

## COSTOS POR ACCIDENTES DE TRABAJO EN LA MINERÍA PERUANA (1994-1998)

Tomás Acero R.

Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

### Resumen:

El tema consiste en determinar el costo de los accidentes de trabajo en la minería del país, a partir de la identificación de las labores que realizan las personas relacionadas al accidente y de las acciones que tiene que cumplir la empresa de acuerdo a Ley, con el objeto de determinar el monto de las pérdidas que los accidentes de trabajo podrían ocasionar a las empresas.

**Palabras claves:** Accidente, interrupción del trabajo. Accidente fatal, pérdida de una vida productiva. Accidente incapacitante, disminución de la capacidad de ganancia. Accidente leve, pérdida de tiempo. Accidentes en la minería, pérdidas que podrían elevar los costos de producción.

### Abstract

We intend to determine the cost of labor accidents in the Country's mining activities as concluded from the identification of expenditures and procedures carried out by people involved in the accident and actions there to be complied with by the Company as per law, and with a view to determining the losses that labor accidents cause to companies.

**Keywords:** Accident, work interruption, fatal accident, loss of productive life, disabling accident, decrease in income potential, minor accident, loss of time, mining accidents, losses that increase production costs.

### I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país, en los últimos tiempos la seguridad industrial en todos los ámbitos de las actividades productivas, ha adquirido un desarrollo muy importante, debido principalmente a su relación con los costos de producción factor determinante en la competitividad industrial moderna.

En el caso de la minería nacional, tanto el estado como las empresas no le han dado la importancia debida; no obstante, el alto índice de muertes y de incapacidades producidas entre los trabajadores de esta actividad. Y de otro lado, la falta de información sobre el costo que representa para la empresa la ocurrencia de un accidente fatal y/o incapacitante.

En general todos los textos y especialistas en Seguridad Industrial coinciden en opinar que el costo de los accidentes es muy importante en la administración de una empresa, por que además de los efectos económicos tiene repercusiones en las relaciones obrero-patronales y sociales.

#### Marco teórico

La Ley General de Minería<sup>1</sup> que fue creada en el año 1900, en los 103 años de vigencia, no

ha tenido cambios sustanciales en lo referente a la protección de los trabajadores. Sin embargo, la tecnología minera ha progresado mucho, los volúmenes de mineral tratado cada vez son más grandes y las utilidades deben estar en la misma proporción. Se ha hecho muy poco por la promoción de la seguridad, no obstante que el OSHAS 18001 vigente exige la protección de los trabajadores en sus labores cotidianas.

El estudio del costo de los accidentes y su impacto social, económico y político, hace al tema muy sugestivo e importante; por cuanto, se dispone de muy pocos estudios dirigidos a investigar y conocer el costo de los accidentes en la actividad minera. No obstante, que la minería es uno de los principales soportes de la economía nacional.

Las estadísticas publicadas por la Dirección de Fiscalización Minera del Ministerio de Energía y Minas<sup>2, 3, 4, 5, 6</sup> y publicaciones especializadas en minería<sup>7, 8</sup>, informan que de 1 000 accidentes de trabajo ocurridos en los sectores productivos del país: Construcción, transporte, manufactura, electricidad y agricultura, el 87% corresponde al sector minero. Lo que justifica plenamente, un estudio de investigación dirigido a conocer: ¿Cuánto cuestan los accidentes de trabajo en

la minería y sus efectos en la economía de las empresas, el estado y en el bienestar de los trabajadores?

La Oficina Internacional del Trabajo OIT<sup>10</sup> informa que cada año se producen en el mundo, sólo en la industria 50 millones de accidentes. Un promedio de 160 mil al día, de ellas aproximadamente unas 100 mil son fatales. Cada año 1'500 000 trabajadores quedan inválidos y millones de trabajadores son víctimas de enfermedades contraídas en el trabajo.

Por lo tanto, los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, tienen repercusiones personales y sociales muy graves y son onerosas para la economía nacional por que atenta contra el capital humano.

### Marco de antecedentes

La industria minera en el Perú desde la época prehispánica ha sido una de las actividades más importantes debido a que nuestro país posee una enorme reserva de minerales, muchas de ellas aún no explotadas principalmente en la región andina (Regiones Suni y Puna, entre los 3 000 a los 4 800 m.s.n.m.).

Durante la Colonia según la historia la explotación del oro constituyó la mayor fuente de muertes y enfermedades de los antiguos peruanos obligados a extraer el mineral codiciado sin ningún tipo de protección. Actualmente la minería como en épocas pasadas continúa siendo un soporte importante de la economía nacional y a la vez la mayor fuente de accidentes y enfermedades graves.

En la República la riqueza minera ha sido explotada en gran volumen por empresas extranjeras, con grandes inversiones y con sustanciales ganancias. Sin embargo, las inversiones en la protección del trabajador y del medio ambiente han sido mínimas; por esa razón, no obstante existir la Ley General de Minería<sup>1</sup> vigente desde el año 1900, el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera<sup>11</sup> y otras normas sobre la seguridad ocupacional en las labores mineras, en los últimos 30 años, los casos de accidentes fatales e incapacitantes, se mantienen en un nivel no deseable.

