

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIARIA GEOLÓGICA, MINERA Y METALURGICA**

**ESCUELA DE MINAS**

**LA SEGURIDAD MINERA Y EL MEDIO AMBIENTE  
EN EL CONTEXTO DE LA LEY GENERAL DE  
MINERIA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS**

**PRESENTADO POR:**

**Julian Olivo Tupac Yupanqui Colonio**



**Lima, Agosto 2001**

**ELABORADO POR**

**Bachiller en Ciencias con Mención en Ingeniería de Minas :**

**JULIAN OLIVO TUPAC YUPANQUI COLONIO**

**ASESORES :**

**Ing. Luis Gonzáles Cacho**

**Ing. Washington Callapiña Durand**

## PRESENTACION

Durante los últimos diez años el sector minero, sobremanera la gran minería viene invirtiendo en tecnología de punta, modernización de sus instalaciones e implementando sistemas de gestión modernos, de tal manera de hacer sus operaciones altamente competitivas y rentables, esto es la capacidad de producir en términos de eficiencia internacional.

En lo que respecta a la tecnología, herramienta indispensable para el desarrollo y liderazgo empresarial, la minería esta asimilando permanentemente tecnología de actualidad. Esta dinámica ha demostrado que en nuestro medio existe el Know how adecuado, excelentes trabajadores, capacidad de producción instalada, empresas de servicios complementarios e infraestructura, para continuar desarrollando la minería nacional.

La evolución de estos aspectos ha caracterizado los cambios estructurales en el rol del Estado como empresario, el establecimiento de un régimen promocional de la inversión privada y promulgación de dispositivos legales en materia de seguridad y medio ambiente, me alentaron a desarrollar el presente trabajo a fin de exponer mi experiencia como profesional en gestión minera y actividades operativas en los diferentes cargos que me tocó desempeñar en entidades públicas y privadas del sector minero.

En este trabajo se desarrolla dos temas específicos, la “seguridad minera” y el “medio ambiente”, las que pueden servir de referencia a los profesionales que asuman la responsabilidad en liderar un departamento de Seguridad y/o Medio Ambiente, y a todo aquel profesional que tenga interés en conocer algunas herramientas de gestión minera integral que comprende aspectos técnicos, administrativos, y operativos en una empresa minera.

Uno de los objetivos de este trabajo es justamente dar a conocer algunos instrumentos de gestión para un departamento de seguridad e higiene minera de una empresa minera, estructurando y desarrollando documentos técnicos que son los instrumentos básicos para el ejercicio de las funciones del profesional a cargo del departamento de seguridad. Asimismo estos documentos deben ser elaborados de acuerdo a la magnitud y política de la empresa, adecuando el know how de la organización y al mismo tiempo cumplir minimamente con los dispositivos legales vigentes.

El otro motivo que me alentó a definir el tema de seguridad, es haber participado directamente en el Ministerio de Energía y Minas como funcionario de la Dirección de Fiscalización Minera para evaluar los programas de seguridad e higiene minera de todas las empresas mineras a nivel nacional, encontrando preocupantes cifras de accidentes ocurridos en las diferentes empresas,

los que me sirvieron de referencia para elaborar un estudio identificando y analizando algunas causas de accidentes incapacitantes y fatales ocurridos en las empresas mineras y plantear algún sistema de gestión de la seguridad.

En cuanto al tema de medio ambiente, el motivo que me animó a incluir este tema en el presente trabajo es la necesidad de involucrar responsablemente a todo profesional minero en el tema para desempeñar sus funciones dentro de las políticas internacionales de cuidado al medio ambiente de cada empresa; es de suma importancia que todo profesional del sector minero debe conocer la terminología ambiental con definiciones precisas, interpretar las normas, reglamentos y disponer acciones para desarrollar las mejores prácticas de cuidado y manejo ambiental de la empresa, participando en el esquema de mejora continua de los sistemas de gestión, programas de mitigación, planes de contingencias, planes de cierre y restauración en las operaciones y proyectos mineros.

