



Universidad de Chile
Facultad de Medicina
Escuela de Salud Pública

**Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco,
Chile. 1999-2003**

Autores: Dr. Diemen Darwin Delgado García

Prof. Dra. Aída Kirschbaum Kasten

2005

Kofi A. Annan
Secretario General de las Naciones Unidas

“Al encarar el futuro, debemos recordar siempre que los seres humanos no son servidores de las economías. Al contrario, el desarrollo y la producción económicos deben estar al servicio de los hombres y las mujeres. La seguridad y la salud en el trabajo son medios decisivos con vistas a la consecución de ese fin”.

Declaración de Principios de la UNCED¹

“Los seres humanos constituyen el centro de las precauciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.

Extracto del Documento de la OPS/OMS (Plan Regional en Salud de los Trabajadores)
Washington, D.C., Estados Unidos 21 de Mayo 2001.

“Contribuir al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de vida, trabajo, salud y bienestar de los trabajadores, fortaleciendo la capacidad técnica e institucional de los países, para desarrollar políticas efectivas de prevención y protección sanitaria para los trabajadores”.

¹ UNCED: CONFERENCIA DE NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, 1992

INDICE DE CONTENIDOS	Pág.
CAPITULO I: INTRODUCCION.....	7
CAPITULO II: MARCO TEORICO DE REFERENCIA.....	12
2.1 MAGNITUD DEL PROBLEMA EN EL MUNDO.....	12
2.2 EPIDEMIOLOGIA DE LOS ACCIDENTES DEL TRABAJO.....	14
2.3 NOTIFICACION DE LOS ACCIDENTES DEL TRABAJO EN AMERICA LATINA.....	17
2.4 ACCIDENTES DEL TRABAJO EN CHILE.....	18
2.5 INVESTIGACION DE LOS ACCIDENTES DEL TRABAJO.....	22
2.6 CODELCO.....	24
2.7 DIVISION ANDINA.....	27
2.7.1 Su historia.....	27
2.7.2 Características.....	28
2.7.3 Gestión divisional.....	29
2.7.4 Aporte divisional.....	30
CAPITULO III: OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.....	32
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	32
CAPITULO IV: METODOLOGIA.....	34
4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	34
4.2 VARIABLES.....	34
4.3 UNIVERSO.....	34
4.4 UNIDAD DE ANALISIS.....	34
4.5 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION.....	34
4.6 ANALISIS.....	35
4.7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	35
4.8 ASPECTOS ETICOS.....	35

CAPITULO V: RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	36
CAPITULO VI RECOMENDACIONES.....	47
CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	48

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según mes y año de ocurrencia.....	36
Tabla 2. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según grupo de edad y año de ocurrencia.....	37
Tabla 3. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según años de antigüedad y año de ocurrencia.....	37
Tabla 4. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según ocupación específica y año de ocurrencia.....	38
Tabla 5. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según lugar del suceso y año de ocurrencia.....	39
Tabla 6. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según parte del cuerpo afectada y año de ocurrencia.....	40
Tabla 7. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según tipo de lesión y año de ocurrencia.....	41
Tabla 8. Accidentes del trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según tipo de accidente y año de ocurrencia.....	41
Tabla 9. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según agente y año de ocurrencia.....	42
Tabla 10. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según fuente y año de accidentes.....	43
Tabla 11. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según acción insegura y año de ocurrencia.....	43
Tabla 12. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según condición insegura y año de ocurrencia.....	44
Tabla 13. Análisis Anual de Accidentes División Andina Personal Propio.....	45

TABLAS DE REFERENCIA

Pág.

Tabla 1 Muertes Causadas por Enfermedades Relacionadas con el Trabajo y Accidentes del Trabajo, Año 2000.....	13
Tabla 2 Tasas de Accidentes en el Mundo.....	22
Tabla 3 Principales Productores de Cobre en el Mundo 2003.....	26
Tabla 4 Producción Chilena de Cobre. Miles de TMF de Cobre.....	26
Tabla 5 Producción de Cobre Estatal Año 2003.....	31

CAPITULO I

INTRODUCCION

La actividad laboral en la era del hombre primitivo era la caza, la pesca, las guerras; éstas fueron los primeros indicios de causas de accidentes del trabajo. En el antiguo Egipto y Grecia la actividad minera constituyó una fuente de accidentes, donde además existía abundante mano de obra (esclavos o presidiarios), para reemplazar a los trabajadores que fallecían o quedaban incapacitados.

Bernardino Ramazzini (1633-1714), médico italiano, reconocido como el padre de la Medicina Ocupacional, fue el primer investigador que efectuó estudios sistemáticos sobre diversas actividades laborales, observando con perspicacia que algunas enfermedades se presentaban con mayor frecuencia en determinadas profesiones. Sus observaciones fueron consecuencia de las visitas que realizó a diferentes lugares de trabajo, actividades que no eran efectuadas por sus colegas por considerarlas denigrantes.

Ramazzini demostró una gran preocupación por los más pobres, visitando aquellos trabajos que se realizaban en las peores condiciones de Higiene y Seguridad (1). Recomendó a los médicos que siempre debían preguntar a sus pacientes en qué trabajaban, enfatizando la importancia que muchas veces tiene este conocimiento para poder establecer el diagnóstico médico correcto.

En nuestro días esta pregunta está incorporada a la anamnesis ¿Cuál es su ocupación?, frecuentemente olvidada, y cuya formulación puede contribuir decisivamente al diagnóstico de alguna patología.

En 1700 Ramazzini publica su célebre obra “De Morbis Artificum Diatriba”, considerado el primer libro de Medicina Ocupacional (2).

Desde 1760 hasta 1830 se inicia en Europa, comenzando en Inglaterra, una serie de transformaciones de los procesos de producción, caracterizadas fundamentalmente por la introducción de maquinarias en la ejecución de diferentes trabajos (3).

El oficio artesanal va siendo gradualmente reemplazado por la producción en serie por medio de fábricas cada vez más mecanizadas.

Los efectos de la Revolución industrial fueron adversos; en el interior de fábricas y minas, en el siglo XIX, los trabajadores estaban expuestos a un gran riesgo de sufrir accidentes del trabajo así como a los efectos adversos de una jornada laboral prolongada.

De esta manera, la transición desde un trabajo manual (artesanal) a uno mecanizado (industrial) se logró a costa de la salud o vida de muchos trabajadores. Este proceso condujo a la paulatina creación de servicios de salud ocupacional y a una mayor atención hacia las condiciones ambientales laborales y a la prevención de enfermedades y accidentes.

En el inicio del siglo XX, los países comenzaron a desarrollar mecanismos de compensación monetaria para el trabajador y su familia debido a los daños a la salud causados por el trabajo; además se comienza a listar enfermedades para entregar estos beneficios.

Entre los profesionales que aportaron en estos avances destacan la Dra. Alice Hamilton, primera mujer en la Escuela de Medicina de Harvard, que entregó importantes aportes para el desarrollo en Estados Unidos de las leyes de seguridad industrial (4). Entre sus publicaciones destacan “Industrial Poisons in the United States” (1925) e “Industrial Toxicology” (1934).

Actualmente, asistimos a un periodo en el que el trabajo mecanizado está siendo gradualmente reemplazado por la automatización de las faenas productivas (línea de montaje, crecimiento de la informática, empleo de robots, etc.) (5). El nuevo tipo de riesgo que se está produciendo es más sofisticado y existe una tendencia hacia la sobrecarga mental (stress laboral) y a la aparición de afecciones ergonómicas.

A mediados del siglo pasado, la Organización Mundial de la Salud (OMS), elaboró un nuevo concepto de salud, donde se enunció que los factores relacionados con el trabajo podrían producir daños a la salud.

En el año 1950, en la Primera Sesión del Comité Mixto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la OMS, se definió el objetivo de la Salud Ocupacional, que busca

fundamentalmente evitar enfermedades profesionales, los accidentes del trabajo y el discomfort en los lugares de trabajo.

La historia nos muestra que a lo largo del tiempo han existido esfuerzos en diferentes países, no sólo para evidenciar los efectos en la salud, producto de las actividades laborales, sino también de acciones legislativas que permitan su reconocimiento y protección de los trabajadores (6).

En Chile, el sector laboral ha recibido tradicionalmente escasa atención en relación a otros sectores considerados vulnerables (programa materno infantil, del adolescente, atención prioritaria a senescente). La pérdida de equilibrio de asignación de mayores recursos para el sector activo de la población, conlleva no sólo mayor patología laboral o accidentes de trabajo, sino que repercute indirectamente en la situación global de salud de la población, al no poder expresar todo su potencial productivo, con el detrimento consiguiente en la generación de recursos (7).

Es importante destacar que los accidentes del trabajo son eventos totalmente prevenibles; la gran mayoría de los factores de riesgo en las actividades laborales son introducidos sin estudios previos de su efecto en salud; en general, las normas de prevención se desarrollan una vez producido el daño y muchas de éstas aparecen mucho tiempo después de ser conocidos sus efectos.

