N 520 y debe ser dedicada exclusivamente para ventilación. No debe descartarse la posibilidad de usar también la chimenea 490 para ventilación y extenderla hasta el N 520.
6. Los niveles 410 y 360 en el momento actual necesitan ventilación auxiliar. Al aumentar la velocidad y cantidad de aire podremos disipar el calor por convección.
7. La humedad relativa es alta, lo cual sumado a la temperatura del aire produce fatiga prematura a los obreros.

RECOMENDACIONES

A fin de mejorar el presente sistema de ventilación

se recomienda:

- A. Aumentar el volumen de aire que ingresa a la mina hasta alcanzar un máximo de 100,000 CFM y desarrollar las chimeneas 390 y 3575 desde superficie hasta el N 520 para usos de ventilación, debido a que vendría a ser este el nivel medio en el desarrollo en profundidad de la mina.
- B. Establecer ventilación auxiliar en los niveles y stopes del 410 y 360 mediante tubos Venturi o ventiladores MECO con una capacidad de salida hasta de unos 5,000 pies cúbicos por minuto.
- C. En los stopes evitar chimeneas zigzagueantes y excesiva a acumulación de madera en el pasaje principal de éstos, a fin de tener buena velocidad dentro de ellos.
- D. Efectuar a la brevedad posible la reparación y mantenimiento de todas las puertas de ventilación, las cuales deben ser pintadas de blanco y numeradas; cada una de ellas debe tener un aviso que diga "debe permanecer abierta" o "debe permanecer cerrada", éstas deben ser herméticas en sus bordes y consistentes. Los supervisores de mina deben ser los encargados de hacer cumplir a su personal la indicación colocada en cada puerta.
- E. Instalar atomizadores de agua en los lugares de transferencia de mineral y tender una red de tubería de agua desde el pique a estos puntos.
- F. Realizar una práctica de evacuación de mina mediante

Stench Warning, para lo cual es necesario hacer saber al personal cuáles son las vías de escape, tener un plano de la tubería de aire en mina y efectuar el planeamiento de esta prueba por medio del Comité de Contra Incendio.

- G. Llamar al Ing. de Seguridad toda vez que se explote los stopes cercanos al incendio, se abre o se coloque tapones a fin de que determine gases, temperaturas, circuito de ventilación de cada uno y cerca de ellos y tome las medidas convenientes.
- H. Establecer un sistema de control a base de tarjetas, de las cantidades de aire que ingresan y retornan de la mina y de lugares estratégicos dentro de ella a fin de tener datos constantes.
- I. Establecer refugios en subsuelo, especialmente en los niveles 360 y 410.
- J. En los niveles se recomienda:

Nivel 520

- 1.- La puerta de ventilación que hay al Sur de la Chimenea 265-2, punto 6 del plano de este nivel debe mantenerse cerrada y ponerle un regulador de ventana de 4 pies cuadrados de área, a fin de lograr que la mayor parte del aire pase a los niveles superiores por la chimenea 280-2 y galería 42 manteniendo la puerta N° 2 siempre abierta.

- 2.- Conviene averiguar en la zona denominada "Pozo Rico" el origen del aire que circula por dicho lugar, lo cual no se pudo determinar durante el survey por estar cerrado el lugar.

Nivel 465

- 1.- Al Norte de la chimenea 290-3, cerca al punto 23 del plano de este nivel, debe instalarse una puerta de ventilación a fin de que el aire que sube por esta chimenea no vaya al Norte mezclándose con el CO que sale a la galería 34 N de la chimenea 277.
- 2.- En la galería y cerca de la chimenea 264-4 debe ponerse una puerta a fin de que el aire con CO que se desplaza por la galería 34 N cerca del punto 23 de este nivel, ascienda por las chimeneas que hay entre los puntos 36, 34, 33 y 32 del plano de este nivel; debe también colocarse un Venturi para diluir este gas.
- 3.- La puerta Nº 2 de este nivel al Este del punto Nº 30 del plano del 465 debe mantenerse cerrada constantemente para enviar el mayor volumen de aire por la galería 2376 y punto 10 de este nivel y se logre distribuir a los lugares de trabajo; se hace necesario instalar otra puerta a distancia conveniente.
- 4.- En este nivel en el stope 296-5 junto a las chimeneas 295-5 y 297-5, punto 17 del plano, debe mantenerse una

chimenea en buen estado que lleve aire al N 410. Lo mismo ocurriría en la galería 306-6 cerca del punto 18 de este nivel.

Nivel 410

- 1.- Se debe determinar por qué sale aire caliente en el punto 23 del plano de este nivel. Convendría controlarlo o taponarlo.
- 2.- La puerta Nº 21, al Noroeste de la galería 287 debe mantenerse cerrada para evitar la recirculación del aire en la galería marcada con el punto 38 en el plano de este nivel o colocarse una 2da. puerta en el punto 38.
- 3.- La puerta Nº 2 cercana al punto 26 del plano de este nivel debe mantenerse siempre cerrada a fin de que toda la corriente de aire viaje por las galerías marcadas con los puntos 25 y 49 del plano de este nivel. Así el aire ventilaría los stopes comprendidos entre las coordenadas 15200 N y 15100 N y luego avanzaría hacia el Norte por las galerías 60 N y 50 N. A distancia conveniente del punto 26 debe colocarse una puerta.
- 4.- Las galerías 41 N y 60 N presentan tramos derrumbados que aumentan la resistencia del actual circuito de aire, por lo cual deben ser limpiadas y reparadas a fin de mejorar las velocidades y circuitos de aire. Para estos trabajos será necesario usar ventiladores auxilia

res que tomen aire de un punto de la galería 50 N.

- 5.- Ponerle tapa a la chimenea sin número al final de la galería que se dirige a Mascota, por donde baja aire al punto 4 del plano del Nivel 465.
- 6.- Ponerles tapas a las chimeneas sin número cercanas al punto N^o 12 del plano de este nivel a fin de que no baje aire usado al nivel 465.
- 7.- Tcdo el aire que circula por 410 debe ser inducido a ascender por las chimeneas 259-4, 265-4, 264-4 y 262, cercanas a los puntos 16 y 17 del plano de este nivel. Estas chimeneas deben mantenerse en buen estado hasta que la chimenea 3575 sea interceptada por la galería que se hará en el nivel 360.
- 8.- Las puertas N^o 2 y N^o 21 son las resistencias adecuadas para la circulación conveniente del aire en el nivel 410, por lo cual éstas siempre deben estar cerradas y los supervisores insistir en que se cumpla esa recomendación. Debe tenerse en cuenta que a este nivel ingresa más aire por los puntos 42 y 43 que por el punto 22 cercano al Pique Central, por lo cual debe ponerse una puerta en el punto 50.
- 9.- La galería 70 N de este nivel debe ser constantemente humedecida; convendría instalar allí una mejor línea de agua.

Nivel 360

- 1.- A fin de mejorar el ambiente de trabajo de este nivel es necesario instalar dos puertas de ventilación separadas convenientemente, que se abran al Oeste en la galería mar cada con #21 en el plano de este nivel y poner en funcionamiento un ventilador auxiliar neumático de unos 6,000 F3/m en el punto (A), que extraiga el aire usado y caliente que viene por las vías marcadas con los números 39 y 40 en el plano, aire que saldrá por las chimeneas 196 y 2366, debiendo mantenerse cerrada la puerta cercana al Pique.
- 2.- Efectuado lo anterior debe instalarse una puerta de ventilación que se abra al Oeste en la galería marcada con el (Nº 4 del plano de este nivel y las puertas Nos. 3 y 4 deben mantenerse constantemente cerradas. De esta manera las labores de este nivel no se verán afectadas por el aire viciado mencionado en el acápite anterior y siendo más bien ventiladas por el aire que ingresa por la chimenea 490, donde debe colocarse un ventilador neumático que tome aire de ésta y lo envíe al nivel 360, lo cual será de gran ayuda.
- 3.- Es necesario también cerrar la chimenea 208 indicada en el plano con el número 12 a fin de que el aire viciado no baje al nivel 410.