En los últimos años la minería, igual que todas las industrias, ha tenido avances en el aspecto tecnológico, especialmente orientado hacia el incremento de la producción. Entre ellas se pueden citar la minería sin rieles (*track lees*)

llamada así, la extracción de mineral mediante rampas, utilización de explosivos más económicos (anfo), mecanización de labores mineras mediante el empleo de perforadoras de gran rendimiento (*jumbo*), construcción mecanizada de chimeneas (*raice bore*), camiones diesel de bajo perfil (*scoop tram*), que permiten alcanzar alta producción (1 000 a 5 000 TM/ día), pero de la misma forma han aparecido nuevos tipos de accidentes aumentando los riesgos ocupacionales.

No se pueden dejar de lado los factores ambientales, muy especiales en nuestro país, como la altura, temperatura, topografía sumamente accidentada, distancia a las ciudades y ausencia de facilidades de bienestar, que predisponen al trabajador a un mayor desgaste físico y efecto psicológico, que es un componente de los actos inseguros y accidentes. Lo anterior aunado al nivel deficiente de educación en la mayoría de los trabajadores, contribuye a la exposición a riesgos innecesarios.

### Marco de referencia

Desde 1934, cada año han muerto a consecuencia de accidentes de 90 000 a 100 000 personas en los Estados Unidos. Los totales correspondientes al decenio comprendido entre los años 1950 y 1960, promedian más de 93 mil víctimas por año. Los casos en que solamente sufrieron lesiones y no la muerte, ascienden a unas cien veces más el número citado, o sea alrededor de 9,3 millones al año. De estos se estima que un 3 a 4% causaron incapacidad permanente. El costo total dentro del cuadro de la economía americana, se estima en unos 13000 millones de dólares al año (Consejo Nacional de Seguridad, Accident Facts, Chicago III, 1962).

### Beneficios económicos del sector minería

Una información importante relacionada al estudio del costo de los accidentes, es el conocimiento de las utilidades de las empresas mineras por la exportación de concentrados y metales refinados, esa información no se pudo contar, por cuanto de 148 principales productores de la minería nacional con certificado de operación minera en el año 1996, sólo declararon utilidades 36 empresas.

### La industria minera generadora de empleo

La industria minera es una actividad que requiere inversiones importantes y como tal desde la elaboración del proyecto genera

trabajo especializado, posteriormente el lugar donde se ubica el denuncio minero, es una fuente de múltiples actividades comerciales y de intercambio.

Generalmente los asientos mineros se ubican en lugares muy apartados donde la primera necesidad es la construcción de trochas y luego carreteras para el transporte de equipos especiales, herramientas y provisiones para el personal que realiza trabajos de prospección. Posteriormente, viene la preparación de la mina y luego de un año o dos, se inicia la explotación, que para ser efectiva debe contar con instalaciones industriales, como planta de beneficio, talleres, oficinas administrativas, viviendas, hotel, hospital y demás facilidades para sus trabajadores.

Después de algunos años que se iniciaron las operaciones industriales, el área antes desierta se ha convertido en un campamento minero, luego en un poblado y después en una pequeña ciudad con presencia de autoridades del gobierno, como: Ilo, La Oroya, Cerro de Pasco, Marcona, etc.

El MEM en su Anuario de la Minería del Perú 1997<sup>13</sup> presenta el personal ocupado en minería por estratos entre 1987- 1997, incluyendo al personal de contratistas.

Se puede observar que la población trabajadora en cada estrato a lo largo de 10 años, no presenta grandes cambios. La gran minería, no obstante su expansión cada año ha creado menos puestos de trabajo, debido a que sólo al inicio, requiere personal calificado en la mayoría de labores, posteriormente es una labor rutinaria, si la empresa no tiene planes de expansión y desarrollo.

La mediana minería con excepción del año 1997, ha mantenido una población trabajadora estable; en cambio en la pequeña minería la población trabajadora ha disminuido.

Lo anterior demuestra que la actividad minera no es una gran fuente de trabajo, comparado por ejemplo con la actividad manufacturera; debido a que la industria minera no da valor agregado a sus productos, se limita a extraer mineral de la mina, mejorar la ley mediante la concentración y refinación y luego exportar concentrados y metales refinados en lingotes o cátodos. Por esa razón el Perú es conocido en el mundo sólo como productor de materias primas.

## **Accidentes de trabajo en la minería**

Información estadística obtenida en el MEM, confirma que entre los años 1970 y 1998, ocurrieron 2854 accidentes fatales, con un promedio de 98 accidentes con pérdida de la vida por año, sin considerar los accidentes incapacitantes. Lo anterior demuestra que el sub sector minería supera largamente a los demás sectores productivos por su alto índice de accidentabilidad. El desarrollo del estudio permitirá conocer el impacto económico.

Las estadísticas publicadas por la Dirección de Fiscalización Minera del MEM<sup>2,3,4,5,6</sup> y las revistas especializadas en minería<sup>7,8</sup> informan que de 1000 accidentes de trabajo ocurridos en los sectores productivos del país: Construcción, transporte, manufactura, electricidad y agricultura, el 87,7% corresponde al sector minero.

También informa que en el año 1996, el 63% de los trabajadores accidentados era personal de contratistas y el 37% personal de la empresa.