Dentro de estos riesgos podemos destacar la incorporación de nuevas sustancias químicas industriales, plaguicidas, riesgos físicos y biológicos, la utilización

de nueva tecnología (computación, automatización de maquinarias, robotización, etc.), la falta de condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo y los cambios en la organización (diferentes modalidades de trabajo, extensión de la jornada laboral), entre otros (8).

El conocimiento detallado de las características de los accidentes actuales que sufren los trabajadores de la minería, nos va a permitir establecer medidas de control que permitan mejorar las condiciones laborales.

De aquí nuestro propósito: Determinar la magnitud y las características epidemiológicas de los accidentes del trabajo, en la población minera de la División Andina Codelco Chile, durante el quinquenio 1999 a 2003.

CAPITULO II

MARCO TEORICO DE REFERENCIA

Este capítulo justifica la investigación del problema planteado y establece el estado del conocimiento del asunto que se pretende investigar, analizarlo en el mundo, en Chile, en Codelco y especialmente en la División Andina de esta Empresa.

2. 1 Magnitud del problema en el mundo

En los años 90 los accidentes de trabajo se han intensificado debido a los cambios producidos en los modelos de desarrollo de las industrias por lo que el hombre ha sufrido un impacto en las condiciones de vida y en los factores de riesgo de los puestos de trabajo, que inciden en la salud de la población trabajadora (9).

En 1994, la Organización Mundial de la Salud, promulgó la Declaración de Salud Ocupacional para Todos (10); de igual manera, la Organización Internacional del Trabajo(10), ha producido una serie de convenios y recomendaciones específicas sobre seguridad y salud en el trabajo (Programa Mundial sobre Seguridad Ocupacional, Salud y Ambiente iniciado en el año 1999). A pesar de todo, en el mundo se producen anualmente 270 millones de accidentes a causa del trabajo; en estos accidentes mueren dos millones de personas (Tabla 1), (una muerte cada quince segundos, seis mil por día).

La OIT ha calculado que se producen de 500 a 2000 lesiones menores por cada muerte; se estima que la mitad de ellas se producen en la agricultura, que es el sector

que emplea a la mitad de los trabajadores en el mundo (11). Otros sectores de alto riesgo son la minería, la construcción y la pesca comercial; estos sectores están asociados a altas tasas de accidentabilidad en países con buenos registros en salud ocupacional.

Se pierde el 4% del producto Interno Bruto Mundial (US.1.251.353) por el costo de las ausencias al trabajo, tratamientos, rehabilitación, incapacidad, y prestaciones a los sobrevivientes, que originan las lesiones, las muertes y las enfermedades (12).

Tabla 1
Muertes Causadas por Enfermedades Relacionadas con el Trabajo y Accidentes de Trabajo, año 2000.

	Población económicamente activa	Empleo total	Cálculo global total de muertes relacionadas con el trabajo	Cálculo global Accidentes mortales	Accidentes mortales notificados a la OIT
ECONOMIAS DE MERCADO ESTABLECIDAS	409.141.496	380.833.643	297.534	16.720	14.608
ECONOMIA EX SOCIALISTAS DE EUROPA	184.717.127	162.120.341	166.265	21.425	8.665
INDIA	458.720.000	419.560.000	310.067	48.176	211
CHINA	708'218.102	699.771.000	460.260	73.315	17.804
OTROS ESTADOS ASIATICOS Y ESTADOS ISLEÑOS	404.487.050	328.673.800	246.720	83.048	5.631
AFRICA SUBSAHARIANA	260.752.947	10.540.604	257.738	54.705	1.675
AMERICA LATINA Y EL CARIBE	193.426.602	114.604.962	137.789	29.594	6.998
REPUBLICA DE ASIA CENTRAL DE LA EX UNION SOVIETICA	112.906.300	48.635.240	125.641	28.019	1.876
MUNDO	2.732.342.624	2.164.739.590	2.001.717	354.753	57.468

Fuente: www.ilo.org/safework

En China, de enero hasta octubre de 2003, se registraron 1.113.283 accidentes de trabajo. En Siberia, el 10 de abril de 2004, en una mina, murieron por lo menos cuarenta y cuatro mineros por una explosión debido a la falta de mantenimiento. En los

últimos Juegos Olímpicos de 2004, en Atenas, ocurrieron por lo menos 154 accidentes del trabajo. De estos, doce obreros de la construcción perdieron la vida en las obras y 600 obreros de la ciudad olímpica hicieron huelga para protestar por las malas condiciones de trabajo en las obras.

Los funcionarios de la Organización Internacional del Trabajo, señalan que, en su opinión, “si bien no existe el riesgo cero, no se debe considerar que los accidentes de trabajo son una fatalidad ya que no se producen, son causados”, y las causas pueden ser múltiples, pero todas convergen hacia la negligencia: la de los empleadores poco escrupulosos que se muestran reacios a destinar recursos a la seguridad, en nombre de las ganancias; la de los gobiernos que vacilan en ratificar convenios y convenciones internacionales y asignan muy pocos medios a sus inspectores del trabajo para hacer respetar los que han ratificado; la de los mismos trabajadores, a veces, que en muchísimas ocasiones se deben a falta de capacitación y de información.

La salud y la seguridad en el lugar de trabajo es responsabilidad exclusiva del empleador (13). Hay quienes las asumen y hacen de ellas cada vez más una ventaja comparativa en sus campañas publicitarias; otros parecen optar por las ganancias a corto plazo en detrimento de la prevención.

2.2 Epidemiología de los accidentes del trabajo

La metodología epidemiológica nos permite establecer la forma y los criterios que el investigador utiliza para alcanzar la interpretación de las observaciones y lograr conclusiones. Se basa fundamentalmente, en la idea de que los fenómenos pueden

reducirse a sus partes constituyentes, partes que pueden ser medidas para llegar al establecimiento de relaciones causales entre ellas.

La búsqueda de la objetividad a través de este enfoque conlleva la expresión de sus resultados.

La metodología epidemiológica constituye el estándar de oro para el estudio de los problemas de Salud Pública.

Desde el punto de vista epidemiológico, de los accidentes del trabajo en la minería, existen varios estudios: En Gales en un estudio de 58 mineros accidentados por lesiones de manos durante un periodo de tres años, observaron el tipo de lesión más frecuente; el resultado fue la fractura de la mano por aplastamiento por caídas de roca de la mina (14).

En EUA, se observó que las lesiones ocupacionales fatales entre 1980 a 1985, ocurrían en trabajadores entre los 20 a 34 años de edad; las empresas con los mayores índices de muerte, fueron la minería 31.9%, el transporte 25.0%, la construcción 23.1% y la pesca 20.0%(15).

En el periodo comprendido entre 1980 a 1991 se observó que los trabajadores mayores de 65 años tenían mayores índices de accidentes mortales, que el grupo de edad entre los 16 a 64 años y éstos se daban con mayor frecuencia en la minería (16).

En California, en el año de 1989 las principales lesiones causadas por accidentes del trabajo fueron: esguinces 199.038, contusiones 103.270, fracturas 40.490,

quemaduras 9.740, intoxicaciones agudas por pesticidas 2.118, amputaciones 1.100, intoxicaciones por plomo 1.000 (17).

La Facultad de Salud Pública de la Universidad de California demostró que en trabajadores mineros del carbón que tenían menos de tres años de experiencia se accidentaban mas, comparados con los trabajadores con más de 10 años de experiencia (18).

La Universidad de Alabama, demostró que en los meses de verano se producían mayores accidentes de trabajo (19).

En un estudio realizado en Canadá, los accidentes del trabajo por torcedura, ocurren mas frecuentemente en las noches y en las primeras cuatro horas de trabajo, los días lunes y entre los meses de enero a mayo; con respecto a la edad los que más se accidentan están en el rango de 30 a 59 años, mientras que los trabajadores menores de 30 y mayores de 60 años tienen un riesgo reducido (20).

En tres países se realizó un estudio para comparar las lesiones fatales relacionadas con el trabajo, tomando como denominador la tasa de 100.000 trabajadores, el resultado obtenido fue, Estados Unidos (3.2/100.000), Australia (3.8/100.000), y Nueva Zelandia (4.9/100.000), datos obtenidos en el periodo 1989-1992 (21).

En 1998, en América Latina y el Caribe, ocurrieron 7.443 accidentes fatales; los países con alto número de accidentes fatales fueron: Brasil 4.488, México con 1.568; y accidentes no fatales 1.255.331; se estimó que ocurrieron 36 accidentes del trabajo por minuto, y que aproximadamente 300 trabajadores murieron cada día (22).

En Brasil, se realizó un estudio escogiendo a 21 trabajadores accidentados para evaluar el nivel de seguridad de la compañía y mejorar su política de prevención de accidentes de trabajo, sacando como conclusión que los accidentes eran atribuibles a un comportamiento poco seguro; sin embargo, la mayor parte de los accidentes ocurrieron por mala mantención de maquinaria y equipos (23).