Nivel 300 y Superficie

- 1.- En el nivel 300 debe completarse los tapones de concreto que se indican en el plano de este nivel y recubrirse interiormente la actual bocamina a fin de lograr que las paredes no ofrezcan gran resistencia al ingreso de aire.
- 2.- En superficie deben conservarse en buen estado las salidas de las chimeneas que se indican en el plano del nivel 300 debido a que ellas servirían como vía de retorno o ingreso de aire en un planeamiento posterior.

APENDICE N° 1

BALANCE DEL AIRE

		<u>Ingreso</u>		<u>Retorno</u>
Del Pique al Nivel	360	- 1,499	Pies ³ /m. Por ch.	266 - 2,564 Pies ³ /m.
" " " "	410	- 2,595	" "	284-4- 1,747
" " " "	465	- 9,680	" "	300 - 2,683
" " " "	520	- 7,898	" "	300-1- 829
" " " "	575	- 1,849	" "	294 - 7,400
De superficie a ch.	490	- 1,600	" "	196 - 3,920
	"	390	" "	2366 - 1,610
	"	298	- <u>760</u> ch. cercanas a	284-4- <u>2,200</u>
Total		26,897		Total 22,953

Totales :

Ingreso = 26,897

Retorno = 22,953

Déficit 3,944 Pies³ que representa el 14% del ingreso.

APENDICE N° 2

TEMPERATURAS EN NIVELES

	<u>Promedio</u>	<u>Máximo</u>	<u>Mínimo</u>
Nivel 575	47.5	48	45
520	49.0	60	45
465	56.0	62	48
410	61.0	93	41
360	70.0	85	62
Superficie 40 a	47.5	60	40

El aire caliente asciende debido a que las densidades son inversamente proporcionales a las temperaturas.

En un stope no debe permitirse que la temperatura sobrepase los 30°C.

Todos los otros apéndices no se adjuntan porque el trabajo literario saldría muy voluminoso.

CAPITULO XXXVIII

DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA DE VENTILACION PARA
UNA MINA EN EXPLOTACION

Luego de realizado el levantamiento de ventilación de una mina en explotación y efectuado las evaluaciones correspondientes a la calidad y cantidad, velocidad, y temperatura del aire en la mina sale a luz condiciones ambientales que mejoran o necesidades de aire debido a la mayor explotación, profundidad, o ampliaciones de la mina que hace necesario visualizar con anticipación a situaciones difíciles un nuevo diseño que cumpla con las exigencias de las operaciones y del bienestar de los operadores.

Este es el caso de una mina en un distrito minero de Yauyos, en la que la comunicación de un nuevo túnel a la mina por intermedio de chimeneas y galerías traería como consecuencia cambios en el circuito de su ventilación que era necesario controlar antes de la comunicación y al mismo tiempo proveer a esta mina de una mayor cantidad de aire a fin de mejorar el ambiente de trabajo.

Para el efecto se determinó lo siguiente:

- I La cantidad de aire necesario para esta mina.
- II Un nuevo sistema general de ventilación.
- III La distribución del aire dentro de la mina.

IV Los ventiladores necesarios para tener el sistema en operación.

V Modus operandum de la determinación de volumen y presión total de la mina.

I. CANTIDAD DE AIRE NECESARIO PARA ESTA MINA

Actualmente el ingreso de aire a esta mina no pasa de 27,000 F3/m. y básicamente para los 400 hombres en el sub suelo por guardia de día, se necesitan 85,000 p3/m. los cuales deben ingresar ya sea por ventilación natural o/y mecánica y al mismo tiempo retornar de ésta por tipo natural o mediante exhaustor.

Asimismo, conviene estar equipado para un excedente de 20% de aire adicional por si aumenta el personal o se descubren áreas calientes que enfriar con un adecuado control, por lo que debe considerarse un ingreso de 100,000 p3/m. para esta mina.

II. NUEVO SISTEMA GENERAL DE VENTILACION

Luego de estudiar 6 alternativas se propuso el siguiente sistema: Ver Esquema de Distribución.

Ingresos

- 1) Pique central, por el que ingresarían unos 33,000 Ft3/min. bajo la succión de un ventilador principal de 80,000 CFM.

ubicado en la Chimenea 3575.

--- 33,000 Ft³/min.

- 2) Chimenea 390, por la que ingresarían 50,000 Ft³/min. por acción de un ventilador reversible ubicado en el collar. La Chimenea 390 debería ser desarrollada hasta el Nivel 520 que se convertiría en el Nivel medio entre el Túnel Klepetko y la superficie.

----- 50,000 Ft³/min.

- 3) Túnel Klepetko, que la mayor parte del tiempo, pensamos, ha de trabajar como ingreso movilizándolo teóricamente, aproximadamente 15,000 CFM por tiro natural.

--- 15,000 CFM

Total Ingresos: 98,000 CFM

Retornos

- 1) Chimenea 3575, en preparación, mediante un ventilador reversible ubicado en el collar. Este ventilador extraería 80,000 CFM contra una resistencia de 6" de agua. La Chimenea 3575 debe llegar al Nivel 520.

80,000 CFM

- 2) Chimeneas a superficie (300, 300-1, 298, 292, 284-4 y 266) cuya capacidad de extracción natural de aire estimamos que puede balancear el sistema.

18,000 CFM

Total Retorno: 98,000 CFM

Cabe anotar que:

- a) El ingreso de aire por el Túnel Kiepetko sólo se realizaría cuando se haya comunicado el Nivel 720 al 520.
- b) Como el sentido real del aire en las chimeneas a superficie puede sufrir alteraciones, será necesario realizar un nuevo survey de esta zona una vez que las otras partes del sistema hayan sido completadas, a fin de efectuar los ajustes correspondientes.

Ventajas del Sistema Propuesto

El sistema propuesto ofrecería las siguientes ventajas:

- 1) Mejorar las velocidades de aire en toda la mina.
- 2) Ventiladores ubicados en superficie, lo que es más conveniente dado el riesgo de incendio.
- 3) La vía de retorno del aire sería una sola, lo que facilitaría el control de éste por niveles.
- 4) Se establecería dos circuitos de distribución independientes, uno entre superficie y el Nivel 520, que sería, como ya dijimos, el Nivel medio de la mina. El otro circuito abarcaría del Nivel 520 al Nivel 720. El nivel 520 debería tener una vía de retorno a superficie, la que podría ser la chimenea 298-6, convenientemente ampliada, prolongada y mantenida.
- 5) Permitiría distribuir el aire en cada nivel, de acuerdo

al número de trabajadores y las condiciones de temperatura.

- 6) Se establecería tres posibles vías de escape con aire fresco ingresando a la mina:
- a) El Pique Central
 - b) La Chimenea 360 y
 - c) La Chimenea del 520 al Túnel Klepetko (opcional).
- 7) En caso necesario se podría invertir el sentido del ventilador de la Chimenea 390 (si parara el ventilador de la chimenea 3575) con lo cual se mantendría 3 vías de escape:
- a) El Pique Central
 - b) La Chimenea 3575 y
 - c) La Chimenea 390.

III. DISTRIBUCION DEL AIRE

Proponemos la siguiente distribución:

<u>Nivel</u>	<u>Ingreso</u>	<u>Retorno</u>	<u>Pasaje al Nivel superior</u>
520	14,000	5,000	9,000 CFM
465	35,000	20,000	15,000 CFM
410	47,000	25,000	22,000 CFM
360	33,000	30,000	3,000 CFM

lo que se lograría mediante puertas de control.