## **Impacto de los accidentes en la economía de las empresas**

La mayoría de trabajos y publicaciones sobre la actividad minera del país, no incluyen información técnica sobre el impacto de los accidentes de trabajo en la economía de las empresas; sólo se asume que deben ser cuantiosas, pero no se mencionan cifras.

## **El problema**

Los accidentes son eventos de magnitud variable, que afecta principalmente a los trabajadores y producen pérdidas económicas que pueden ser cuantiosas cuando ocasionan lesiones graves, pérdidas de materias primas, daños a los equipos, maquinarias, al edificio e interrupción de la producción.

Existen muchas publicaciones sobre el número de accidentes y la importancia de su prevención para evitar pérdidas, pero no se encontró información sobre el costo de los accidentes en los sectores productivos; inclusive la especialidad Ingeniería de Pérdidas, trata el tema en forma exhaustiva pero no propone métodos para el cálculo del costo de los accidentes.

La tabla N° 1 permite conocer el número de accidentes fatales e incapacitantes en la minería nacional a lo largo de los 5 años estudiados.

**Tabla N° 1.** Resumen de los accidentes ocurridos entre los años 1994 y 1998.

Años	N° Empresas	Accidentes Fatales	Accidentes Incapacitantes
1994	68	88	1889
1995	78	94	1977
1996	107	120	2009
1997	107	96	1662
1998	138	97	1363
<b>TOTAL:</b>	<b>498</b>	<b>495</b>	<b>8900</b>

Fuente: Dirección de Fiscalización Minera del MEM.

## II. DISEÑO DEL ESTUDIO

Para determinar el costo de los accidentes de trabajo en la minería nacional, entre los años 1994 y 1998, se desarrolló un estudio descriptivo, a lo largo de los años antes mencionados.

### Población en estudio

Para determinar la población se realizó inicialmente el inventario del número de empresa en operación durante los años 1994 al 1998 y el número de accidentes fatales e incapacitantes que ocurrieron en los citados años, el resultado se cita en la tabla N° 1, en la cual se muestra el total de accidentes fatales e incapacitantes entre los años 1994 – 1998.

La población a estudiar estuvo constituida por el mayor número de empresas en actividad entre los años 1994 y 1998, correspondiendo al año 1998 un total de 138 empresas. De esa manera, se estableció que el estudio comprendería a todas las empresas en actividad durante en periodo en estudio y calificadas por el MEM<sup>97</sup>.

### La muestra

Del total de accidentes investigados se seleccionaron los informes que contenían los datos necesarios para llevar a cabo el estudio. La información de mejor calidad, correspondió a los años 1994 a 1998. En el grupo seleccionado se encontraban 20 empresas, 6 de la gran minería, 8 de la mediana minería y 6 de la pequeña minería. Luego se tuvo que comprobar estadísticamente, si el número de casos seleccionados era representativo para hallar el costo de los accidentes de trabajo en la minería.

### Método empleado para la recolección de datos

Durante la investigación de los accidentes, se evaluó el tiempo perdido por cada trabajador

involucrado en el accidente, adicionalmente se observó la participación de profesionales, funcionarios y otros trabajadores de la empresa, y también la labor de las autoridades del gobierno que de acuerdo a Ley tienen que tomar parte en la investigación del accidente.

Identificadas y evaluadas todas las actividades y labores que cumplen las personas vinculadas al accidente, con la ayuda de los Formatos de Encuesta I y II (ver ref. 37) se obtuvo la información referida al factor tiempo, parámetro que complementado con el valor de la hora - hombre, permitió conocer el costo de cada actividad realizada por cada persona.

### Método de estimación de costos

Al mismo tiempo de la toma de información referente al accidente, se obtuvo datos sobre los sueldos y salarios en la industria minera, lo que permitió conocer el costo de la hora-hombre para cada ocupación.

Posteriormente se empleó los Formatos III y IV (ver anexos en ref. 37), para operacionalizar cada una de las actividades cumplidas por cada ocupación, considerando los costos directos e indirectos y el factor tiempo que tiene la ventaja de ser medido, evaluado y posteriormente contabilizado, lo que permitió encontrar el costo total promedio de los accidentes fatales e incapacitantes en los tres estratos de la minería nacional<sup>37</sup>.

Los montos correspondientes a otros gastos que cubre la empresa como: Planillas de funcionarios, autoridades, viáticos, pasajes, costo de los trámites, indemnización, cumplimiento de convenios y otros adicionales, fueron observados y cuidadosamente contabilizados al momento de operacionalizar los costos de cada actividad profesional.

### Tipo de muestreo

El Diseño utilizado es el Muestreo Irrestricto Aleatorio Simple ó Muestreo Aleatorio Simple sin Reemplazo.

### Definición de los parámetros

- a) Costo Promedio por accidente fatal
- b) Costo Promedio por accidente Incapacitante

Se denota con  $\theta_i$  Costo Promedio por accidente tipo  $i = 1, 2$  ( $1 =$  fatal,  $2 =$  incapacitante).

**Definición de los estimadores**

El estimador del parámetro  $\theta_i$  estará definido por:

$$\theta = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j$$

Donde:

$X_j$ : Costo por cada j-ésimo accidente del tipo i

N: Número de usuarios en la muestra.