En México, las lesiones más frecuentes fueron: heridas 26.7%, contusiones 30,6%, torceduras 20.6%, fracturas 10.0%, quemaduras 2.7%, cuerpo extraño 3.5%, lesiones superficiales 0.7%, luxaciones 3.1%, amputaciones 0.9%, intoxicaciones 0,2%, otros 0.9%, varios tuvieron una frecuencia de 0.7% (24).

2.3 Notificación de los accidentes del trabajo en América Latina

Si bien los accidentes mortales del trabajo también están subregistrados, son los que más se notifican.

Por lo general, son comunicados por los sistemas de seguro de riesgos del trabajo, que sólo los cubre parcialmente; los datos disponibles muestran una tendencia al aumento de los accidentes mortales en cifras absolutas en algunos países, pero en general no se pueden identificar tendencias claras, en algunos casos, el número de

personas sobre el que se calculan los accidentes y enfermedades para los países, no es constante, debido a cambios en la población asegurada; además las estadísticas de accidentes y enfermedades presentan un marcado subregistro (25). Por ejemplo, el bajo número de accidentes en los países de América Latina contrasta con un mayor número de accidentes mortales y no mortales en el Canadá o en los Estados Unidos (26); estas limitaciones dificultan la comparación entre los países.

En el Perú, en el decenio de 1980, se calculó una tasa promedio de mortalidad por accidentes del trabajo de 116 por 100.000 en el sector minero; entre 1993 y 1996 esta tasa aumentó de 143 por 100.000 a 247. En los Estados Unidos, la tasa de mortalidad por accidentes ocupacionales descendió de 9,4 en 1975 a 5,0 en 1995 (27).

Existen países con registros nacionales como Canadá, EUA y Cuba; ocurre todo lo contrario en los países de América Latina que tienen pocos datos de salud ocupacional, debido al bajo índice de notificación y al registro deficiente de lesiones y enfermedades (12).

2.4 Accidentes del trabajo en Chile

En Chile, en el año 1968 se creó la Ley 16.744 que es la Ley de Seguro Obligatorio contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (28), cuyas funciones son la de hacer prevención de riesgos, dar prestaciones médicas, económicas y de fiscalización; se crean también las Mutualidades de Empleadores como una de las formas posibles de administración privada de este Seguro (28); junto con la Administración Delegada (28), de parte de empresas grandes, y la opción de las Cajas de Previsión y del binomio Servicio de Seguro Social-Servicio Nacional de Salud

, pasando todos estos al actual binomio Instituto de Normalización Previsional-Servicios de Salud (28).

Dentro de este marco, la función normativa la desempeña el Ministerio de Salud, con apoyo del Instituto de Salud Pública.

La prevención de riesgos está básicamente radicada en las empresas, con asesoría obligatoria de las Mutualidades y concebida con la participación de los trabajadores.

La administración del seguro y el rol ejecutor queda en manos de las Mutualidades y los entes señalados.

Toda esta armazón supone la función fiscalizadora del Estado localizada en la Secretaría Regional Ministerial de Salud, en su calidad de autoridad sanitaria y en el SERNAGEOMIN (30).

En Chile, la actividad minera, tanto en su etapa extractiva como de procesamiento, ha sido históricamente y sigue siendo, fuente de accidentes graves. De hecho, es la rama de actividad que tiene la tasa más alta de mortalidad por accidentes. A pesar del subdiagnóstico y subregistros, el sector minero presenta el cuarto lugar respecto a la tasa de frecuencia de accidentabilidad.

Las Mutuales, en el año 1992, presentaron una tasa promedio de accidentes de 12.5 por 100 trabajadores; las actividades con mayores tasas de accidentes fueron la

construcción 23.1 por 100, la industria 16.2 por 100, la agricultura 15.6 por 100 y la minería 14.3 por 100 (27).

En el año 1993, sólo un 4.5% de las más de 85.000 empresas afiliadas al sistema de Mutualidad, tenían más de 101 trabajadores y por lo tanto, estaba obligado a tener funcionando el departamento que la legislación define como el organismo encargado de diseñar y ejecutar el programa de control de riesgos en los centros de trabajo.

De este mismo número de empresas afiliadas más del 80% tenían menos de 25 trabajadores; por lo tanto, carecían de la obligación de tener funcionando el Comité Paritario (28). Es decir, sólo alrededor de 6.000 empresas tenían en el país dicha obligación y, según la información proporcionada por las Mutuales, de éstas sólo el 40% cumplía con ella.

En el año 1993, el sistema de Mutualidades captó un total de \$85.093 millones por concepto de cotizaciones de las empresas adherentes. De éstos, \$38.171 millones (el 52.7%) fueron gastados en atención médica y hospitalaria, incluida la rehabilitación de inválidos. A la vez que \$24.067 millones (el 33%) se gastaron en subsidios, pensiones, indemnizaciones y otras prestaciones económicas a los accidentados del trabajo (31).

Cabe preguntarse, si parte de recursos de esa magnitud pudieron haberse invertido en asegurar las condiciones de riesgo.

En el año 1994, del total de 75.241 trabajadores empleados en la minería, el 30% eran trabajadores de empresas contratistas y el 70% de planta. De los 86 mineros muertos en accidentes laborales ese año, el 52% eran trabajadores de planta y el 48%, contratistas. La tasa de gravedad de los accidentes del trabajo fue casi el doble para los segundos que para los primeros. Estos dos indicadores corroboran la situación de mayor precariedad y el más alto riesgo de las faenas realizadas bajo la forma de la subcontratación del trabajo en la minería.

En relación con la frecuencia de los accidentes mineros en los últimos cuatro años es evidente que el sector contratista tiene mas accidentes que el de planta; en la Gran Minería del cobre se accidentan 19.5% contratistas y 9.2% de planta (31).

Según información registrada por la Superintendencia de Seguridad Social, que no incluye toda la población laboral ocupada, durante el año 1994 ocurrieron un poco mas de 300.000 accidentes laborales; las estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo establecen que por cada accidente que provoca una lesión, se producen 29 accidentes que provocan lesiones leves y 300 accidentes que no ocasionan lesiones.

La reparación médica y económica de los daños es fuente de gastos tanto para las Mutualidades de Empleadores como para la seguridad social en su conjunto.

En Chile el costo por accidentes de trabajo en el año de 1996 era 120.759.000 US; la población cubierta era de 3.624.129, con un costo promedio por persona de 33 US (23).

En el año 2002, según los antecedentes estadísticos de la Superintendencia de Seguridad Social, hubo un total de 238.710 accidentes registrados en el sector Mutua, de los cuales 207.225 corresponden a accidentes del trabajo (86.8%) y 31.485 son de

trayecto (13.2%), lo que significó un total de 2.599.085 días perdidos por accidentes del trabajo y 489.185 por concepto de accidentes de trayecto.

A esto se suma un total de \$27.934.923 (monto en miles de pesos) de subsidios por concepto de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (32), costos a los cuales se debe agregar el impacto que sufre el trabajador y su grupo familiar.

De acuerdo al último informe del Ministerio de Salud del año 2001, Chile tiene una tasa de accidentes de 8.19, inferior a la tasa de accidentes de América Latina, pero aún muy lejos de la Unión Europea (Tabla 2).

Tabla 2
Tasas de Accidentes en el Mundo

REFERENCIA	TASA X 100.000 TRABAJADORES
América Latina	13,50
Unión Europea	5,89
África	23,10
Chile	8,19

Fuente: Informe Minsal 2001

En el año 2003, en el país hubo 105.340 accidentes del trabajo notificados, con 1.396.712 días perdidos y una tasa de accidentes de 7.3%, lo que evidencia una disminución de las tasa comparada con el 2001 (33).

2.5 Investigación de los accidentes del trabajo

La investigación de los accidentes del trabajo es una actividad que permite identificar no sólo las causas inmediatas que han provocado los accidentes, sino también las carencias o deficiencias que existen, de forma concertada, en las

actividades preventivas, en la organización y en la gestión de la prevención de los riesgos, tanto a nivel de Organismos Administradores del Seguro como de Organismos encargados de velar por el cumplimiento de la normativa y de la empresa.

En los Estados Unidos, según el Instituto Nacional de Seguridad Laboral, durante el siglo 20 se han reducido las víctimas mortales, y las lesiones ocupacionales. En la minería, la frecuencia de las muertes ha descendido drásticamente, los eventos catastróficos han incitado a mejorar los recursos y disminuir los riesgos en los lugares del trabajo, con un enfoque basado en la prevención y generando leyes protectoras (34).

En Alemania se instaló una política de prevención de accidentes en la industria minera en el año 1950, obteniendo actualmente un descenso sostenido en las tarifas de las compañías de seguro contra accidentes laborales (35).

En consecuencia, al investigar un accidente grave o mortal, no sólo se debe analizar los hechos inmediatos que causaron el accidente, sino que también la forma como se gestiona la prevención al interior de la empresa y la asistencia que le otorgan los organismos administradores del seguro en la prevención de los riesgos.(25)

La Organización Internacional del Trabajo nunca ha aceptado la idea de que los accidentes son gajes del oficio. En nuestro mundo globalizado, el nuevo desafío es garantizar que cada vez haya más trabajadores que disfruten de un medio ambiente de trabajo sano y seguro.