IV. VENTILADORES NECESARIOS

Las siguientes son las características de los dos

ventiladores que proponemos instalar:

- 1) En la Chimenea 3575 un ventilador de 80,000 CFM de capacidad, tipo Axial y reversible, capaz de vencer una resistencia total de 6" de agua como mínimo. Esta última característica está condicionada a que se amplíe la Chimenea 3575 a un área de 36 Ft².
- 2) En la Chimenea 390, un ventilador tipo Axial y reversible, de 50,000 CFM de capacidad, capaz de vencer una resistencia de 3" de agua como mínimo, siempre y cuando la sección de la Chimenea 390 sea de 30 pies cuadrados como mínimo.

En ambos casos, la densidad de aire a considerar para el cálculo de la potencia será de 0.046 lb/Ft³.

V. MODUS OPERANDUM PARA LA DETERMINACION DEL VOLUMEN NECESARIO Y DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE VENTILACION PROPUESTO

- 1.- Inicialmente se averiguó cuál sería el sentido de la explotación, cuántos hombres trabajarían en la mina, cuántos por nivel o cuántos por los stop en trabajo, a fin de conocer el volumen total y los volúmenes parciales por niveles, y en el plano isométrico se visualizó los posibles circuitos totales, presentándose diferentes circuitos de ingreso y retorno del volumen de aire total necesario hasta establecer uno bastante aceptable del cual

se determinaría su resistencia de mina.

2.- Establecido lo anterior se inició la determinación de los diferentes esquemas de ventilación obtenidos del plano isométrico de la mina y de los planos horizontales de cada uno de los niveles, siendo esto lo más importante y difícil de realizar.

3.- Después se señaló en los esquemas el sentido de las corrientes de aire de los ramales y splits internos y los volúmenes que se necesitarían por cada lugar o stop en trabajo, de acuerdo al número de hombres y los que viajarían por las chimeneas y galerías para luego efectuarse el del nivel inferior al nivel superior. En esta determinación hubieron tres factores que decidieron las cantidades que debían viajar por las chimeneas y galerías y estos fueron:

a) Las velocidades de las corrientes de aire en las galerías y chimeneas no debían ser menores de 50 F/m ni mayores de 800 F/M.

b) El área de las galerías las cuales variaban entre 36 a 40 f^2 y el área de las chimeneas las cuales variaban entre 6 a 10 F^2 , y

c) La existencia de zonas contaminantes y calientes que refrigerar bajo un control adecuado.

4.- Posteriormente se inició la determinación de la resistencia de cada ramal o tramo de galería, chimenea o pique

y el resultado fue puesto en el esquema correspondiente.

La determinación de la resistencia fue realizada con ayuda de los planos de ventilación levantados con anterioridad de donde se tomaron las áreas y perímetros, con la ayuda del monograma para la determinación de pérdidas de fricción en galerías de H.L. Hartman, con ayuda de la tabla de factor de fricción K para galerías de mina de G.E. McElroy y con ayuda de la hoja de cálculo que adjuntamos y en la cual se iba anotando los resultados.

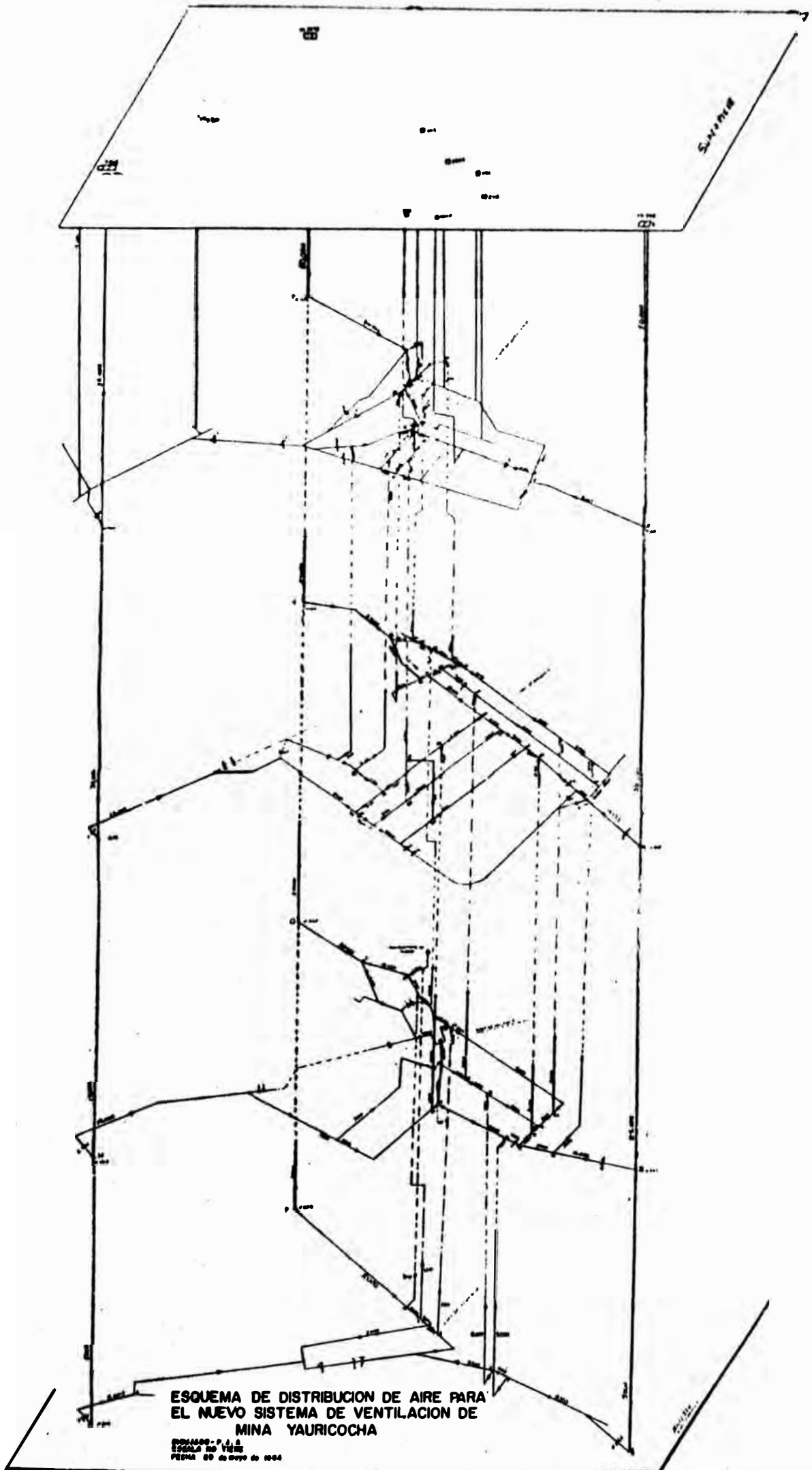
5.- Luego avanzando en la determinación de la resistencia se llegó a los splits, resolviendo primero los splits más internos y en un principio se halló la resistencia equivalente de cada uno de estos splits, para convertir el circuito de paralelo en serie y luego con esta equivalente hallar la resistencia en serie del tramo y así sucesivamente; pero avanzando más en la determinación de la resistencia a fin de evitar que el cálculo de la resistencia de los splits sea laborioso se consideró como resistencia del split, la resistencia de la rama del split que tubiera más alta resistencia la cual era sumada al tramo anterior para hallar la resistencia hasta el final del split y el sistema siguiera siendo en serie.

Este método daba una resistencia ligeramente mayor que la resistencia equivalente pero servía para que en muchas veces la acción de choque no fuera considerada.