**Cálculo del tamaño de muestra**

Se utilizó la siguiente fórmula para el tamaño de muestra del Muestreo Irrestringido Aleatorio (el tamaño de muestra se calcula para cada variable o parámetro a estimar):

$$n = \frac{N \sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}$$

$$D = \left( \frac{E}{Z} \right)^2$$

Donde:

N: Tamaño de la población

$\sigma^2$ : Varianza de la variable en estudio

E: Margen de Error fijado en las mismas unidades de la variable en estudio

Z: Cuantíl de la distribución Normal asociada al Nivel de confianza establecido

**Tabla N° 3.** Número de empresas mineras en el periodo 1994-1998.

Año	GM	MM	PM	Total
1994	7	32	29	68
1995	7	38	33	78
1996	7	39	48	94
1997	7	47	35	89
1998	8	80	50	138

**Tabla N° 4.** Porcentaje de empresas mineras en el periodo 1994-1998.

Año	GM	MM	PM	Total
1994	10%	47	43	1
1995	9%	49	42	1
1996	7%	41	51	1
1997	8%	53	39	1
1998	6%	58	36	1
Promedio	8%	50%	42%	100

**Cálculo del tamaño de muestra para cada parámetro**

En la tabla N° 5 se muestran los datos que se utilizaron en el cálculo del tamaño de muestra,

así como los tamaños de muestra respectivos para cada parámetro en estudio.

**Tabla N° 5.** Parámetro de costo de los accidentes.

	Fatal	Incapacitante
N	138	138
E	S/. 1 000,00	S/. 100,00
Z	1,96	1,96
D	260 308,20	2 603,08
Varianza	3 450 000,00	27 120,00
Tamaño de Muestra (n)	12	9

El tamaño de la población N se tomó como el número de Empresas Mineras de explotación subterránea en actividad a 1998, la varianza se calculó en base a información preliminar.

El resultado demuestra que se debe tomar como tamaño de muestra, el mayor tamaño de muestra obtenido, es decir 12 empresas. Ese tamaño asegura la validez para la estimación de los otros parámetros. Para el presente estudio se estableció:

- Nivel de Confianza del 95%
- Error de Muestreo 5%

**Repartición del tamaño de muestra entre los estratos**

Ahora se requiere determinar cuantas empresas correspondientes a las de la Gran Minería, Mediana Minería y Pequeña Minería se debe tomar para una muestra de 12 empresas.

De los registros obtenidos se sabe que el porcentaje promedio de Empresas Mineras de explotación subterránea en actividad entre los años 1994 a 1998, por estratos está conformado de la siguiente forma:

- Gran Minería (GM) 8%
- Mediana Minería (MM) 50%
- Pequeña Minería (PM) 42%

En la tabla N° 6 se muestra los tamaños de muestra por estrato:

**Tabla N° 6.** Parámetro de costo de los accidentes

Estrato	% estrato	Parámetro: Costo de los accidentes Fatales (S/.)
GM	8.00%	1
MM	50.00%	6
PM	42.00%	5

**NOTA:** En el estudio se obtuvo información y seleccionaron, 6 empresas de la Gran Minería, 8 de la Mediana Minería y 6 de la Pequeña Minería. Hecho que otorga precisión a los parámetros a estimar.

**Justificación del tamaño de muestra**

Generalmente un tamaño de muestra se toma haciendo un corte transversal en el tiempo, por ejemplo empresas de seguros a Marzo del 2004. El caso en estudio presenta una particularidad, pues se trata de un estudio longitudinal, en este tipo de casos existen dos posibles soluciones al cálculo de tamaño de muestra:

- a) Establecer un corte transversal en la última toma de información, por ejemplo si el recojo de información se realizará en abril del 2004, debo tomar como población el número de empresas a abril del 2004. Esta parece ser la mejor solución, pero se debe tener presente que se puede dar el caso de no incluir en la muestra a aquellas empresas no operativas a abril del 2004.
- b) Si el número de empresas no operativas es reducido en relación al número de empresas operativas a la fecha de corte, éstas se podrían incluir directamente en la muestra. En otro caso se procederá a tomar una muestra intencional de estas empresas no operativas a la fecha de corte, incluyendo en la muestra a aquellas consideradas como más importantes o que generen mayor información para el estudio.

En el presente estudio, todas las empresas calificadas por el MEM y consideradas en la investigación, han laborado ininterrumpidamente durante el periodo estudiado.

**Operacionalización de las variables**

Para obtener el costo de cada tipo de accidente en función del tiempo empleado, se tomó en cuenta su definición conceptual y definición operacional de cada una de las variables y midió las horas-hombre, dedicadas a la atención de cada una.

De esta manera, se obtuvo montos que luego sumados, proporcionaron el costo total aproximado de cada tipo de accidente.

La definición de cada variable y la técnica que se utilizó para obtener la información deseada se presenta a continuación:

**Medición de las variables**

La evaluación de costos de cada una de las acciones y trabajos del personal de la empresa involucrados en el accidente, así como el que ocasionan las autoridades y funcionarios de

los ministerios, se calculó de acuerdo a las horas – hombre, dedicadas a la atención al accidente, en función de los sueldos y salarios, viáticos y otros, según normas establecidas por cada Ministerio y por cada empresa.

**Número de accidentes ocurridos en la minería nacional durante el periodo 1994-1998**

La tabla N° 8 muestra el número de accidentes ocurridos en la minería nacional durante el período 1994-1998.