La preservación del medio ambiente, responsabilidad social de la empresa y el manejo responsable de los recursos naturales han dejado de ser una preocupación exclusiva de los gobiernos y se han convertido en casi una obligación en el ámbito de toda empresa minera. El sector minero es el que mejor desarrolló su legislación ambiental y procedimientos, adecuándose a las exigencias globales Internacionales al haber adoptado conceptos de actualidad, conductas de preservación y asumir el compromiso para desarrollar la explotación minera manteniendo el equilibrio armónico entre el desarrollo económico social, la conservación del medio ambiente y su protección. Nuestra legislación ha previsto plazos aceptables de adecuación para las empresas que venían operando con estándares ambientales por encima de los reglamentados, en tanto que las nuevas inversiones deben hacerlo en los términos establecidos en el reglamento desde el inicio de operaciones, en muchos casos compatibles con los estándares internacionales.

Los documentos incorporados son el resultado de aplicación de los sistemas de gestión con ejemplos didácticos para una empresa minera, donde se describen las políticas, sistemas de gestión en seguridad y manejo ambiental, que desarrolla la administración de una empresa minera. La información recopilada en cada capítulo se complementa con dispositivos legales y guías ambientales editadas por el Ministerio de Energía y Minas.

Dado que la legislación minera tiende a perfeccionarse, este trabajo deberá revisarse y actualizarse periódicamente, asimismo no siendo posible desarrollar todos los temas que compete para una gestión en seguridad o medio ambiente, se deberá estar atento a la

promulgación de nuevos dispositivos legales, temas complementarios, nuevos sistemas y sobremanera la bibliografía especializada.

Estoy convencido que los tratados en esta tesis lograrán orientar a quienes tengan el interés en desempeñarse profesionalmente en las áreas de seguridad y medio ambiente, quedando por complementar con otros instrumentos de gestión minera pendientes de desarrollar, las que servirán para mejorar y actualizar el presente.

Esperando recibir muchas observaciones y sugerencias al presente trabajo, comprometo a mis colegas recoger e intercambiar experiencias, opiniones y documentos de trabajo, con la finalidad de actualizar los conceptos para el perfeccionamiento y uniformidad de instrumentos de gestión ambiental.

## **RECONOCIMIENTO**

Manifiesto mi más sincero agradecimiento y reconocimiento a mis honorables catedráticos de la Escuela de Minas, quienes lograron encaminarme en la profesión de ingeniero de minas con ética, eficiencia y profesionalismo.

Asimismo mi gratitud a todos los funcionarios y colegas de la Dirección General de Minería y de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas, quienes me animaron y brindaron toda la información existente hasta la fecha de mi retiro de esa dependencia gubernamental, y que siempre atendieron y resolvieron las interrogantes planteadas por el suscrito.

Finalmente hago extensivo mi agradecimiento especial a cada uno de los profesionales y compañeros de labores de las empresas mineras donde tuve la oportunidad de prestar mis servicios; por sus opiniones, críticas y contribución didáctica para el desarrollo de los temas materia de este trabajo.

## CONTENIDO

Conclusiones y Recomendaciones	Pagina
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>29</b>
<b>Antecedentes y base legal</b>	
1. 1 Antecedentes	
1.2 Base Legal	
El texto único ordenado de la Ley General de Minería – D. S. N° 014-92 EM	
1.2.1 Normas Legales sobre Seguridad, Higiene y Bienestar	
El reglamento de seguridad minera y bienestar - D. S. N° 046-2000I EM	
Ley 27474	
1.2.2 Normas Legales sobre Medio Ambiente	
• La constitución	
• El código de Medio Ambiente	
• El reglamento de protección del medio ambiente – D. S. N° 016-93 EM. Y su modificatoria D. S. N° 059-93 EM.	
• El reglamento ambiental para las actividades de exploración – D. S. N° 038-96 EM.	
• Niveles máximos permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos – R. M. N° 011-96-EM/VMM de fecha 13 de enero de 1996.	
• Niveles máximos permisibles de emisiones de gases y partículas – R. M. N° 315-EM/VMM de fecha 19 de julio de 1996.	
1.2.3 Normas Legales sobre Fiscalización	
• La fiscalización de las actividades mineras externas	
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>40</b>
<b>La seguridad e higiene minera en las actividades minero metalúrgicas</b>	
2.0 Introducción	
2.1 Objetivos	