6.- Al mismo tiempo que se hallaba la resistencia también se determinó los reguladores.

7.- Al llegar al último circuito externo en serie del esquema de ventilación la suma de las resistencias es la presión estática o resistencia total de la mina, después de lo cual se pasa a la elección del ventilador.

A continuación indicamos el esquema de mina y la hoja de cálculo de las resistencias.



ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE AIRE PARA
 EL NUEVO SISTEMA DE VENTILACION DE
 MINA YAURICOCHA

DOLANCO - P. J. B.
 ESCALA NO VALEN
 PESMA 20 de Mayo de 1954

CAPITULO XXIX

SALVATAJE MINERO

ENTRENAMIENTO DE SALVATAJE MINERO

Es la actividad que tiene por finalidad preparar a grupos selectos de obreros y supervisores en las nobles misiones de salvar vidas y salvar y proteger la propiedad privada, comprende la parte instructiva y la parte práctica de gases y aparatos de respiración para lograr buenos miembros de cuadrillas de salvataje minero.

Para tal fin el futuro Ingeniero de Seguridad e Higiene debe estar preparado y conocer ampliamente este curso para impartir las instrucciones respectivas y poderlos guiar en las diferentes prácticas de salvataje, así como poder ser el asesor más indispensable en situaciones de emergencia.

De ahí que muestro a continuación la confección de uno de los más exigentes exámenes prácticos para obreros y de su lectura puede concluirse que todo miembro de salvataje minero debe estar bien preparado para salvar vidas y la suya propia.

EXAMEN DE SALVATAJE MINERO PARA OBREROS

Realmente cuando hay una emergencia son estos ser-

vidores los que realizan propiamente el salvataje, de ahí que deben ser altamente prácticos y para este examen debe colocarse encima de una mesa todos los detectores, tubos, aparatos McCaa. MSA 1/2 hora y diversos materiales que se indican en el manual de salvataje a fin de que el examen sea mayormente objetivo y oral.

EJECUCION DE SALVATAJE

Puntaje

1. Un miembro de cuadrilla de salvataje minero que no es sereno frente al peligro, hace peligrar su vida y la de sus compañeros. Es cierto o falso. Por qué _____
2. Una cuadrilla de rescate que sale en misión de exploración debe estar formada de 4 hombres como mínimo. Es cierto o falso. Por qué. _____
3. Estando su cuadrilla en exploración, se le rompe el tubo del manómetro. Qué hace y cómo avisa al capitán de este percance? _____
4. Por qué desea Ud. ser miembro de una cuadrilla de salvataje minero? _____
5. Estando en exploración y en ambiente de gases, uno puede sacarse la máscara McCaa estando ésta en buenas condiciones y ponerse un respirador self-rescuer a fin de tener mayor movimiento y soltura para el trabajo. Es o no esto posible? Por qué? _____

Puntaje

6. Antes de ir a las labores subterráneas a controlar un incendio, cada miembro de la cuadrilla debe revisar y probar cuidadosamente el aparato de respiración que ha de llevar. Es cierto o falso. Por qué?

7. Si un miembro de la cuadrilla se siente mal, qué debe hacer este miembro y toda la cuadrilla?

APARATOS DE RESPIRACIÓN

8. Aquí tiene Ud. un aparato McCaa, dígame cuáles son sus partes principales y cómo funcionan éstas.

9. En este mismo aparato efectúe la prueba de alta y baja presión.

10. Si Ud. encuentra su aparato McCaa lleno de carbóxido, qué hace? y por qué?

11. Diga cómo se purga el aparato, por qué se purga y cada cuánto tiempo se debe purgar?

12. Qué haría Ud. si durante la operación de salvataje silba la válvula de seguridad o se le rompe el tubo del manómetro?

13. En qué casos se usa la válvula de emergencia del aparato McCaa y cómo se usa?

14. Cuánto tiempo se puede usar el aparato McCaa y qué nos indica el manómetro del aparato?

15. Cuál es la cadena de seguridad y para qué sirve?

Puntaje

- Cree Ud. en esta seguridad? _____
16. Cómo se transvasa oxígeno de una botella de alta presión a una de baja presión? _____
17. Aquí tiene Ud. un aparato M.S.A. 1/2 hora. Diga cuáles son sus partes, cómo funcionan, cuánto tiempo dura, qué indica el segmento blanco del manómetro? Úselo. _____
18. Aquí tiene Ud. un aparato Self-Rescuer; cómo se usa, contra qué nos protege y por cuánto tiempo? Hay necesidad de que haya oxígeno para el uso de este aparato? Sí o No y por qué? Qué parte de esta máscara debemos revisar antes de ingresar a la mina? Por qué? _____
19. Aquí tiene Ud. un aparato All-Service; cuándo lo usaría, contra qué gases nos protege y cuánto tiempo dura? Úselo. Cuál es el color seguro del indicador y cuál el peligroso? _____
20. Aquí tiene Ud. un aparato resucitador. Explique cómo funciona y después suministre respiración artificial con este aparato. Proceda a hacerlo. _____
21. Diga cuál es la válvula de emergencia del aparato McCaa, cómo se trabaja con esta válvula y cuándo se usa? _____
22. Cómo se carga una botella de oxígeno del aparato McCaa. Proceda a cargar la botella y a cuántas libras de presión deberá cargarse las

	<u>Puntaje</u>
botellas de las McCaa y las de M.S.A. 1/2 hora.	---
23. Diga Ud. en qué casos usaría un McCaa y cuándo usaría un M.S.A. 1/2 hora? Por qué?	---
24. Qué implementos y aparatos de salvataje debe llevar la cuadrilla en caso de salvar mineros atrapados.	---
 <u>GASES DE LA MINA</u>	
25. Aquí tiene Ud. varios detectores. Indique Ud. cuál de ellos es para monóxido de carbono, anhídrido sulfuroso, oxígeno, gases nitrosos e hidrógeno sulfuroso y cuáles son los tubos que se usan en cada uno de ellos.	---
26. Cómo se regula cualquier detector?	---
27. Suponiendo que en una galería inundada de gases, haya monóxido de carbono y anhídrido sulfuroso y Ud. tiene su máscara puesta; a qué altura muestrearía el CO y a qué altura el SO ₂ ; cuál de estos gases es más pesado?	---
28. Con los detectores de SO ₂ y CO realice una detección. Coloque los tubos correspondientes y use los detectores. Diga si un tubo que ya fue usado puede ser usado 7 horas después? Por qué?	---
29. El gas de monóxido de carbono tiene un olor a	

- | | <u>Puntaje</u> |
|---|----------------|
| huevos podridos. Diga si es cierto o falso.
Por qué? | — |
| 30. Las lecturas en el detector de CO se hacen con 1, 3 y 5 bombilladas. Diga si es cierto o falso. Por qué? | — |
| 31. Si después de bombillar una vez con el detector de CO, al comparar el color para dar el porcentaje Ud. encuentra que indica 0.04%; diría Ud. que está o no está en un ambiente peligroso? Por qué? | — |
| 32. Diga Ud. cuál es más importante conocer, el daño que hace la inhalación de un gas de <u>mi</u> na por 8 horas de exposición o por cortos períodos de tiempo? | — |
| 33. Cómo se detecta si hay o no hay oxígeno en el ambiente de una labor metálica y en una labor de mina de carbón? Se puede detectar oxígeno con fósforos o cigarrillos en una mina de carbón bituminoso? | — |
| 34. Qué nos indica la llama larga y amarilla de la lámpara de seguridad y qué nos indica la llama azul y baja de la misma lámpara. Qué gases se detectan con ésta? | — |
| 35. Aquí tiene Ud. una lámpara de seguridad; a qué porcentaje de oxígeno se apaga; ábrala y en- | |

ciéndala. Una vez que esté caliente, apáguela para volver a encenderla.