**III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

**Análisis de resultados**

*Costo promedio de los accidentes en la minería*

La operacionalización de los datos correspondientes a cada uno de los accidentes estudiados, empleando los Formatos IV y V del Anexo, permitió calcular el costo promedio de los accidentes fatales e incapacitantes. Los resultados se presentan en la tabla N° 11.

El costo promedio individualizado de los accidentes fatales e incapacitantes, en el periodo estudiado, por estratos, se muestra en la tabla N° 7.

A partir de la información mostrada en las tablas N° 9 y 10, para un caso particular, la metodología del cálculo se aplica para el resto de las empresas comprendidas en el tamaño de muestra determinado. Los resultados se presentan en la tabla N° 11.

A partir del costo de los accidentes promedio para la gran minería, mediana minería y pequeña minería se obtienen los costos totales de los accidentes fatales e incapacitantes mostradas en las tablas N° 12, 13 y 14.

El costo total de los accidentes en cada estrato entre los años 1994 y 1998, se muestra en la tabla N° 15.

Tabla N° 7. Costo promedio de accidentes por estrato y tipo de accidente en el periodo 1994-1998.

ESTRATO MINERO	TIPO DE ACCIDENTE	
	Fatal	Incapacitante
Grande	S/. 87 148	S/. 5 260
Mediano	S/. 56 969	S/. 4 248
Pequeño	S/. 46 563	S/. 4 736

Tabla N° 8. Accidentes ocurridos por estrato y por tipo de accidente en el periodo 1994-1998.

ESTRATO MINERO	AÑOS									
	1994		1995		1996		1997		1998	
	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I
Grande	15	315	23	351	32	351	25	218	20	240
Mediano	57	1 262	55	1 253	60	1 283	49	1 127	64	1 030
Pequeño	17	312	16	373	28	381	22	317	13	93
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>1 889</b>	<b>94</b>	<b>1 977</b>	<b>120</b>	<b>2 015</b>	<b>96</b>	<b>1 662</b>	<b>97</b>	<b>1 363</b>

F= Accidente fatal; I = Accidente incapacitante.

Tabla N° 9. Determinación del Costo de los Accidentes Fatales en una Mina.

Nombre de Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tiempo Perdido	Gastos de Atención Médica	Gastos Administrativos	Escala de Medición	Instru-mentos
A C C I D E N T E  F A T A L	P É R D I D A  D E  U N A  V I D A	Acciones de gerencia	4p x 4d		8 000	500/d	
		Participación de testigos	6p x 3d		1 062	54/d	
		Participación del capataz	1p x 3d		195	65/d	
		Jefe de guardia	1p x 3d		600	200/d	
		Jefe de seguridad y personal	3p x 4d		2 400	200/d	
		Juez u policía levantamiento del cadáver	2p x 3d		4 800	800/d	
		Informe del médico de la empresa	2p x 1d		234	117/d	
		Autopsia del médico legista	2p x 2d		3 200	800/d	
		Trámites legales en Lima	2p x 2d		468	117/d	
		Investigación del accidente por la empresa	5p x 3d		2 382	Varios	
		Sesión extraord. Del comité de seguridad	6 x 4h		602	Varios	
		Investigación del accidente por Emp. Auditora	2p x 3d		4 800	800/d	
		Levantamiento de cargos ante el MEM	2p x 2d		468	117/d	
		Trámites legales en la mina	2p x 3d		702	117/d	
		Asistente social: atención a la familia	2p x 6d		1 200	100/d	
		Gastos de velorio, entierro y otros	Asumido		12 000	Asumido	
		Reunión de dirigentes y trabajadores	24p x 4h		2 832	59/d	
		Atención de la gerencia al sindicato	8p x 4h		781	Varios	
		Paralización de labores en el lugar del accid.	6p x 3d		1 062	59/d	
Pago de indemnización por acc. Fatal	Asumido		40 000	Asumido			
Cumplimiento de convenios sobre ayuda a familiares del occiso	Informes		12 000	Asumido			
				<b>TOTAL S/.</b>	<b>99 192</b>		

Tabla N° 10. Determinación de Costo de Accidentes Incapacitantes en una Mina.

Nombre de Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tiempo Perdido	Gastos de Atención Médica	Gastos Administrativos	Escala de Medición	Instrumentos		
A C C I D E N T E  I N C A P A C I T A N T E	P É R D I D A  D E  U N A  V I D A	Primeros auxilios por compañeros de trabajo	2p x 2h		29	58/d	7,25/h		
		Transporte al hospital o posta médica	2p x 2h		58	58/d			
		Atención médica, toma de presión, rayos X, suturas, vendaje, yeso y otros	3p x 1d		351	117/d			
		Internamiento, medicinas y otros	Hosp x 1d		700	700/d			
		Descanso médico, tratamiento ambulatorio	1p x 1d		58	58/d			
		Atención de la asistenta social	1p x 1d		100	100/d			
		Alta médica	2p x 4d		117	117/d	14,6/h		
		<b>Participación:</b>							
		Jefe del programa de seguridad e higiene minera	1p x 1d		267	267/d			
		Asistente del programa	2p x 2d		600	150/d			
		Secretario	1p x 1d		45	45/d			
		Inspectores de seguridad	2p x 2d		260	65/d			
		Informe del jefe del programa-archivo	1p x 2h		67	267/d	33,3/h		
		Preparación de estadísticas	1p x 1d		45	45/d			
<b>Oficina de Personal:</b>									
Control de asistencia, seguro, subsidios, planilla especial por trabajo adecuado o descanso total	4p x 2d		520	65/d					
Pérdida de producción	$(1dxsalario) \times 2$		116	58/d					
<b>TOTAL S/.</b>				<b>3 330</b>					