## 2.2 Sistemas de seguridad minera

- Sistema de control y pérdidas
- National Occupational Safety Association - NOSA
- Sistema 14/7 - Dupont
- ISTECS

## 2.3 Instrumentos de gestión para seguridad e higiene minera

- El programa de seguridad e higiene minera
- El informe de accidente
- Las actas del comité de seguridad
- Los informes de accidentes fatales
- Las auditorias e inspecciones

Por seguridad e higiene minera

Por accidente fatal

Por situaciones de emergencia o desastre natural

Por instalaciones de equipos de seguridad exigidos por el reglamento.

## 2.4 El costo de la seguridad e higiene minera

Costos directos

Costos indirectos

## 2.5 Análisis estadísticos de accidentes en el sub-sector minero.

## **CAPITULO III ..... 141**

### **Las actividades minero metalúrgicas y la protección del medio ambiente**

#### 3.0 Introducción

#### 3.1 Objetivos

#### 3.2 Descripción de componentes ambientales

#### 3.3 Sistema de gestión ambiental - ISO 14001

#### 3.4 Instrumentos de gestión ambiental en actividades mineras

### 3.4.1 Para empresas mineras en marcha

Adecuación ambiental ( EVAP, PAMA )

### 3.4.2 Para proyectos nuevos

Los Estudios de Impacto Ambiental

### 3.4.3 Para actividades de exploración

La evaluación ambiental

La declaración jurada

## **CAPITULO IV ..... 189**

### **La fiscalización de las actividades minero metalúrgicas**

#### 4.0 Introducción

#### 4.1 La fiscalización por el Ministerio de Energía y Minas

4.1.1 Organigrama funcional del Ministerio de Energía y Minas.

4.1.2 La Dirección General de Minería

4.1.3 La Dirección de Asuntos Ambientales

#### 4.2 La fiscalización por terceros (fiscalizadores externos)

#### 4.3 Organismo supervisor de las inversiones en energía - OSINERG

#### 4.4 Consejo Nacional del Ambiente - CONAM

### **CUADERNOS DE TRABAJO**

#### **1. PARA EL TEMA DE SEGURIDAD :**

Cuaderno 1 : Formulación de un Programa de Seguridad e Higiene Minera ..... 199

Cuaderno 2 : Formulación de un Informe de Auditoria por Accidente Fatal ..... 208

Cuaderno 3 : Programa de Capacitación “Identificación, evaluación y control de riesgos” ..... 236

#### **2. PARA EL TEMA MEDIO AMBIENTAL :**

Cuaderno 4 : Formulación de un informe sobre generación de residuos y/o vertimientos de la industria minero metalúrgica ..... 250

Cuaderno 5 : Desarrollo de un Estudio de Impacto Ambiental. .... 259

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

#### En el tema de seguridad:

1. La minería cuenta con una norma de seguridad de actualidad con conceptos modernos y de aplicación sistemática y coherente para los estamentos participativos como son el Estado, las empresas (mineras, especializadas) y los trabajadores.

El incumplimiento a las normas de seguridad por parte de las empresas lógicamente generará mas normas por parte del gobierno, incrementándose las restricciones sobre la actividad empresarial. La experiencia ha demostrado que la seguridad no se maneja con normas legales y sanciones.