La experiencia ha demostrado que el aumento de la conciencia sobre la seguridad es algo positivo tanto para los trabajadores, como para los empleadores y los gobiernos (36).

Diversas técnicas de prevención han demostrado su eficacia tanto para evitar los accidentes en el lugar de trabajo, como para mejorar el rendimiento de los negocios.

El hecho de que actualmente algunos países tengan normas de seguridad muy desarrolladas es el resultado directo de que durante bastante tiempo se hayan llevado a cabo políticas para apoyar el diálogo social tripartito y las negociaciones colectivas entre los sindicatos y los empleadores, así como de una legislación sobre seguridad y salud eficaz, apoyada por una inspección del trabajo de calidad (37).

2.6 Codelco

La Corporación Nacional del Cobre de Chile (Codelco) es una compañía minera estatal creada a partir de la nacionalización de los yacimientos de la gran minería del cobre, el 11 de julio de 1971, durante el gobierno del Dr Salvador Allende y por Decreto Ley N° 1.350 del 30 de enero de 1976 (38).

Tras 33 años de labores, Codelco ha sido capaz no sólo de continuar con la explotación de sus yacimientos, procesamiento de su producto y venta de cobre fino, sino además de desarrollar un enorme proceso de modernización mediante la integración de tecnología, capacitación de su recurso humano y mejorar su gestión, lo

que le ha permitido transformarse en una de las empresas mineras de cobre más grandes, eficientes y rentables del mundo.

La Corporación Nacional del Cobre, Codelco, es la mayor empresa productora de cobre del mundo (tabla 3), y una de las principales empresas de Chile, con ventas por 3.782 millones de dólares (2003).

Codelco posee activos totales por 8.092 millones de dólares y un patrimonio de 2.821 millones de dólares (diciembre 2003), sin considerar el valor de sus concesiones mineras ni de sus reservas, que equivalen a 17 por ciento de las reservas a nivel mundial, suficientes para mantener su nivel de producción durante 70 años.

El Estado chileno es propietario del 100 por ciento de Codelco. Las actividades de producción de cobre de Codelco son realizadas a través de cuatro divisiones: la División Norte (que agrupa a las ex divisiones Chuquicamata y Radomiro Tomic), la División El Teniente, la División Andina y la División Salvador (tabla 4). El año 2003 las ventas de cobre representaron 78 por ciento del total comercializado por la empresa, mientras que el resto correspondió a subproductos del cobre, principalmente molibdeno.

Tabla 3

Principales Productores de cobre en el mundo 2003

PAIS	TONELADAS MÉTRICAS
Chile	4.904,2
USA	1.126,2
Indonesia	1.003,4
Australia	869,0
Perú	839,2
Rusia	665,1
China	582,5
Canadá	557,6
Kazakhstan	484,5
Polonia	458,4
México	356,8
Zambia	324,6
Argentina	198,5
NuevaGuinea	190,2
Irán	146,1
Mongolia	131,6
Sudáfrica	90,0
Suecia	83,0
Total mundial	13.010,9

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

Tabla 4

**Producción Chilena de cobre
Miles de TMF de cobre**

EMPRESAS	1999	2000	2001	2002	2003
Codelco Chile	1.507,5	1.515,7	1.592,3	1.519,7	1.562,5
Sector Privado	2.883,7	3.086,3	3.146,7	3.060,9	3.341,7
Otros	116,3	72,4	75,6	77,6	60,7
Total	4.507,5	4.674,4	4.814,6	4.658,2	4.964,9

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

El costo de producción de cobre de Codelco es uno de los más bajos del mundo a un nivel de 42,7 centavos de dólar la libra (cash cost, 2003). Codelco cuenta con una

amplia cartera de clientes en todo el mundo. En el 2003 realizó 47 por ciento de sus ventas en Asia, 18 por ciento en América del Sur y del Norte, y 35 por ciento en Europa.

Codelco es la empresa que realiza mayores aportes al estado chileno, los que equivalen, en promedio, a más del 10% de los ingresos fiscales totales. El promedio de aportes de Codelco al Fisco entre 1990 y 1998, llegó a los mil millones de dólares anuales. Sin embargo, a causa de la crisis económica de los últimos años de la década del 90, esa cifra sólo alcanzó en 1999 a los 355 millones de dólares, lo que da un promedio de aportes en los últimos 10 años de 935 millones de dólares anuales (39).

En la última década, la Corporación ha sido responsable de más del 25% de las exportaciones del país y de alrededor del 4% del Producto Interno Bruto.(40).

2.7 División Andina

2.7.1 Su historia

Los antecedentes del hallazgo y aprovechamiento del yacimiento Río Blanco se remontan a más de un siglo, con el inicio de la explotación de la Mina Los Bronces, que actualmente pertenece a Anglo American.

Sin embargo, su ubicación al interior de la alta cordillera constituyó un obstáculo para el desarrollo de las faenas.

Recién, en el año 1955, la Compañía Cerro Corporation inició trabajos formales de reconocimiento y diseño, que culminaron en 1966 con la creación de la Compañía Minera Andina, donde el Estado poseía el 30 por ciento de la propiedad. A partir de

entonces, se desarrolló un proyecto de explotación subterránea con instalaciones de chancado y concentración, que se puso en marcha en 1970.

En 1971 el mineral fue nacionalizado y en 1976 se integró a Codelco, con el nombre de División Andina (41). En 1980 se descubrió un cuerpo mineral superficial de alta ley llamado Sur-Sur, que se convirtió en una importante fuente de recursos, comenzando a ser explotado en 1983 como mina a rajo abierto.

2.7.2 Características

División Andina explota el yacimiento Río Blanco, cuyos productos principales son los concentrados de cobre y molibdeno. El mineral se ubica en la Cordillera de Los Andes, a 3.500 metros sobre el nivel del mar y a 146 kilómetros de la capital de Chile.

La operación de Andina incluye la explotación subterránea y a rajo abierto, de las que surge su principal producto: el concentrado de cobre. Sus dos terceras partes son exportadas directamente, mientras que el porcentaje restante se procesa en fundiciones y refinerías de otras Divisiones de Codelco, para ser convertido en cátodos.

La División cuenta con un promedio de 1.200 trabajadores, que viven en las ciudades de Los Andes, San Felipe y el campamento Saladillo.

Desde el inicio de sus operaciones, División Andina ha efectuado cuatro proyectos de expansión. El más reciente culminó en 1999 y permitió ampliar la capacidad de extracción y tratamiento desde 34.500 toneladas diarias de mineral a las actuales

64.500. Gracias a ello, la producción de la División se elevó hasta 250 mil toneladas anuales de cobre fino y 3.500 toneladas de molibdeno en el año 2000. Esta cifra representa alrededor del 13 por ciento de la producción total de Codelco.

2.7.3 Gestión divisional

La misión de División Andina es producir concentrados de cobre y molibdeno y participar en su comercialización. En este rol apoya la gestión para satisfacer las necesidades de fundiciones de cobre y transformadores de concentrado de molibdeno, que si bien se ubican en el mundo entero, se concentran en Chile, Brasil y Asia.

La División busca competir y ser reconocida por producir productos con muy bajas impurezas, cuya composición mineralúrgica y leyes sean homogéneas y técnicamente certificadas, además de promover el cuidado del medio ambiente. Igualmente, Andina apunta a ser oportuna y puntual en la entrega de sus productos, y flexible para adaptarse a los requerimientos de sus clientes dentro de ciertos márgenes definidos por la División.

La División planea en un corto plazo, producir y comercializar más activamente cobre, oro, plata y subproductos en las formas que resulten más rentables para la compañía. Dentro de los subproductos se considera además la venta de tecnología derivada del conocimiento interno de la División. Esta operación se dirigirá a empresas transformadoras, procesadoras, fundiciones y otras empresas del sector minero.

Para cumplir tales desafíos, se ha diseñado un Plan de Desarrollo para los próximos 25 años que se enmarca dentro del Proyecto Común Empresa. Entre sus principales proyectos contempla la expansión de sus operaciones de 64.000 toneladas de tratamiento diario de mineral a 135.000 toneladas. Este proyecto permitirá aumentar la producción de cobre fino de 250 mil toneladas anuales a cerca de 400 mil.

2.7.4 Aporte divisional

Tras una década de modernización y construcción de grandes proyectos, Andina enfrenta nuevos desafíos destinados a mantenerse como una operación atractiva para su dueño, el Estado.

El Plan considera el aumento de la extracción a rajo abierto de las actuales 20.000 toneladas diarias a 80.000 toneladas. Además del traslado de sus plantas de tratamiento hacia el valle de Ovejería, lugar en que actualmente se emplaza el tranque de relaves Ovejería.