Se determinó que el costo total de los accidentes fatales e incapacitantes, ocurridos en la minería nacional entre los años 1994 y 1998, alcanzó aproximadamente la suma de S/. 70'773 904,00 equivalente a \$26'606 730,00 (al cambio de S/. 2,66 por \$ del año 1998)<sup>37</sup>.

Los montos calculados representan los costos directos y los costos indirectos, que han ocasionado los accidentes fatales e incapacitantes entre los años 1994 y 1998. El nivel de confianza

alcanzado en los resultados es del 95%, con un error del 5%.

Las pérdidas de la minería por accidentes entre los años 1994 y 1998, no incluyen los costos de los accidentes leves (sin pérdida de tiempo), ni los incidentes (cuasi accidentes), ambos muy difíciles de evaluar, por cuanto las empresas no informan al MEM y de otro lado es muy difícil la fiscalización. Sin embargo se puede afirmar que de ser evaluados incrementarían



**Tabla N° 11.** Costo de accidentes por tipos de accidente y muestra de empresas en el periodo 1994-1998.

GRAN MINERIA		
Empresas	Acc. Fatales	Acc. Incapacitantes
A	S/. 80,301.00	S/. 6,056.00
B	S/. 89,073.00	S/. 4,673.00
C		S/. 6,976.00
D	S/. 99,192.00	S/. 7,942.00
		S/. 2,204.00
		S/. 3,330.00
E	S/. 80,025.00	S/. 2,694.00
		S/. 11,708.00
F		S/. 7,681.00
		S/. 2,537.00
		S/. 2,050.00
<b>Total:</b>	<b>S/. 348,591.00</b>	<b>S/. 57,851.00</b>
<b>Promedio:</b>	<b>S/. 87,148.00</b>	<b>S/. 5,260.00</b>
MEDIANA MINERIA		
G	S/. 53,100.00	S/. 4,526.00
H	S/. 54,804.00	S/. 1,984.00
I	S/. 67,606.00	
J		S/. 8,168.00
K	S/. 57,104.00	S/. 1,631.00
	S/. 43,757.00	S/. 3,097.00
	S/. 56,412.00	
	S/. 56,483.00	
L	S/. 63,277.00	S/. 3,143.00
M		S/. 9,154.00
N	S/. 60,177.00	S/. 2,282.00
<b>Total:</b>	<b>S/. 512,720.00</b>	<b>S/. 33,985.00</b>
<b>Promedio:</b>	<b>S/. 56,969.00</b>	<b>S/. 4,248.00</b>
PEQUEÑA MINERIA		
O	S/. 48,247.00	
P	S/. 44,589.00	
Q	S/. 51,354.00	S/. 7,505.00
R		S/. 3,442.00
		S/. 5,097.00
		S/. 3,780.00
S		S/. 3,856.00
T	S/. 42,061.00	
<b>Total :</b>	<b>S/. 186,251.00</b>	<b>S/. 23,680.00</b>
<b>Promedio:</b>	<b>S/. 46,563.00</b>	<b>S/. 4,736.00</b>

notablemente el costo total de los accidentes. Por cuanto, los estudios de las proporciones elaborado por Frank E. Bird Jr.<sup>14</sup> establece que por cada accidente con lesión seria ocurren 10 accidentes con lesión leve, 30 accidentes con daño a la propiedad y 600 cuasi accidentes.

**Tabla N° 12.** Calculo del costo total de los accidentes fatales en el periodo 1994-1998.

ESTRATO MINERO	AÑOS					TOTAL	Costo Promedio	COSTO TOTAL
	1994	1995	1996	1997	1998			
Grande	15	23	32	25	20	115	87148	S/. 10,022,020
Mediano	57	55	60	49	64	285	56969	S/. 16,236,165
Pequeño	17	16	28	22	13	96	46563	S/. 4,470,048

**Tabla N° 13.** Calculo del costo total de los accidentes incapacitantes en el periodo 1994-1998.

ESTRATO MINERO	AÑOS					TOTAL	Costo Promedio	COSTO TOTAL
	1994	1995	1996	1997	1998			
Grande	315	351	351	218	240	1475	5260	S/. 7,758,500
Mediano	1262	1253	1283	1127	1030	5955	4248	S/. 26,296,840
Pequeño	312	373	381	317	93	1476	4736	S/. 6,990,336

**Tabla N° 14.** Costo total de accidentes por tipo de accidente en el periodo 1994-1998.

TIPO DE ACCIDENTE	MONTO S/.
Accidentes Fatales	S/. 30,728,233.00
Accidentes Incapacitantes	S/. 40,045,671.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 70,773,904.00</b>