2. Los accidentes lo cometen y sufren las personas, aunque también tenemos accidentes de los equipos; por tanto se debe trabajar en el desarrollo de la conducta y calidad de vida de los trabajadores de tal manera que la seguridad sea un valor y cultura al momento de realizar nuestras actividades mineras.

Una organización con una cultura de seguridad es considerada como una empresa con gran valor, el capital intelectual de la organización es alto; a mayor capacitación del trabajador mayor valor de la empresa.

3. El trabajador es el que está mas expuesto día a día a los riesgos, por tanto tiene que saber todas las circunstancias inherentes del ambiente de trabajo. El 80 % del entrenamiento debe darse al trabajador para identificar, evaluar y controlar los riesgos, aunque muchas veces toma mucho tiempo para llegar a todos los niveles.

4. En cuanto a la responsabilidad de los accidentes: Primero son los empresarios, por admitir un lugar de trabajo inseguro. Segundo, los Gerentes, por los resultados obtenidos; los técnicos son responsables en la medida que no diseñan bien las labores o supervisan deficientemente. Asimismo son responsables los trabajadores que no cumplen las normas. Finalmente el gobierno también es responsable por permitir operaciones inseguras.

Algunos antiguos paradigmas están cambiando, anteriormente el jefe de seguridad era el responsable exclusivo de la seguridad, otro aspecto es que a pesar de tener un cargo equivalente a un asistente de la gerencia u superintendencia, el trato hacia él era despectivo y antagónico por interferir con la producción.

Con la implementación de sistemas modernos de gestión de la seguridad estos paradigmas están siendo superados por los funcionarios de la alta Dirección.

5. Existen diferentes sistemas de gestión de la seguridad, pero todos tienen un objetivo común: minimizar las pérdidas ocasionadas por los accidentes. Sin embargo la consistencia en la aplicación de los sistemas es factor gravitante para su éxito.
6. Los resultados de un sistema aplicado a un programa no pueden medirse en el corto plazo, sino en un periodo largo y sistemático. Solamente el entrenamiento para establecer un programa de seguridad se requiere de 12 a 18 meses, dependiendo de la magnitud de la empresa o número de trabajadores.
7. La resistencia al cambio será mayor en tanto mayor sea la diferencia entre el presente y el cambio. Por ello no deben esperarse resultados inmediatos en términos de cambios de conducta o aceptación de normas diferentes a las establecidas por la costumbre o los hábitos negativos adquiridos; pues los cambios culturales toman tiempo.
8. Cualquier sistema de gestión de seguridad es bueno, y tendrá éxito en la medida que la gerencia este comprometida con él y que este compromiso sea recibido positivamente por toda la supervisión y los trabajadores.
9. Una eficiente gestión de la seguridad requiere la participación de todos; para esto, es necesario una buena capacitación, comenzando por los niveles altos hasta la supervisión de primera línea y luego aplicándola en la práctica con sus trabajadores. Para ello el jefe del programa de seguridad debe ser un profesional altamente calificado para liderar e involucrar a los ejecutivos y trabajadores.
10. Muchos costos que ocasionan los accidentes son pérdidas que, en definitiva, no se recuperan; por tal razón, es necesario comprender y determinar la causa de los accidentes. “El disminuir las pérdidas es tan provechoso como aumentar las utilidades”.
11. Llegar a comprender los factores causantes de los accidentes equivale a dar un gran paso en el control de todas las pérdidas. La investigación de los incidentes / accidentes debe ser al detalle hasta determinar la verdadera causa.
12. El sistema Dupont es el sistema basado en la conducta que se complementa muy bien a los otros sistemas para lograr mejores prácticas.
13. Si una empresa tiene dificultades en seguridad, es casi seguro que tiene problemas de productividad; y si tiene problemas de productividad es probable que tenga problemas de administración.
14. El sistema de fiscalización por externos tiene que mejorarse, estableciendo mecanismos de evaluación y capacitación para los profesionales de estas empresas fiscalizadoras. La mayoría de los auditores se forjaron en el crisol de sus propias experiencias no han recibido

el entrenamiento en técnicas de control, seguridad y auditorías. Con la nueva Ley y su reglamento se pretende superar estas deficiencias.