Puntaje

36. Son o no peligrosos los humos de los disparos con AN-FO? Por qué?

37. Al final de estas preguntas Ud. encontrará una hoja de práctica de detección de gases. Diga Ud. por qué hemos establecido el orden de detección, por qué es importante conocer las concentraciones por cortos períodos de tiempo?

VENTILACION

38. Cómo determina el sentido del aire en una galería?

39. Aquí tiene Ud. un termómetro. Diga cuánto está marcando ahora; de cuánto en cuánto está graduado. Tome Ud. el psicómetro. Cómo se mide con estos termómetros?

40. Tome la wincha. Cómo mediría la sección de una galería o chimenea?

41. Aquí tiene Ud. una serie de instrumentos que se usan para las mediciones de ventilación. Diga con cuáles se mide la velocidad de una corriente de aire, y cómo se mide?

42. Aquí tiene Ud. un plano de la mina del nivel

_____ Diga hacia dónde está el Norte; cómo

se orienta Ud. dentro de la mina?

43. Ud. conoce las puertas de ventilación; con qué fin se han instalado?
44. Qué error se puede cometer al instalar una puerta de ventilación?
45. Conoce Ud. las corrientes de aire de su sección de trabajo? Explique.
- Diga cuáles son las vías de escape de su sección de trabajo.

CONTROL DE INCENDIOS

46. Qué le indica en la mina la presencia de un olor fétido?
- Conoce Ud. el procedimiento de evacuación del personal de mina? Cómo es?
47. Cuando una cuadrilla se encuentra frente a un incendio en una galería; lo primero que se debe hacer es poner un tapón permanente ya sea de cemento o de kinkones. Cierto o falso. Por qué?
48. No son obstáculos de importancia la falta de visibilidad por los humos, la elevada temperatura, la presencia de gases, y la caída de maderas y rocas que permite llegar al lugar del incendio. Diga si es cierto o falso? Con

qué líquido evitaría que su caseta se le empañe?

Puntaje

49. El tiempo que debe permanecer una cuadrilla controlando el fuego o edificando un tapón para impedir el paso de los gases y humos depende de la temperatura y humedad relativa reinantes; razones por las cuales, ni bien entra una cuadrilla a trabajar se debe tomar las temperaturas con el psicómetro y asimismo, tomar el tiempo de inicio de la lucha. Diga si es cierto o falso. Por qué?

50. Cuando se está combatiendo el incendio, uno debe usar ropa gruesa y tupida a fin de evitar quemaduras y al terminar su período de trabajo pasar rápidamente a una zona fría a fin de enfriarse con rapidez. Es cierto o falso? Por qué?

51. A medida que la temperatura aumenta en un lugar donde se combate un incendio debe disminuir el tiempo de permanencia de la cuadrilla. Cierto o falso? Por qué?

52. Cuánto tiempo cree Ud. que una cuadrilla debe permanecer luchando contra el fuego o construyendo un tapón donde haya humos y calor?

- | | <u>Puntaje</u> |
|---|----------------|
| 53. Los humos y gases resultantes del incendio lo <u>gran</u> a veces invertir el sentido de la <u>corriente</u> de ventilación. Cierto o falso? Por qué? | — |
| 54. Explique Ud. cómo se construye una barricada temporal y qué condiciones debe reunir para considerarla una buena barricada. | — |
| 55. En cuántos minutos debe construirse una <u>barricada</u> temporal de lona? | — |
| 56. Qué precauciones deben tomarse al abrir una <u>barricada</u> en la cual se cree que hay personal <u>en</u> cerrado? | — |

PRIMEROS AUXILIOS

- | | |
|---|---|
| 57. Qué hace Ud. en caso de rescatar un minero con hemorragia en el brazo, pierna o cabeza? Cómo controla la hemorragia? | — |
| 58. Qué hace Ud. para auxiliar a un minero que ha sufrido shock eléctrico o por calor o por asfixia de gas, ahogamiento? Practique. | — |
| 59. Qué cuidados debe tener Ud. al transportar un accidentado que se ha fracturado la pierna, el brazo o la columna vertebral? | — |
| 60. Cuáles son los pasos más importantes para dar respiración artificial?
-Ponga Ud. a un servidor las bolsas de pierna y brazo considerando que ambos miembros están fracturados. | — |

**PRÁCTICA DE DETECCIÓN DE GASES
EN BIODIGESTORES**

CÓDIGO DE DETECCIÓN	GAS O BATERIA	ESQUEMA DE GASES EN ppm	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN A DIFERENTES TIEMPOS	SE DETECTA POR:
1	H_2	50.1% 20.1% H_2 79.04% O_2 0.03% CO_2	Cuando uno de los componentes es desplazado, el otro aumenta y causa efectos.	Por el escape de los gases del tubo de boma.
2	O_2	79.04%	Cuando este gas disminuye, aumenta los otros componentes. A lo contrario, cuando aumenta disminuyen los otros.	- Por difusor, al detectar los otros gases. - Se huele en el techo.
3	O_2	20.1% 18.00%	- LPM/Barrao de exposición, asfeto. - Dificulta la respiración.	- Por FISHTE, se le inutiliza en 3 minutos. - Por lámpara de seguridad.
4	CO_2	0.3% 3,000 ppm 1% 10,000 ppm 3% 30,000 ppm 5% 50,000 ppm 6% 60,000 ppm 15% 150,000 ppm	- LPM/Barrao de exposición, asfeto. - Pasillo - Pasillo - Causa ligera dificultad al respirar - Causa polifluorescencia y agitación - No se ve peligro - Se fatal en la mayoría de los casos	- Por FISHTE en 15 minutos de 2 a 3 minutos. - Por lámpara de seguridad - Se huele en el piso.
5	CO	0.003% 30 ppm 0.01% 100 ppm 0.02% 200 ppm 0.04% 400 ppm 0.12% 1,200 ppm 0.70% 7,000 ppm	- LPM/Barrao de exposición, asfeto - Efectos en muchas horas - Efectos en muchas horas - Produce dolor de cabeza en 2 horas - Produce polifluorescencia en 30 minutos - Produce inconsciencia en 30 minutos.	- Por detector H2 - Se huele en todo lugar - Indicador: 3% de CO_2 y 95% de O_2
6	CH_4	0.0005% 5 ppm 0.001% 10 ppm 0.004% 40 ppm 0.01% 100 ppm 0.03% 300 ppm 0.07% 700 ppm	- LPM/Barrao de exposición, asfeto - Efectos en muchas horas - Efectos en muchas horas - Causa irritación en los mucosos - Causa tos - Peligroso en 1/2 a 1 hora - Se fatal en 1 hora o más, en fatal - Fatal en corto tiempo	- Olfato, color rojo - Por detector H2 - Se huele en todo lugar
7	CO_2	0.1% 1.0% 2.0% 0.3% 3 o 15%	- No produce efectos más después de varias horas. - Es peligroso - Es fatal, asfixiante - Se fatal anterior en este porcentaje - Asfixiante.	- Por detector Hidroelectro - Por lámpara de seguridad - Se huele en el techo
8	CO_2	0.0005% 5 ppm 0.001% 10 ppm 0.04% 400 ppm 0.10% 1,000 ppm	- LPM/Barrao de exposición, asfeto - Efecto lo serio y urgente - Se peligroso, causa asfixiantes - Causa la muerte en pocas minutos	- Defensivo, irrita el olfato - Por detector H2 - Se huele en el piso
9	H_2S	0.002% 20 ppm 0.03% 300 ppm 0.04% 400 ppm 0.10% 1,000 ppm	- LPM/Barrao de exposición, asfeto - Peligroso después de 1 hora. - Peligroso después de 30 minutos - Causa la muerte instantáneamente	- Por olfato - Por detector H2 - Se huele en el piso