Otro proyecto relevante del Plan de Desarrollo es el Proyecto Limpieza Aguas Mina, que busca reducir el contenido de cobre disuelto en las aguas del río Blanco y, adicionalmente, generar 9.000 toneladas de cátodos al año.

Ambos proyectos cumplen con el propósito de resolver los problemas de contaminación de río Blanco, tanto por aquellos productos de la lixiviación natural del mineral presente en la cuenca, como los correspondientes a los residuos líquidos provenientes de la operación.

Estas dos disposiciones, junto a la constante capacitación del recurso humano, el mejoramiento continuo de la gestión, la reorganización de la División en Unidades de Negocio Autónomas, la gestión integrada de la calidad, el medio ambiente y la seguridad, permitirán aportar al logro de los compromisos de Codelco con el dueño: duplicar el valor de la empresa de 9.000 a 18.000 millones de dólares y generar excedentes por sobre los US\$1.500 millones anuales al Estado.

5). En el año 2003, Andina produjo 235.800 toneladas métricas finas de cobre (tabla 5).

Tabla 5
Producción de Cobre Estatal Año 2003
(Miles de TM². de cobre fino)

CODELCO CHILE	1.562,5
División Codelco Norte	907,2
-Chuquicamata	601,1
-Radomiro Tomic	306,1
División Salvador	80,1
División el Teniente	339,4
División Andina	235,8

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

² TM: Toneladas Métricas.

CAPITULO III

OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

1. Determinar la magnitud y las características epidemiológicas y sus variables involucradas, de los accidentes ocurridos a los trabajadores propios de la División Andina Codelco Chile. 1999-2003.

3.2 Objetivos específicos

1. Establecer la magnitud y distribución de los accidentes en los trabajadores propios de la División Andina según año de ocurrencia, mes del año, grupo de edad, ocupación específica, sección o lugar del suceso, tipo de accidente, tipo de lesión, parte del cuerpo afectado y años de antigüedad en la empresa.
2. Determinar la causa directa del accidente:
 - a) Acción insegura; posición insegura, no asegurarse/movimientos inesperados, uso inseguro de herramientas y equipo, velocidad insegura, sin elementos de protección personal, despreocupación de procedimientos recomendados, ocuparse de bromas.
 - b) Condición insegura; defecto de herramienta y equipo, susceptibilidad a movimientos inesperados, orden y aseo deficiente, falta de dispositivo de seguridad, condición atmosférica peligrosa, objetos sobresalientes, construcción insegura, arreglo (colocación y almacenamiento) deficiente, congestión y espacio insuficiente, iluminación/ventilación o instalación inadecuada, diseño básico inseguro.

3. Determinar el agente del accidente: materiales, piedras y rocas, superficie de trabajo (andamios, escaleras, rampas, etc.), herramientas manuales, partículas, sustancias químicas, otros no clasificados.
4. Determinar la fuente del accidente: manejo de materiales, manejo de equipos y máquinas, manejo de herramientas, manejo de vehículo y carro, otros no clasificados.
5. Análisis anual de accidentes: accidente con tiempo perdido (CTP), accidente sin tiempo perdido (STP), tasa de frecuencia (TF), tasa de accidentalidad (TA), tasa de gravedad (TG), tasa de fatalidad (TFatalidad).

CAPITULO IV

METODOLOGIA

4.1 Diseño del estudio

Se trata de un estudio de prevalencia de los accidentes del trabajo, en el universo de los trabajadores de la División Andina de Codelco Chile, durante los años 1999 a 2003, inclusive; corresponden a 286 accidentes del trabajo.

4.2 Variables

El desarrollo de estos objetivos permitirá establecer los factores o variables que determinan los accidentes y generar las medidas que puedan reducirlos o disminuir su frecuencia y trascendencia.

4.3 Universo

Corresponde a todos los individuos contratados por la División Andina de Codelco Chile, durante los años 1999 a 2003.

4.4 Unidad de análisis

Cada uno de los trabajadores contratados por la División Andina que sufrieron accidentes durante los años 1999 a 2003.

4.5 Procedimiento de recolección de la información

La fuente de información de cada accidente ocurrido en este periodo, se obtiene:

- ✓ De la Declaración Individual de Accidentes del Trabajo (DIAT) de la División Andina.
- ✓ De la Fichas Clínicas de Río Blanco y de Saladillo.

Estos datos se recolectaron en el programa estadístico Epi Info 2000.

4.6 Análisis

La elaboración de los datos se realizó mediante el paquete estadístico Epi Info 2000 y los resultados se presentan en tablas que dan respuesta a los objetivos propuestos.

4.7 Limitaciones del estudio

El objetivo del estudio excluye a los mineros que proceden de empresas contratistas y subcontratistas y a los estudiantes en prácticas.

Es posible que algún accidente menor no haya sido notificado por el minero que lo sufrió por tratarse de un evento que fue calificado por el afectado como de poca importancia.

Es probable que un mismo trabajador haya sufrido más de un accidente; para este estudio se tomó en cuenta solo el evento puntual.

No se consideraron los accidentes del trayecto y los accidentes que pudiesen haber sufrido los dirigentes sindicales, ya que no se puede influir en las conductas y condiciones del trabajador fuera de la empresa.

4.8 Aspectos éticos

Al llenar los datos se usaron de manera aleatoria, claves a las cuales sólo el autor del estudio tuvo acceso para la identificación de los trabajadores accidentados.

Se obtuvo autorización para el estudio tanto de las autoridades:

- ✓ De la División Andina.
- ✓ De la Clínica Río Blanco y Saladillo.

CAPITULO V

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tabla 1. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según mes y año de ocurrencia.

Mes del accidente	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PE	Tasa												
Enero	8	1210	6,6	7	1182	6,0	5	1186	4,2	2	1174	1,7	4	1152	3,5
Febrero	2	1225	1,6	3	1196	2,5	1	1190	0,8	1	1163	0,9	3	1163	2,6
Marzo	4	1221	3,3	1	1194	0,8	7	1188	5,9	3	1166	2,6	0	1165	-
Abril	2	1215	1,6	3	1190	2,5	1	1188	0,8	4	1160	3,4	3	1163	2,6
Mayo	4	1207	3,3	6	1189	5,0	6	1187	5,0	5	1140	4,4	2	1153	1,7
Junio	7	1201	5,8	6	1188	5,0	8	1186	6,7	3	1149	2,6	2	1141	1,7
Julio	9	1198	7,5	8	1188	6,7	5	1186	4,2	4	1154	3,5	1	1132	0,9
Agosto	39	1195	32,6	8	1187	6,7	6	1186	5,0	8	1157	6,9	5	1132	4,4
Septiembre	6	1192	5,0	10	1188	8,4	13	1186	10,9	1	1157	0,9	1	1150	0,9
Octubre	6	1196	5,0	1	1186	0,8	3	1186	2,5	6	1155	5,2	2	1160	1,7
Noviembre	0	1191	-	3	1190	2,5	1	1186	0,8	3	1155	2,6	2	1159	1,7
Diciembre	8	1189	6,7	3	1188	2,5	7	1183	6,0	2	1154	1,7	2	1159	1,7
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Con respecto a las tasas de lesionados por accidentes en la División Andina de Codelco Chile, en el quinquenio 1999 a 2003, predominan en los meses de agosto y septiembre, siendo la mas alta la de 1999 con 32,6 por 1000 mineros lesionados.

N= Número de lesionados

PE= Población expuesta

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Población expuesta por mes}} \times 1000$$

Tabla 2. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según grupo de edad y año de ocurrencia.

Grupos de edad	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PE	Tasa	N	PE	Tasa									
<- 20	0	-	-	0	-	-	0	-	-	2	2	1000,00	0	-	-
20-29	42	104	403,8	21	104	201,9	13	104	125,0	5	104	48,1	5	95	52,6
30-39	21	316	66,4	18	311	57,9	16	311	51,4	11	309	35,6	7	311	22,5
40-49	23	358	64,2	10	351	28,5	21	351	59,8	13	343	37,9	11	343	32,1
50-59	9	395	22,8	9	390	23,1	13	390	33,3	10	382	26,2	2	382	5,2
60-65	0	52	-	1	40	25,0	0	34	-	1	34	29,4	2	34	58,8
Total	95	1225	77,5	59	1196	49,3	63	1190	52,9	42	1174	35,8	27	1165	23,2

Según grupo de edad y año de ocurrencia, las tasas mas altas se observan en 1999 con tendencia a reducirse durante el quinquenio.

N= Número de lesionados

PE= Población expuesta

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Población expuesta grupo de edad}} \times 1000$$

Tabla 3. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según años de antigüedad y año de ocurrencia.