15. Las auditorías internas que realizan las empresas líderes en seguridad son mucho más efectivas y exigentes que las auditorías externas, por lo que sirven de escuela a los fiscalizadores externos o los mismos funcionarios del ministerio de Energía y Minas.

### **En el tema de medio ambiente:**

1. Con la promulgación de las normas ambientales, el objetivo principal del sector minero es alentar el incremento de la producción y promover nuevos proyectos mineros, al mismo tiempo exigir un control efectivo de los contaminantes a los titulares mineros. Esta es la sustentación del Ministerio de Energía y Minas como autoridad ambiental del sector energía y minas.

Por parte de las empresas queda por asumir su responsabilidad ambiental al realizar sus actividades mineras compatible con las normas ambientales vigentes.

2. El ISO 14000 es un estándar internacional de carácter opcional en su aplicación, a través del cual una empresa puede administrar adecuadamente las pérdidas, por tanto amplían su margen de rendimiento y rentabilidad, alcanzando el reconocimiento de del mercado por la preferencia de sus productos o servicios. Algunos estándares de la serie ISO son:
  - ISO 14001 : Sistema de administración ambiental.
  - ISO 14004 : Principios, Sistemas y Técnicas.
  - ISO 14010 : Guía para auditoría ambiental.
  - ISO 14015 : Evaluación ambiental.
  - ISO 14020 : Etiquetas y declaraciones.
  - ISO/DIS 14031 : Evaluación de performance de la administración ambiental.
3. Existen otros sistemas de gestión ambiental con los cuales ISO 14001 (1996) es compatible.
  - Estándar Británico Modelo BS 7750 (Abril 1992), el cual se constituye como el primer estándar para certificar sistemas de administración ambiental.
  - Eco – Administración ambiental y esquema de auditorías – EMAS (Junio 1993), la Comunidad Económica Europea establece el reglamento que permite a las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema de gestión ambiental.
4. La norma ISO 14001 representa un conjunto de requisitos desafiantes pero alcanzables por cualquier tipo de organización. Este sistema proporciona una estructura completa sistemática para una gestión ambiental proporcional al tamaño de la organización.

El ISO 14001 busca mejorar tanto la performance ambiental como las ventajas comparativas del comercio a nivel internacional.

5. Las limitaciones para adoptar un sistema de gestión ambiental basados en el sistema de calidad ISO es la disponibilidad de tecnología, asignación de recursos, tiempo y el compromiso de la alta gerencia de la empresa para liderar.
6. Los estudios de impacto ambiental han resultado ser el instrumento fundamental para la toma de decisiones referente a la viabilidad de un proyecto minero, por tanto debe sustentarse en audiencia pública. De no ser aprobado el EIA o el solo hecho de recibir serias observaciones por parte de las personas o instituciones locales, la empresa pasará serios contratiempos, problemas o mayores costos para desarrollar el proyecto, llegando incluso a paralizarse el proyecto perdiendo las inversiones realizadas hasta la etapa de factibilidad.
7. En el sistema ISO el tema de las auditorias ambientales son las que mas se han desarrollados por las empresas especializadas y adaptadas por las entidades del Estado. En el sector minería la compañía minera Milpo a la fecha es la única que logró certificar con el ISO 14000.

La empresa consultora de origen Colombiano ICONTEC es la única empresa autorizada por INDECOPI para certificar a empresas del país bajo las normas de calidad ISO 9000 e ISO 14000.