**Tabla N° 15.** Costo total de accidentes por estrato en el periodo 1994-1998.

ESTRATO MINERO	TIPO DE ACCIDENTE		TOTAL (S/.)
	Fatal	Incapacitante	
Grande	10022020	7765413	17780520
Mediano	16236165	25296840	41533000
Pequeño	4470048	6990336	11460384
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 70,773,904.00</b>

El impacto de los accidentes de trabajo en la economía de las empresas y en el erario nacional es mínimo, por cuanto de acuerdo al

valor de las exportaciones mineras entre 1994 y 1998, publicadas por el MEM en el Anuario Minero del Perú 1997<sup>13</sup>, fue de \$ 12 758' 500.000,00 al cambio del año 1998 (2,66 soles/dólar), alcanzó el monto de S/. 33 928' 335.000,00 relacionando esta suma con el costo total de los accidentes ocurridos en el mismo periodo de S/. 70' 773.904,00, significa el 0,2%.

#### Discusión de resultados

No obstante las importantes mejoras tecnológicas que se han puesto en práctica en muchas empresas mineras, como la mecanización, nuevos métodos de explotación e importación de sistemas de seguridad de los países desarrollados, todavía existen en la minería nacional problemas en el aspecto de la seguridad ocupacional.

En nuestro país el concepto y la práctica de la seguridad, no ha adquirido el desarrollado esperado, posiblemente por nuestra mentalidad y carácter rebelde, independiente e indisciplinado muy proclive al incumplimiento de normas. Lo anterior, parecería ser la causa básica del alto índice de accidentes que persiste a lo largo de muchos años que se puede comprobar en el Gráfico N° 1 (ver ref. 37), donde se observa un promedio de 98 accidentes fatales por año entre 1970 y 1998 en la minería nacional.

También se puede atribuir la ocurrencia de accidentes, a que el ritmo de trabajo en la minería es intenso, demanda gran esfuerzo físico, genera fatiga y aunado a la monotonía, constituyen factores de riesgo responsables de muchos accidentes.

Las encuestas llevadas a cabo ha permitido hallar las ocupaciones más expuestas a accidentes, ellas son: Ayudante de perforista, minero, operador de maquinaria y equipo pesado, perforista, capataz, ingeniero de servicios mina, y enmaderador en orden descendente.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio, el costo de los accidentes fatales e incapacitantes, ocurridos entre los años 1994 y 1998, pueden llegar a montos mucho más altos, si añadimos los costos de los accidentes leves, de los no informados y los incidentes denominados "cuasi accidentes" que anteceden a los accidentes, que son calificados y considerados en las estadísticas de algunas empresas modernas.

En todas las fuentes de información nacionales revisadas, no se han encontrado trabajos referidos al costo de los accidentes. Sólo algunas empresas calculan los costos directos de los accidentes; por esa razón, no se pueden contrastar los resultados obtenidos con otros similares.

#### IV. CONCLUSIONES

El costo promedio hallado del análisis de 17 accidentes fatales y 24 accidentes incapacitantes correspondientes a las 20 empresas mineras seleccionadas, de la gran minería, mediana y pequeña minería, permiten concluir que el costo total en cada estrato entre los años 1994 y 1998, alcanzó las sumas mostradas en la tabla N° 15.

Los resultados anteriores demuestran que tanto la mediana minería como la pequeña minería son los más afectados económicamente por los accidentes en relación al volumen de producción. La razón principal es que algunas empresas, aún practican métodos de explotación antiguos y presentan fallas en la administración de la seguridad.

Finalmente se puede afirmar que se justifican todos los esfuerzos que se adoptan para prevenir los accidentes en la industria minera, por que es una actividad que presenta muchos riesgos y las pérdidas económicas que si bien no son cuantiosas para las empresas, si afectan a los trabajadores a la sociedad y al Estado.

Es importante una adecuada legislación que garantice ambientes de trabajo seguros y saludables, siendo indispensable que la seguridad sea un objetivo estratégico de cada empresa. De la misma forma que han evolucionado otros países en conceptos, como el costo de los accidentes, las indemnizaciones por lesiones sufridas y accidentes fatales, estos montos deben incrementarse, por que actualmente, aparentemente los costos de mantener un Programa de Seguridad y el pago de compensaciones por incapacidades y/o muertes es muy pequeño, comparado con el costo real de una vida.

Las empresas deben mejorar las condiciones de trabajo y de seguridad en las labores mineras, mediante programas de entrenamiento constante en seguridad para sus trabajadores. Lo cual se puede lograr, Incrementando la mecanización en las labores con mayor riesgo, empleando métodos de explotación más

seguros y dando similar importancia a la protección de los trabajadores que a la producción.

El MEM debe revisar el sistema de trabajo en la modalidad de Contrata, por que ellos presentan la más alta tasa de accidentes fatales e incapacitantes. Como la prestación de servicios es temporal, no son suficientemente entrenados, no todos están asegurados, muchos no tienen suficiente experiencia y no disponen de equipos de protección personal completos.

El Ministerio de Energía y Minas debe establecer la obligación de las empresas de informar el monto anual de pérdidas producidas por la atención a los trabajadores afectados por accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales y crear incentivos tributarios o de otra índole a las empresas con menor número de accidentes.