PRACTICAS DE LAS CUADRILLAS DE SALVATAJE MINERO

Las más comunes prácticas de las cuadrillas de salvataje minero son:

1. Puesto el aparato McCaa; esfuerzo al organismo por 40 minutos recorriendo 3 kilómetros por un terreno de 2,800 metros planos y 200 metros de pendiente.
2. Puesto el aparato McCaa: Uso de la válvula de emergencia por 20 minutos en un recorrido de 400 metros en terreno variado.
3. Puesto el aparato McCaa: En la mina y en diferentes prácticas construir o instalar:
 - Un tapón de lona en menos de 12 minutos
 - Un tapón de pared de ladrillos huecos en menos de minutos.
 - Un tapón de madera con malla y cemento en menos de 30 minutos.
 - Transportar, tender e instalar 60 pies de tuberías de 8" x 10 pies de largo en galería y chimenea.
4. Puesto el aparato McCaa: En la mina y en diferentes prácticas transportar o rescatar:
 - A un miembro de la cuadrilla por 250 metros
 - A un miembro que se halla en una barricada herido de una pierna por espacio de 400 metros y que debe salir puesto el inhalador debido a la presencia de gases.

5. Puesto el aparato McCaa: En la mina y en diferentes prácticas reconocer o inspeccionar:

- Una zona caliente y con gases o el lugar de un incendio con 25% de humedad relativa.
- Una zona fría y de 100% de humedad relativa.
- Detectar diferentes concentraciones de gases y precisar rápidamente por cuánto tiempo se puede permanecer en este ambiente sin daño para la salud.

6. Puesto el aparato McCaa y en la mina: En zona caliente y en gases transvasar oxígeno de una botella de alta presión a una de baja presión, o cargar las botellas de los aparatos McCaa de las botellas grandes.

CONTROL DE PRACTICAS DE LAS CUADRILLAS DE SALVATAJE MINERO

Indudablemente que el control, de quiénes hacen las prácticas, qué tipos de estas se hacen y dónde se hacen, es de gran importancia para saber si todos los miembros de las cuadrillas están preparados o simplemente las prácticas son una simple burla de lo que en sí debe ser una práctica de salvataje; a fin de orientar sobre este aspecto incluimos formas para estos controles.

CONTROL DE PRACTICAS DE RESCATE MINERO

CAMPAMENTO _____

196 _____

MES	LA PRACTICA CONSISTIO EN :	Tiempo Empleado	LUGAR DONDE SE REALIZO	APARATOS USADOS
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				

DECEMBRE

PRACTICA DE EVACUACION DEL PERSONAL DE MINA

Esta es la práctica más importante para todo el personal de una mina dentro del salvataje minero y que tiene por objeto familiarizar al personal con el olor fétido que tiene el Ethyl Mercaptan a fin de que ellos puedan asociar la presencia de este olor en la mina con la existencia de un peligro que exige la pronta salida del servidor a la superficie.

Considero que en nuestro medio debe existir dos tipos de prácticas de evacuación de personal de mina:

1.- Una avisando a todo el personal de mina que tal mes, semana o día de un mes se realizará la práctica de evacuación, para lo cual se requiere el acuerdo y planeamiento con los jefes de la mina.

2.- Otra de sorpresa sin avisar al personal ni jefes y realizada solo por el Jefe regional de minería o por el Ingeniero de seguridad e higiene y dos técnicos; tanto para fomentar humo en la mina y chequear el aviso y rompimiento de la botella de Ethyl Mercaptan, observando después cómo funciona el procedimiento en caso de incendio y la evacuación de mina.

La primera práctica tiene por objeto:

- Familiarizar al personal con el olor fétido.

Conocer el tiempo de llegada del Ethyl Mercaptan.

a los diferentes puntos de la mina y al último rincón donde haya tubería de aire.

- Conocer a qué lugares no llegó y por qué.
- Conocer en qué tiempo se terminó la evacuación.
- Conocer si la cantidad de Ethyl Mercaptan que se inyecta es suficiente para la cantidad de aire libre que ingresa a la mina.
- Conocer si los obreros y supervisores conocen los circuitos de ventilación y las vías de escape.
- Acostumbrar a romper la botella de Ethyl Mercaptan.
- Conocer si el personal ha asimilado las instrucciones de evacuación.
- Conocer cómo actúan las cuadrillas y cómo el comité de evacuación de mina.

En suma es ver si el sistema de evacuación de mina es rápido y seguro; y si el personal está preparado para esta evacuación.

La segunda práctica tiene por objeto conocer el coraje, entrenamiento, moral y serenidad de los mineros y jefes frente a un peligro.

CAPITULO XXX

PROCEDIMIENTO A SEGUIRSE EN CASO DE EMERGENCIA O INCENDIO EN UNA MINA

Aun cuando una mina es diferente de otra siempre hay pautas que son generales a toda mina y esto es lo que muestra este capítulo. En sí es un planeamiento en que las comunicaciones y obligaciones deben ser las mejores.

Descubierto un incendio en la mina por cualquier servidor éste tiene la obligación de avisar inmediatamente a un capataz o supervisor inmediato y si no lo hubiera, deberá llamar a la central de teléfonos desde donde se irradiará la noticia al superintendente y a todos los otros jefes.

OBLIGACIONES DEL CAPATAZ O SUPERVISOR INFORMADO

1. El capataz o jefe informado inmediatamente deberá avisar por teléfono a la persona encargada y entrenada en romper el Ethyl Mercaptan, el lugar del incendio o procedencia de los humos y la hora en que le informaron o lo detectó. Esta persona es muchas veces el bodeguero de un nivel principal o de la casa de compresoras que conoce el lugar en que se halla instalado el equipo de olor fétido para evacuación de mina, y que una vez informado deberá inyectar la solución de ethyl mercaptan a la línea de aire comprimido.

2. Deberá llamar a la central de teléfonos, indicando el lugar del incendio, la hora que lo detectó o fue informado e informando que ya llamó a la persona encargada de inyectar el ethyl mercaptan a la línea de aire comprimido.
3. El capataz o jefe deberá organizar la evacuación del personal que se halla en la mina, teniendo siempre presente la dirección o sentido de las corrientes de aire y cuáles son las vías de escape más cortas por donde sacar a la gente a superficie.
4. Abrirá inmediatamente las válvulas de agua de contra incendio instaladas en los piques principales.
5. Salir de la mina.

OBLIGACIONES DE LA CENTRAL DE TELEFONOS

6. Avisar inmediatamente al Superintendente, al Asistente, al Capitán General de la Mina, al Ing. de Seguridad, Jefes de Maestranza, Taller Eléctrico, Bodega, al Médico y Jefes de Sección de la mina.
7. Comunicar al Inspector de la Plant Protection.
8. Avisar al Garage, para que busque a los choferes.

OBLIGACIONES DEL INSPECTOR DEL PLANT PROTECTION

9. Destacar inmediatamente vigilantes a todas las bocaminas con el fin de anotar por número de ficha del personal que sale y no permitiendo el ingreso de ninguna persona bajo

ningún motivo y buscar voluntarios a personas responsables en el caso de que falte personal.

10. Buscar los choferes en su domicilio (en el caso de guardia de noche).
11. Pedir al Garage todas las facilidades para cumplir la obligación N^o 1.

OBLIGACIONES DE LOS JEFES

12. Bajo el mando del Superintendente debe formarse inmediatamente el Comité Central de Contra Incendio.
13. De acuerdo a las órdenes del Comité iniciar el combate contra el incendio.