Años de antigüedad	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PE	Tasa												
< - 3	55	107	514,0	23	107	214,9	25	107	233,6	13	107	121,5	10	98	102,0
4 - 7	5	225	22,2	4	225	17,7	1	225	4,4	9	225	40,0	3	225	13,3
8 - 11	11	72	152,8	16	72	222,2	12	72	166,6	8	72	111,1	9	72	125,0
12 - 15	14	234	59,8	2	234	8,5	1	234	4,2	4	234	17,1	1	234	4,3
16 -19	2	36	55,6	4	36	111,1	7	36	194,4	2	28	71,4	1	28	35,7
20 - >	8	551	14,5	10	522	19,1	17	516	32,9	6	508	11,8	3	508	5,9
Total	95	1225	77,5	59	1196	49,3	63	1190	52,9	42	1174	35,8	27	1165	23,2

Según años de antigüedad y año de ocurrencia del accidente, las tasas predominan en los mineros con menos años de antigüedad: menor de 3 años y de 8 a 11 años de antigüedad en este trabajo.

N= Número de lesionados

PE= Población expuesta

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Población expuesta año de antigüedad}} \times 1000$$

Tabla 4. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según ocupación específica y año de ocurrencia.

Ocupación específica	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PE	Tasa												
Operador de carguío	47	131	358,8	9	136	66,2	8	142	56,3	5	145	34,5	10	151	66,2
Operador de producción	11	136	80,8	9	130	69,2	6	124	48,4	10	126	79,4	2	143	14,0
Operador de minería	1	57	17,5	3	44	68,2	3	45	66,7	1	31	32,3	1	17	58,8
Operador de perforación	1	29	34,5	3	27	111,1	1	28	35,7	1	26	38,5	1	27	37,0
Operador de plantas	8	108	74,1	6	106	56,6	7	108	64,8	7	108	64,8	5	112	44,6
Mantenedor mecánico	13	174	74,7	16	173	92,5	25	170	147,1	10	143	70,0	2	128	15,6
Mantenedor eléctrico	3	78	38,5	3	60	50,0	2	66	30,3	3	60	50,0	2	76	26,3
Mantenedor instrumentista	0	18	-	2	21	95,2	2	18	111,1	1	12	83,3	2	17	117,6
Laboratorista metalúrgico	0	6	-	1	5	200,0	1	5	200,0	1	3	333,3	0	6	-
Pañolero	0	1	-	0	1	-	0	2	-	0	1	-	0	2	-
Supervisor	11	217	50,7	7	214	32,7	8	220	36,4	3	225	13,3	1	227	4,4
Químico analista	0	6	-	0	6	-	0	6	-	0	5	-	0	6	-
Asistente de gestión	0	248	-	0	257	-	0	241	-	0	275	-	0	238	-
Ejecutivo	0	16	-	0	16	-	0	15	-	0	14	-	1	14	71,4
Total	95	1225	77,6	59	1196	49,3	63	1190	52,9	42	1174	35,8	27	1165	23,2

Según ocupación específica y año de ocurrencia, la más riesgosa parece ser la de Operador de carguío que alcanzó en 1999 la tasa más alta del quinquenio. Otras tasas altas que siguen a la mencionada corresponden a población expuesta más pequeña como la tasa del Operador de perforación de 111,1 que corresponde a sólo 3 lesionados en 27 expuestos; sin embargo cabe destacar que el Laboratorista metalúrgico tiene tasas de 200,0 a 333,3 que corresponden a 1 lesionado en una población de 3 a 6 personas por año.

N= Número de lesionados

PE= Población expuesta

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Población expuesta ocupación específica}} \times 1000$$

Tabla 5. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según lugar del suceso y año de ocurrencia.

Lugar del suceso	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PE	Tasa	N	PE	Tasa	N	PE	Tasa	N	PE	Tasa	N	PE	Tasa
Mina Sur Sur	9	116	77,6	6	120	50,0	7	120	58,3	3	100	30,0	1	123	8,1
Mina subterránea	64	585	109,4	37	560	66,0	34	539	63,1	21	575	36,5	12	498	24,1
Concentrador	13	170	76,5	7	186	37,6	12	196	61,2	11	206	53,4	6	186	32,3
Planta de filtro	4	67	59,7	7	68	102,9	6	72	83,3	4	70	57,1	4	87	45,9
Saladillo	4	116	34,5	2	214	9,3	4	209	19,1	3	168	17,9	2	88	22,7
Edificio Corporativo	1	62	16,1	0	48	-	0	-	-	0	-	-	2	183	10,9
Total	95	1225	77,6	59	1196	49,3	63	1190	52,9	42	1174	35,8	27	1165	23,2

Según lugar del suceso y año de ocurrencia las tasas más altas se observan en la “Mina subterránea”, en 1999 y en la Planta de filtro, donde continúa observándose la tasa mas alta en los años 2000 a 2003.

N= Número de lesionados

PE= Población expuesta

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Población expuesta lugar del suceso}} \times 1000$$

Tabla 6. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según parte del cuerpo afectada y año de ocurrencia.

Parte del cuerpo afectada	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PPE	Tasa												
Cabeza	1	14440	0,1	6	14266	0,4	2	14238	0,1	5	13884	0,3	1	13829	0,1
Ojo	5	14440	0,3	8	14266	0,6	11	14238	0,8	5	13884	0,3	1	13829	0,1
Cara	12	14440	0,8	9	14266	0,6	8	14238	0,5	4	13884	0,3	1	13829	0,1
Cuello	0	14440	-	3	14266	0,2	0	14238	-	1	13884	0,1	2	13829	0,1
Tronco	5	14440	0,3	2	14266	0,1	6	14238	0,4	2	13884	0,1	3	13829	0,2
Brazo	2	14440	0,1	3	14266	0,2	8	14238	0,5	4	13884	0,3	4	13829	0,3
Mano	53	14440	3,7	12	14266	0,8	14	14238	0,9	11	13884	0,8	6	13829	0,4
Pierna	9	14440	0,6	6	14266	0,4	7	14238	0,5	4	13884	0,3	1	13829	0,1
Pié	6	14440	0,4	7	14266	0,5	6	14238	0,4	5	13884	0,3	3	13829	0,2
Múltiples	2	14440	0,1	2	14266	0,1	1	14238	0,1	1	13884	0,1	4	13829	0,3
Vías resp.	0	14440	-	1	14266	0,1	0	14238	-	0	13884	-	1	13829	0,1
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Según la parte del cuerpo afectada por el accidente y año de ocurrencia “la mano” tiene la tasa más alta en todo el quinquenio analizado, pero en tasas descendentes.

Estas tasas se calcularon utilizando como denominador, el promedio de la población expuesta durante cada año.

N= Número de lesionados

PPE= Promedio de la población expuesta durante el año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Promedio de la población expuesta durante el año}} \times 1000$$

Tabla 7. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según tipo de lesión y año de ocurrencia.

Tipo de lesión	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PPE	Tasa												
Contusión	73	14440	5,0	31	14266	2,1	30	14238	2,1	19	13884	1,4	16	13829	1,2
Herida	9	14440	0,6	13	14266	0,9	14	14238	1,0	5	13884	0,4	1	13829	0,1
Esguince	6	14440	0,4	5	14266	0,3	5	14238	0,3	4	13884	0,3	1	13829	0,1
Fractura	1	14440	0,1	1	14266	0,1	0	14238	-	4	13884	0,3	1	13829	0,1
Quemadura	1	14440	0,1	1	14266	0,1	3	14238	0,2	1	13884	0,1	4	13829	0,3
Intoxicación	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Amputación	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	1	13829	0,1
Conjuntivitis	5	14440	0,3	8	14266	0,6	10	14238	0,7	5	13884	0,4	2	13829	0,1
Otras	0	14440	-	0	14266	-	1	14238	0,1	4	13884	0,3	1	13829	0,1
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Según tipo de lesión y año de ocurrencia la, “contusión”, tiene la tasa más alta, aunque descendente, en el quinquenio analizado.

N= Número de lesionados

PPE= Promedio de la población expuesta durante el año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Promedio de la población expuesta durante el año}} \times 1000$$

Tabla 8. Accidentes del trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según tipo de accidente y año de ocurrencia.

Tipo de accidente	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PPE	Tasa												
Caída a nivel	11	14440	0,8	6	14266	0,4	2	14238	0,1	5	13884	0,4	1	13829	0,1
Caída a desnivel	0	14440	-	5	14266	0,3	5	14238	0,3	4	13884	0,3	2	13829	0,1
Sobreesfuerzo	6	14440	0,4	3	14266	0,2	3	14238	0,2	4	13884	0,3	1	13829	0,1
Contacto con	9	14440	0,6	10	14266	0,7	16	14238	1,1	4	13884	0,3	2	13829	0,1
Tocado por	2	14440	0,1	2	14266	0,1	1	14238	0,1	0	13884	-	0	13829	-
Atrapado por	0	14440	-	2	14266	0,1	4	14238	0,3	5	13884	0,4	5	13829	0,4
Aprisionado	5	14440	0,3	9	14266	0,6	1	14238	0,1	1	13884	0,1	0	13829	-
Golpeado por	53	14440	3,7	10	14266	0,7	25	14238	1,8	15	13884	1,0	8	13829	0,6
Golpeado contra	7	14440	0,5	8	14266	0,6	6	14238	0,4	4	13884	0,3	2	13829	0,1
Exposición	1	14440	0,1	3	14266	0,2	0	14238	-	0	13884	-	1	13829	0,1
Inhalación	0	14440	-	1	14266	0,1	0	14238	-	0	13884	-	1	13829	0,1
Otros	1	14440	0,1	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	4	13829	0,3
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Según tipo de accidente y año de ocurrencia, en 1999 el tipo de accidente fue “golpeado por” que continuó siendo primero, pero disminuyendo progresivamente en los años siguientes.