Los supervisores que están directamente a cargo de los trabajadores constituyen un elemento importante en un programa de seguridad; por cuanto tienen la función de mantener el interés y desarrollar en ellos hábitos de trabajo seguros, por lo que el entrenamiento y la creación de una mentalidad de seguridad en ellos es de gran importancia.

La industria minera involucra riesgos inevitables, presentando en muchos casos más peligros que la mayoría de las industrias; por lo tanto es básico que el personal que trabaja en minería debe ser entrenado de tal manera que adquiera las habilidades necesarias para prevenir los accidentes.

#### VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería* – D.S. N° 014-92-EM, 02 de Junio de 1992.
2. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS – Dirección de Fiscalización Minera Estadística de Accidentes en la Minería – 1994, 95, 96, 97 y 98.
3. PUBLICACIÓN PERÚ MINERO N° 7, pp. 23 á 25, Marzo, (1997).
4. Diaz J., Revista del Consejo Superior de Minería, "Filosofía de la Seguridad Ocupacional en la Actividad Minera", *Minería* N° 245, (1997).
5. Hienrich H. W., Prevención de Accidentes Industriales, *Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad*, (1978).
6. Oficina Internacional del Trabajo OIT, La Prevención de Accidentes, *Manual de Educación para Trabajadores*, (1982).
7. Reglamento de Seguridad e Higiene Minera D.S. N° 023-92-EM, 09-10-92.
8. Blake, Roland P., Seguridad Industrial, Edit. Diana, Lib. Studium S.A., Método Simonds, pp. 54-59, (1979).
9. DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA, MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, Sub Sector Minería, *Anuario Minero*, (1997).
10. Bird F. E. Jr., *Administración del Control de Pérdidas*, Edit. Diana, México, (1980).
11. Cabrera T. I., *Seguridad e higiene ocupacionales para dirigentes sindicales* Centro Interamericano de Administración del Trabajo, CIAT, Proyecto Regional (OIT/PNUD) RLA/ 71/254, (1976).
12. Clerc J. M., *Introducción a las condiciones y el medio ambiente de trabajo*, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, (1987).
13. Chavez S. *Re-pensando la seguridad*, Como una Ventaja Competitiva, Santiago, (1998).
14. De Reamer R., *Modern Safety Practices*, Nueva York, Edit. John Wiley & Sons, (1968).
15. De Vos M., Pascual J., *Seguridad, Higiene en el Trabajo*, Editorial Mc Graw – Hill, Pp. 100-111, (1994).
16. Drummond M. F. y otros, *Métodos para la evaluación económica de los Programas de Asistencia Sanitaria*, Ediciones Diaz de Santos S. A. Madrid, (2001).
17. Grimaldi J., *La Seguridad Industrial, Su administración*, Edit. Alfa y Omega, (1993).
18. Ibañez M., *Seguridad Industrial*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYTEC, Lima, (1993).
19. Laurell C., Para la investigación sobre la salud de los trabajadores, Organización Panamericana de la Salud; (Serie PALTEX, Salud y Sociedad, 2000, 3) Washington, D.C., (1993).
20. Kennedy J. B., Adam N., *Estadística para Ciencias e Ingeniería*, Harper & Row Latinoamericana, (1982).

21. Spiegel M., *Estadística*, Mc GRAW-HILL Interamericana de España S.A., (1991).
22. Sacristan Del Castillo, J., y otros. *Farmacoeconomía, Evaluación económica de Medicamentos*. Editores Médicos S.A. Madrid, (1995).
23. Tifon J., y Mc Cormick E., *Sicología industrial*, editorial Diana S.A., Tlacoquemegatl, México, D.F., (1973).
24. Uriarte F., *La Tesis Profesional*, Editorial San Marcos, (1997).
25. Zavala A., *Metodología de la Investigación Científica*, Editorial San Marcos, (1997).
26. Accident Prevention Manual for Industrial Operation, National Safety Council, (1987).
27. American Industrial Hygiene, Association Journal, (1979 – 1987).
28. Oficina Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, *Enfermedades Ocupacionales*, (1975).
29. Oficina Panamericana de la Salud-OPS, *La Salud de Trabajadores y el desarrollo de América Latina y el Caribe*, Washington, D.C., p. 20 (Serie informes técnicos, 21), (1993).
30. Revista del Consejo Interamericano de Seguridad, *Noticias de seguridad*, Tomo 43, N° 5, Mayo, (1988).
31. Instituto Higiene del Trabajo y Contaminación Atmosférica, *Apuntes de seguridad industrial*, S.N.S. Santiago, (1972).
32. Consejo Colombiano de Seguridad, *Revista protección y seguridad*, pp. 16-21, Mayo-Junio, (1998).
33. Fundación Mapfre, *Manual de seguridad en el trabajo*, Editorial McGraw-Hill, pp. 843-905, (1994).
34. Tecnim del Perú S.A., *Boletín informativo de seguridad*, pp. 1-8, Enero, (1998).
35. National Safety Council, Boletines sobre Seguridad, 425 North Michigan Avenue, Chicago, (1995 - 1998).
36. COMEX PERÚ, *Revista Negocios Internacionales*, El Perú en el Mundo, Informe Sectorial, Exportaciones e Importaciones, cap. 38, Noviembre/ Diciembre, (2003).
37. Acero T., *Tesis para optar el grado de magister en Salud Ocupacional*, UNMSM, (2005).