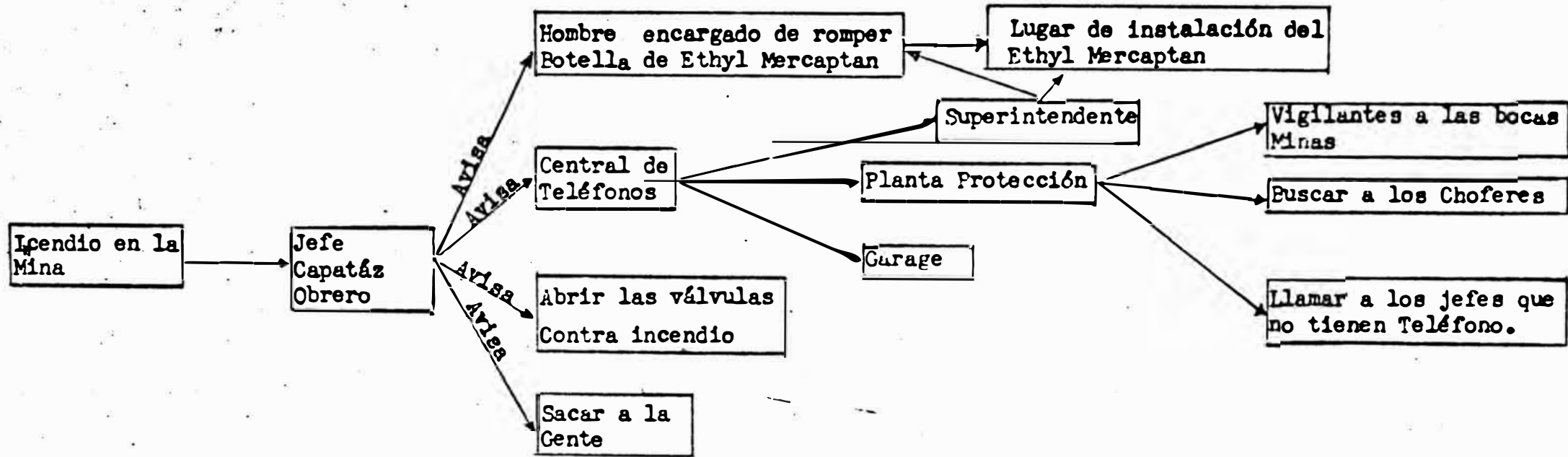
OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE LAS CUADRILLAS

14. Acudir inmediatamente a la Oficina de Seguridad.

Conociendo estas 14 normas de un planeamiento general se puede salvar vidas y evitar pérdidas en la mina.

A continuación adjuntamos el diagrama de procedimiento de incendio o emergencia.

PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO EN UNA MINA



CONCLUSIONES

De lo anterior concluimos que:

- 1.- Los accidentes y enfermedades ocupacionales han afectado, están afectando y afectarán al empresario, obrero y público en general, económica y moralmente.
- 2.- En el Perú, en los 10 últimos años existe una constante preocupación porque se enseñe la Seguridad e Higiene Industrial en los centros de Estudios y se prepare personal especializado en este asunto.
- 3.- Las grandes Empresas, solicitan este profesional por razones económicas, morales y por exigencias del Código de Minería. Las pequeñas lo requieren para un grupo de ellas.
- 4.- Los empresarios forman el Ingeniero de Seguridad experimentalmente a partir de uno de sus profesionales. Estos realizan una auto-especialización en por lo menos 2.5 años.
- 5.- Son desventajas en esta formación, la absorción de conocimientos en forma desordenada, permanencia transitoria en la ocupación e inadecuada remuneración.

- 6.- El Ingeniero de Seguridad no está en la posición que le corresponde. El no tener preparación específica, la ausencia de perseverancia, la falta de frecuente inspección en las industrias por parte del Estado y el no estar bajo las órdenes directas del Gerente de Operaciones de Empresa, son entre otros los hechos que conducen a esta situación.
- 7.- Las estadísticas de accidentes y enfermedades ocupacionales del Estado, muestran que la mayoría de las frecuencias de accidentes en las minas y fundiciones son de una incidencia alta que reclaman la necesidad de este profesional.
- 8.- Existe mercado de trabajo para esta nueva profesión, en la que se emplea otros especialistas en Ingeniería debido a la carencia del Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial. Es pues, innegable la necesidad de este nuevo profesional.
- 9.- En el momento actual, posiblemente se necesita especializar a 72 Ingenieros a Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial y preparar 12 nuevos Ingenieros de S. e H. I., como demanda Básica Anual para todas las Industrias.

- 10.- La Seguridad e Higiene Industrial se dicta como un curso Regular o curso Especial dentro de algunos Politécnicos y Especialidades de Ingeniería, faltando aún el dictado de estos conocimientos en la Primaria y especialmente en Secundaria.
- 11.- Las Universidades del Perú, actualmente no confieren título Académico Especializado en Ingeniería de Seguridad e Higiene Industrial por el cual se ejerza libremente esta profesión; asistiendo en S. e H. I. a una o varias Industrias tales como: Minería, Metalurgia, Petrolera, Constructora, Pesquera, manufactureras, Textil, Automotores, Azucarera, Transporte, Cervecería, Eléctricas y otras ramas de la actividad económica del país que constituyen su mercado de trabajo.
- 12.- La Seguridad e Higiene Industrial cuando se especializa, usa los conocimientos científicos de Administración y de Ingeniería.
- 13.- En la actualidad en la ocupación de Ingeniero de Seguridad mayormente no se realiza Ingeniería, sino más bien Administración de Personal.
- 14.- Los requerimientos de Estudios Especiales para atender las funciones de Ingeniero de Seguridad e Higiene

Industrial deben ser Humanos y de Ingeniería. Los conocimientos de Relaciones Humanas, de Administración y conocimientos propios de la especialización de Seguridad e Higiene Industrial son necesarios en la formación de esta Ingeniería.

- 15.- Esta profesión requiere de los conocimientos de 5 años de Ingeniería y de 1 año de Seguridad e Higiene Industrial para ejercer el grado de Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.

RECOMENDACIONES

De lo anterior recomendamos que:

1.- El Gobierno:

- a) Incluya el dictado de los conocimientos de Seguridad e Higiene Industrial en la instrucción Secundaria y Técnica y en el currículum de estudios de todas las especialidades de ingeniería de las Universidades del país.
- b) Realice por intermedio de una de sus entidades gubernamentales una encuesta de la demanda básica anual de este profesional, entre todas las empresas públicas y privadas, y un inventario de todas las compañías del país que deben tener o no Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial.
- c) Incluya en sus reglamentos de Seguridad e Higiene Industrial que:
 - Un Ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial titulado podrá atender a una o varias industrias.
 - Este nuevo ingeniero dependa directamente del Gerente de Operaciones.
 - Este Ingeniero reportará semestralmente a las res-

pectivas entidades del Estado, las deficiencias y adelantos habidos en las industrias que asiste.

- A falta de Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial y hasta que las Universidades lo preparen se tome como Ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial a ingenieros experimentados con más de cinco años de ejercicio en operaciones.

- d) Organice bajo un mismo Ministerio y bajo una misma Dirección las entidades gubernamentales dedicadas a la Seguridad e Higiene Industrial, que actualmente dependen del Ministerio de Salud Pública y Fomento.
- e) Por intermedio de su entidad de contribuciones, estudie la posibilidad de establecer una contribución de parte de todos los obreros y empleados de las industrias del país para la financiación de esta nueva ingeniería.

2.- Las Universidades de Ingeniería del país, preparen y acrediten la profesión de ingeniero de Seguridad e Higiene Industrial a partir de los ingenieros de otras especialidades, e incluyan en su preparación conocimientos humanos y de administración de personal; además de los conocimientos propios de la Seguridad e Higiene Indus-

trial.