N= Número de lesionados

PPE= Promedio de la población expuesta durante el año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Promedio de la población expuesta durante el año}} \times 1000$$

Tabla 9. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según agente y año de ocurrencia.

Agente	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PPE	Tasa												
Materiales piedras y rocas	2	14440	0,1	5	14266	0,3	5	14238	0,3	1	13884	0,1	1	13829	0,1
Superficie de trabajo	69	14440	4,8	26	14266	1,8	29	14238	2,0	26	13884	1,9	17	13829	1,2
Herramientas manuales	15	14440	1,0	22	14266	1,5	19	14238	1,3	8	13884	0,6	4	13829	0,3
Partículas	3	14440	0,2	4	14266	0,3	7	14238	0,5	4	13884	0,3	2	13829	0,1
Sustancias químicas	2	14440	0,1	1	14266	0,1	2	14238	0,1	2	13884	0,1	2	13829	0,1
Otros no clasificables	4	14440	0,3	1	14266	0,1	1	14238	0,1	1	13884	0,1	1	13829	0,1
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Según “agente y año de ocurrencia” la tasa más alta fue la superficie de trabajo, durante todo el quinquenio, pero con tasas mucho más bajas que la del año 1999.

N= Número de lesionados

PPE= Promedio de la población expuesta durante el año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Promedio de la población expuesta durante el año}} \times 1000$$

Tabla 10. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según fuente y año de ocurrencia.

Fuente	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PPE	Tasa												
Manejo de materiales	5	14440	0,3	2	14266	0,1	9	14238	0,6	6	13884	0,4	2	13829	0,1
Manejo equipo y maquinas	50	14440	3,5	27	14266	1,9	19	14238	1,3	15	13884	1,0	9	13829	0,6
Manejo de herramienta	16	14440	1,1	14	14266	1,0	21	14238	1,5	12	13884	0,9	6	13829	0,4
Manejo de vehículo y carro	15	14440	1,0	11	14266	0,7	8	14238	0,6	7	13884	0,5	2	13829	0,1
Otros no clasificables	9	14440	0,6	5	14266	0,4	6	14238	0,4	2	13884	0,1	8	13829	0,6
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Según “fuente y año de ocurrencia”, “el manejo de equipo y máquinas” ocupó el primer lugar, manteniendo este lugar en el año 2000 y 2002; en 2001 ocupó el primer lugar “el manejo de herramienta”. En el 2003 volvió a ocupar el primer lugar el manejo de equipo y maquinarias pero con tasa reducida.

N= Número de lesionados

PPE= Promedio de la población expuesta durante el año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Promedio de la población expuesta durante el año}} \times 1000$$

Tabla 11. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según acción insegura y año de ocurrencia.

Acción insegura	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PPE	Tasa												
Posición insegura	0	14440	-	3	14266	0,2	1	14238	0,1	1	13884	0,1	0	13829	-
No aseguramiento de movimientos inesperados	55	14440	3,8	46	14266	3,2	32	14238	2,2	28	13884	2,0	19	13829	1,4
Uso inseguro de herramientas y equipos	1	14440	0,1	0	14266	-	0	14238	-	1	13884	0,1	1	13829	0,1
Velocidad insegura	33	14440	2,3	0	14266	-	3	14238	0,2	0	13884	-	1	13829	0,1
Sin elementos de protección personal	0	14440	-	2	14266	0,1	0	14238	-	1	13884	0,1	0	13829	-
Despreocupación de procedimientos recomendados	6	14440	0,4	7	14266	0,5	27	14238	1,9	11	13884	0,8	6	13829	0,4
Ocuparse de bromas	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Otros	0	14440	-	1	14266	0,1	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Según “acción insegura y año de ocurrencia”, “la acción de movimientos inesperados” presentó la tasa mas alta durante todos los años del quinquenio, pero con tasas en disminución.

N= Número de lesionados
 PPE= Promedio de la población expuesta durante el año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Promedio de la población expuesta durante el año}} \times 1000$$

Tabla 12. Accidentes del Trabajo en la División Andina de Codelco, Chile, según condición insegura y año de ocurrencia.

Condición insegura	1999			2000			2001			2002			2003		
	N	PPE	Tasa												
Defecto de herramienta y equipo	2	14440	0,1	0	14266	-	0	14238	-	1	13884	0,1	0	13829	-
Susceptibilidad a movimientos inesperados	93	14440	6,4	56	14266	3,9	61	14238	4,3	38	13884	2,7	25	13829	1,8
Orden y aseo deficiente	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	1	13829	0,1
Falta de dispositivo seguridad	0	14440	-	2	14266	0,1	2	14238	0,1	2	13884	0,1	0	13829	-
Condición atmosférica peligrosa	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Objetos sobresalientes	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Construcción insegura	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	1	13884	0,1	1	13829	0,1
Arreglo deficiente	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Congestión, espacio insuficiente	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Iluminación, ventilación inadecuada	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Diseño básico inseguro	0	14440	-	0	14266	-	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Otros	0	14440	-	1	14266	0,1	0	14238	-	0	13884	-	0	13829	-
Total	95	14440	6,6	59	14266	4,1	63	14238	4,4	42	13884	3,0	27	13829	1,9

Según “condición insegura y año de ocurrencia”, las tasas más altas fueron producidas por “susceptibilidad a movimientos inesperados” con tasas descendentes en el quinquenio.

N= Número de lesionados
 PPE= Promedio de la población expuesta durante el año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de lesionados}}{\text{Promedio de la población expuesta durante el año}} \times 1000$$

Tabla 13. Análisis Anual de Accidentes División Andina Personal Propio.

Calificación	1999	2000	2001	2002	2003
Accidente Sin Tiempo Perdido (STP)	87	58	61	37	20
Accidente Con Tiempo Perdido (CTP)	8	1	2	5	6+1
Total Accidentes.	95	59	63	42	27
Horas Hombre Trabajadas (HHT)	2.475.658	2.441.466	2.389.610	2.456.964	2.360.596
Población Expuestas	14.440	14.266	14.238	13.884	13.829
Tasa de Frecuencia (TF)	3,23	0,41	0,84	2,03	2,97
Tasa de Accidentalidad (TA)	0,05	0,01	0,01	0,03	0,04
Días Perdidos	532	477	193	410	6.427
Tasa de Gravedad (TG)	215	195	81	167	2.723
Tasa de Fatalidad (TFatalidad)	0	0	0	0	0,42

Los accidentes sin tiempo perdido (STP), tienden a disminuir en el quinquenio analizado.

Los accidentes con tiempo perdido (CTP), alcanzan a 8 accidentados en 1999. En los años siguientes, el número es menor. En el año 2003 se observaron 7 episodios en uno de los cuales falleció un trabajador, que es el único caso fatal en todo el quinquenio.

La Tasa de Frecuencia (TF) de lesionados por accidentes, medida en números de lesionados partido por el número Total de Horas Hombres Trabajadas en el año y amplificado por millón, que en 1999 fue de 3,23 considerando todo el personal del periodo. Este valor, que es el más alto del quinquenio, disminuyó en los dos años siguientes, pero volviendo a subir en los años 2002 y 2003.

$$TF = \frac{\text{Número de lesionados (CTP)}}{\text{Número total de Horas Hombres Trabajadas}} \times 1.000.000$$

La Tasa de Accidentalidad (TA), corresponde al número de accidentados que se produce en un año por cada 100 trabajadores en la empresa en el mismo periodo, que fue de 0.05 en 1999 se mantiene baja en los años 2000 y 2001, con un valor de 0,01, alcanzando 0,03 y 0,04 en los años 2002 y 2003.

$$TA = \frac{\text{Número de lesionados (CTP)}}{\text{Población expuesta}} \times 100$$

Se consideró población expuesta al promedio de trabajadores en el año.

La Tasa de Gravedad (TG), mide la pérdida de tiempo en relación con el total de tiempo trabajado.

Esta tasa fue de 215 en el año 1999, reduciéndose en los años siguientes para subir a 2723 en el año 2003.

$$TG = \frac{\text{Número de días perdidos de todos los casos lesionados durante el periodo de referencia}}{\text{Cantidad total de tiempo trabajado por los trabajadores del grupo de referencia durante el periodo de referencia}} \times 1.000.000$$

Tasa de Fatalidad (TFatalidad): Relaciona el número de accidentes fatales con el tiempo de exposición al riesgo, en millones de horas hombre trabajadas.