- 3.- Los empresarios tomen como ingenieros de Seguridad e Higiene Industrial a ingenieros experimentados y con más de 5 años de experiencia en operaciones.

BIBLIOGRAFIA

CURSOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA DEL PERU, FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD - "Fonencias y Conclusiones del Forum sobre la Enseñanza de la Ingeniería Mecánica y Eléctrica en el Perú" - Lima 1962.

ESCUELA DE ADMINISTRACION DE NEGCCIOS PARA GRADUADOS - "Currículum y Descripción de los Cursos". Lima - Perú 1966.

ROBERTO L. VALVERDE - "Importancia de la Enseñanza de Higiene Industrial en la Universidad Nacional de Ingeniería". Trabajo presentado en el 1er. Seminario de Salud Ocupacional. Lima - Enero 1958.

WILLIAM E. TERRANTS. PH.D. - "Training Safety Engineers" in National Safety News. January 1965.

LEON BRODY - "Fundamentals of Safety training" in Journal of the American Society of Safety Engineers, September 1962.

CESAR MACHER B. - "Proyecto de un curso sobre seguridad e higiene industrial para los estudiantes de Ingeniería de Minas. 5ta. Convención Nacional de Ingeniería

ros de Minas, Lima - Perú 1959".

- "Contribución del Ingeniero en un Programa de Salud Ocupacional". Presentado en el Primer Seminario Nacional de Salud Ocupacional.

U.S. DEPARTMENT Of Health Education and Welfare. Publi health service. - "Shourt courses for Industrial Hygiene Engineers and chemists".

ROBINSON ADASME E. - "Higiene Industrial y Ventilación"- Curso de la Escuela de Seguridad Minera de la Universidad Técnica del Estado. Servicio de Minas del Estado. Chile - 1965.

UNIVERSIDAD DE PHESILVANIA. - Copias del curso de salud ocupacional 211 de la citada Universidad - Agosto 1966.

W.G. WOOD y SUAREZ DE FREITAS - "Curso de Salvataje Minero", para el personal de la Cía. "Cerro de Pasco Corporation" del Perú, Dpto. de Seguridad e Higiene Industrial.

SEGURIDAD INDUSTRIAL A.C. MEXICO. - "Curso avanzado de Prevención de Accidentes" / Noticias de Seguridad de Octubre de 1965.

INSTITUTO DE SALUD OCUPACIONAL DEL PERU = LIMA. - "Curso de Seguridad e Higiene para Ingenieros y Médicos, -

Revista del Instituto de Salud Ocupacional. 1963.

SEGURIDAD

BLAKE ROLAND. - "INDUSTRIAL SAFETY-PRENTICE HALLNIC 19"

H.W.H. INRICH. - "PREVENCION DE ACCIDENTES INDUSTRIALES Mc
Graw - Hill Book Company, Inc. New York - 1950".

EDITORIAL REYERTE S.A. - "Manual de prevención de accidentes
de trabajo" Buenos Aires -- 1960.

NOTICIAS DE SEGURIDAD. -- "Organización de la Seguridad" Nov.
1960.

NATIONAL SAFETY CCUNCIL - "Accident prevention Manual. For in
dustrial operations . - Edition, 2 rector Street -
New York 4th".

PABLO JIMENEZ A -- "Organización y actividades de un Comité de
seguridad industrial" Décima Convención Nacional de
Ingenieros de Minas - Nov. 1967 - Lima Perú.

CERRO DE PASCO CORPORATION - "INSTRUCCIONES A SUPERVISORES"
Departamentos de Entrenamiento de la Cerro de Pas-
co. Oroya - Perú.

JULIO C. WENZEL - "Seguridad Minera en el Perú" - En el Li-
bro Perú Minero 1967. Editado por Daniel Rodríguez
Hoyole.

HIGIENE INDUSTRIAL

INDUSTRIAL HYGIENE AND TOXICOLOGY - By Frank A. Patty interscience publishers. Inc. New York.

. - "Edited by Yaffe, C.D. Byers. University of Michigan institute of industrial Health, ann arbor 1956.

J.J. BLOOMFIELD - "Introducción a la Higiene Industrial." Editorial Revisti S.A. Buenos Aires 1959 - . 34-44.

PHILIP DRINKER Y TECDORE HATCH - "Industrial Dust" Mc Graw Hill Book Co. 1936.

PEDRO OLORTEGUI FERNANDEZ - "Problemas de Higiene Industrial en la metalurgia de Plomo" - Tesis de grado 1956, Universidad Mayor de San Marcos.

LESLIE SILVERMAN - "Copias del departamento de higiene industrial de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard" Boston EE.UU. 1956.

PABLO A. JIMENEZ - "Control de la Contaminación Ambiental en la Oroya" - Trabajo presentado en el Primer Congreso Peruano de Salud Ocupacional - Lima-Perú. Enero 1967.

ROBERTO ACOSTA BORRERO. M.D. - M. P. H. - "El Higienista" -
Noticias de Higiene Industrial en América Latina -
Enero - Marzo 1960.

LUIS PARETTO - "Instrumentos para evaluar los agentes ambien-
tales que causan enfermedades ocupacionales. Tema
presentado al Primer Seminario de Salud Ocupacio-
nal - Enero 1958.

ANIBAL GASTAÑAGA - "Cuenta de partículas de polvos y determi-
nación de sílice libre". Tema presentado al Primer
Seminario de Salud Ocupacional - Enero - 1958.

ROMULO OCHOA - "El Análisis Químico en salud ocupacional" Te-
ma presentado al Primer Seminario Nacional de Sa-
lud Ocupacional - Enero - 1958.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO - "Guía para la prevención
y la supresión de polvo en las minas, los túneles
y las canteras" Ginebra 1965.

ANIBAL GASTAÑAGA COLL y AMADO YATACO MEDINA - "Control del
contaminante polvo en minas, plantas y concentrado-
ras" Instituto de Salud Ocupacional - Lima - Perú.

VENTILACION INDUSTRIAL

JOHN ALDEN - Design of industrial exhaust systems. The indus-
trial Press - 1939. New York.

DALLIAVALLE - Exhaust Hoods- The industrial Press. 148 Lafayette Street. New York.

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTS INDUSTRIAL HYGIENISTS -
"Industrial Ventilation" - A Manual of Recommended
Practice. 8th. Edition.

W.C.L. HEMMEON - "Plant and process ventilation". The industrial Press, New York 13.N.Y.

C. HAROLD BERRY - "Flow and Fan". The industrial Press, 1963.

HOWARD L. HARTMAN - Mine Ventilation and aire conditioning.
The Ronald Press Company. N.Y. 1961.

AMADO YATACO MEDINA - "Algunos aspectos de la ventilación natural de minas" Boletín del instituto de salud ocupacional. Lima - Perú 1964.

NORMAN C. HARRIS - Equipos de aire acondicionado. Editorial Hispano Americana S.A. - Alsina 731 - Buenos Aires. 1961.

JOSE VIVES ESCUDER - Instalaciones de acondicionamiento de aire. Editorial Reverté S.A. Barcelona 1965.

LEGISLACION

JORGE RAMIREZ OTAROLA - Codificación de la legislación del trabajo y previsión social del Perú, 1955.

Reglamento de Seguridad e Higiene para la indus-

tria Minera-Metalúrgica del Perú.

MINISTERIO DE FOMENTO Y OBRAS PUBLICAS. Dirección de Industrias y Electricidad - "Reglamento de Seguridad Industrial".

MEDICINA

JONESTONE R.T. - "Medicina del trabajo e Higiene industrial"
Ed. Nova - Buenos Aires. •

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL DEPARTAMENTO DE MINAS DE LOS E.E.
U.U. - "Primeros Auxilios". 1953. Centro Regional
de Ayuda Técnica. - México 1, D.F. 1958.