El único caso fallecido en el quinquenio determina la necesidad de aplicar la tasa de fatalidad.

$$TFatalidad = \frac{\text{Número de accidentes fatales}}{\text{Número total de Horas Hombres Trabajadas}} \times 1.000.000$$

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

Lograr que los Ejecutivos de Codelco Chile mantengan y prolonguen este estudio convirtiéndolo en una cohorte que sea utilizada para el análisis de tendencias de variables que actúan como causa de accidentes del trabajo y establece medidas preventivas necesarias para disminuir la tasa de accidentes en la población de trabajadores de la División Andina.

La continuidad del estudio deberá basarse en los criterios de la Decimosexta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (CIET) celebrada en 1998, lo que permitirá responder a la demanda creciente de más información analítica sobre las causas de los accidentes y modernizar las clasificaciones ya establecidas.

Además se actualizarán los requisitos mínimos respecto a los datos y los métodos adecuados de clasificación, proponiendo un programa general de epidemiología sobre seguridad y salud en el trabajo.

A la par debe plantearse una política de Educación Continua a los trabajadores, desde el punto de vista de Salud Ocupacional; que genere un cambio cultural, aplicando las medidas preventivas y que nos demuestre resultados a mediano plazo, una vez iniciado el estudio de cohorte y el proceso de educación.

Se espera que esta propuesta disminuirá ostensiblemente la magnitud del problema de los accidentes laborales, el impacto en la salud de los trabajadores, la magnitud de los costos que generan, y además nos permitirá priorizar acciones preventivas en actividades o en puestos de trabajo de mayor riesgo.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Goodman H. "Bernardino Ramazzini: Founder of Industrial Medicine". *Atlántica* 1983:252-3.
2. Franco G. "Ramazzini and workers' health". *Lancet* 1999; (354):858-61.
3. Murray R. Lee WR, McCallun RI, Murray R, eds. "Man and his work: Hunter's diseases of occupations". London: Hodder and Stoughton 1987:1, 61.
4. Sicherman B. "Alice Hamilton, A Life in Letters". Cambridge: Harvard University Press 1984:4.
5. Laufer R. "Desocupación, revolución tecnológica y vigencia de las ideologías". *La Marea. Revista de cultura, arte e ideas* 1998:1,9.
6. Vallebuona C. "Las Enfermedades Profesionales: Un Olvido de la Salud Pública". *El Vigía Artículo N°26*.
7. Alvarado P. "Reseña Histórica". Asociación Chilena de Seguridad. Chile: [s.n.], 1994:1, 2, 3.
8. Maldonado T. "El diseño industrial reconsiderado", Ediciones G. Gilly, CG, 3ra. Edición, España 1993; 3:25-9.
9. Keatig. Giles and Jonathan Wilmot: "Prosperity Decline Economics". *The American Prospect* 1992:112-9.
- 10.OMS. "Programa en Salud de los Trabajadores" Washington DC., Estados Unidos: Organización Mundial de la Salud 2001:10-1.
- 11.Takala. "Global Estimates Of Fatal Occupational Accidents". *Epidemiology* 1999; 10(5):640-6.

- 12.OIT. "La Seguridad en Cifras". Primera Edición. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo 2003:17.
- 13.ILO. "Encyclopedia of Occupational Health and Safety", fourth edition: Protection and Promotion of the Health. Geneva: Internacional Organization of the Work 1998;(2):15.2.
- 14.Morgan WJ, Harrop SN. "Hand injuries in south Wales coal miners". Br J Ind Med 1985; 42(12):844-7.
- 15.Bell CA, Stout NA, Bender TR, Conroy CS, Crouse WE, Myers JR. "Fatal occupational injuries in the United States, 1980 through 1985". JAMA 1990; 263(22):3047-50.
- 16.Kisner SM, Pratt SG. "Occupational fatalities among older workers in the United States 1980-1991". J Occup Environ Med 1997; 39(8): 715-21.
- 17.OPS. "Plan Regional en Salud de los Trabajadores". Washington DC: Organización Panamericana de la Salud 2001:19, 20.
- 18.Lee T, Anderson C, Kraus JF. "Acute traumatic in underground bituminous coal miners". Am J Ind Med 1993; 23 (3): 407-15.
- 19.McGwin G Jr, Valent F, Taylor AJ, Howard HJ, Davis GG, Brissie RM. "Epidemiology of fatal occupational injuries in Jefferson County, Alabama". South Med J 2002; 95(11):1300-11.
- 20.Choi BC, Levitsky M, Lloyd C, Stones IM. "Drawings and factors of risk for the twists and you to make a sprain in Ontario, Canada 1990: an analysis of the database of the organism of health and security of working place". Occup surrounds Med 1996; 38(4):379-89.

21. Feyer AM, Williamson AM, Stout N, Driscoll T, Usher H, Langley JD. "Comparison of work related fatal injuries in the United States, Australia, and New Zealand: method and overall findings". *Inj Prev* 2001; 7(1):22-8.
22. Guiffrida A, Lunes R, Savedoff W. "Economic and Health Effects of Occupational Hazards in Latin America and Caribbean". Washington DC: Inter-American Development Bank 2001:8, 9.
23. Binder MC, Pham D, Almeida IM. "Safety assessment of Brazilian company based on analysis of work accidents by the causal tree method". *Sante* 1998; 8(3):227-33.
24. OPS. "Programa de Salud de los Trabajadores". Washington DC: Organización Panamericana de la Salud 1998: 40-4-8.
25. OIT. "Registro y Notificación de Accidentes del Trabajo Informe V. Ginebra": Organización Internacional del Trabajo 2001; (1):3, 10, 24-5.
26. Leigh JP, Markowitz S, Landrigan P. "Occupational Injury and Illness in the United States, Estimates of costs, Morbidity and Mortality". *Arch Intern Med University of Michigan Press* 1997; 157(14):1557-68.
27. OPS. "La Salud en las Americas". Washington DC: Organización Panamericana de la Salud 1998; (1): 91-2.
28. Ministerio del Trabajo y Previsión Social "Contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. Chile. Ley 16.744. D O 1° Publicada el 1 de Febrero de 1968":1, 4, 5, 8, 9, 17-9.
29. Martinez MC, Fragiel J, Rosario de Nava N. "Investigación de Accidentes Laborales con lesiones de las manos y los dedos. Estado Aragua, Venezuela": *Salud de Los Trabajadores* 2003; 2(11):102.

30. Ministerio de Minería. "Reglamento de Seguridad Minera. Chile". Decreto Supremo N°72, Art. 3 Publicado en el Diario Oficial el 27 de enero de 1986.
31. Echeverría M. "Temas laborales N°2. Mejores Condiciones de Trabajo, Dirección del Trabajo. Chile" 1995:3.
32. Gobierno de Chile. Dirección del Trabajo. "Informe Programa de Accidentes del Trabajo" 2003:3, 5.
33. ACHS. "Anuario Estadístico. Chile: Asociación Chilena de Seguridad Social" 2003:10.
34. Stout NA, Linn HI. "Occupational injury prevention research: progress and priorities". Inj Prev 2002; Suppl 4:109-14.
35. Breuer J, Hoffer EM, Hummitzsch W. "Rate of occupational accidents in the mining industry since 1950 a successful approach to prevention policy". J Safety Res 2002 Spring; 33(1): 129-41.
36. Juan Somavia. "Fragmento del Discurso Pronunciado por el Director de la OIT, en ocasión del Día Recordatorio de los Trabajadores". Ginebra: Organización Internacional del Trabajo 2002.
37. Ministerio de Minería. "Reglamento de Seguridad Minera. Chile": Ministerio de Minería 2002:2, 19, 20-1.
38. Ministerio de Minería. "Historia de la Minería en Chile. Chile": Ministerio de Minería 1996: 137-8.
39. MINISTERIO DE HACIENDA, Dirección de Presupuesto: "Estadística de las Finanzas Públicas 1993-2002 y Ley de Presupuesto. Chile 2003".

- 40.COCHILCO. "Anuario Estadístico del Cobre y Otros Minerales Chile: Comisión Chilena del Cobre" 2003:14.
- 41.CODELCO. "Memoria Anual. Chile": Corporación Nacional del Cobre 2002:22.
- 42.ONU. "Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales". Nueva York: Naciones Unidas 1984; Rev. 1:48.
- 43.OIT. "La seguridad y la Salud en la Industria". Ginebra: Primera edición Organización Internacional del Trabajo 2003: 7,8, 10.
- 44.Carrasco O. "Manual de Seguridad Minera. Chile": [s.n.], 1990:7,8.
- 45.OIT. "Estadísticas de Lesiones Profesionales". Ginebra: Informe III Organización Internacional del Trabajo 1998:24-5-9, 66.
- 46.OMS. "Clasificación Estadística de las Enfermedades: Traumatismos o Causas de Defunción". Ginebra: Organización Mundial de la Salud 1992;(1):12.
47. González T. "Apuntes Cátedra Seguridad Industrial. Instituto de Salud Pública de Chile". Santiago 1989:10.
- 48.INP. "Reglamento Sobre Prevención de Riesgos Profesionales. Chile". Decreto Supremo N°40 Artículo 12° Publicado el 7 de marzo de 1969:7,8.