## **RECOMENDACIONES**

### **En el tema de seguridad:**

1. Toda empresa minera debe hacer los esfuerzos necesarios a fin de instaurar algún sistema de seguridad de actualidad, dado que al invertir en seguridad estará invirtiendo en mejorar la productividad y reducir los costos.
2. Cuando se adopta un sistema de seguridad, debe trabajarse en su difusión, resaltando en que consiste y que resultados se espera obtener, para que el personal lo entienda y lo haga suyo. Un claro entendimiento de los propósitos de la adopción de un sistema hará posible que los cambios se produzcan más rápidos y se logren resultados en plazos mas cortos. Los cambios no deben imponerse, tienen que darse porque la gente esta convencida de la necesidad de hacerlo, porque así estará cuidando su integridad física y la de su compañero de trabajo, y por tanto se evitarán pérdidas.
3. El reto de toda empresa debe ser “Cero Accidentes” pero se debe ser realista al fijarse los objetivos y metas, mas aun sabiendo que los resultados se lograrán a largo plazo.

4. Se debe tener muy claro los conceptos de seguridad y prevención, no son sinónimos; el nuevo concepto preventivo hace la distinción. Prevención es “lo que se hace” y seguridad “lo que se logra”, entonces se debe hacer prevención para lograr seguridad. Por tanto los conceptos modernos debe estandarizarse y difundirse.
5. Para crear una cultura de seguridad se requiere los siguientes instrumentos de gestión:
  - Liderazgo y compromiso de la gerencia y trabajadores. (Fundamental)
  - Transferir responsabilidad a los trabajadores. (Fundamental)
  - Contar con un sistema de seguridad.
  - Instaure la mejora continua en la gestión.
6. La gestión de la seguridad, la producción y la calidad no deben ser tratados en forma independientes, debe estar dentro de un sistema integral de gestión.

#### **En el tema de medio ambiente:**

1. Toda empresa minera que aspira un liderazgo debe hacer los esfuerzos necesarios para instaurar algún sistema de gestión ambiental o un programa similar a los que existen para la seguridad minera. Para ello el sistema ISO 14000 puede servir de referencia.
2. Toda empresa para enfocar los aspectos ambientales, primero debe ubicarse en cual de las tres etapas se encuentra:
  - **Etapas Pasiva:** La empresa solo se concentra en las operaciones, mas no en los aspectos ambientales a menos que impida la producción. El cumplimiento de las normas es bajo presión.
  - **Etapas Reactiva:** La empresa ya identifica los requerimiento normativos y trata de cumplir, ve en los aspectos ambientales un factor de vulnerabilidad debido a las normas ambientales y enfoca la solución con proyectos y algunas acciones preventivas.
  - **Etapas Proactiva:** la empresa considera los aspectos ambientales dentro de su estrategia de negocio, estableciendo un sistema de gestión ambiental.
3. En el entendido que la calidad es sinónimo de competitividad las empresas deben buscar instaurar sistemas de calidad.
4. La meta de todo profesional debe pasar por lograr una cultura ambiental responsable al momento de realizar sus actividades profesionales y personales.

## RECOMENDACIONES

### En el tema de seguridad:

1. Toda empresa minera debe hacer los esfuerzos necesarios a fin de instaurar algún sistema de seguridad de actualidad, dado que al invertir en seguridad estará invirtiendo en mejorar la productividad y reducir los costos.
2. Cuando se adopta un sistema de seguridad, debe trabajarse en su difusión, resaltando en que consiste y que resultados se espera obtener, para que el personal lo entienda y lo haga suyo. Un claro entendimiento de los propósitos de la adopción de un sistema hará posible que los cambios se produzcan más rápidos y se logren resultados en plazos mas cortos. Los cambios no deben imponerse, tienen que darse porque la gente esta convencida de la necesidad de hacerlo, porque así estará cuidando su integridad física y la de su compañero de trabajo, y por tanto se evitarán pérdidas.
3. El reto de toda empresa debe ser “Cero Accidentes” pero se debe ser realista al fijarse los objetivos y metas, mas aun sabiendo que los resultados se lograrán a largo plazo.
4. Se debe tener muy claro los conceptos de seguridad y prevención, no son sinónimos; el nuevo concepto preventivo hace la distinción. Prevención es “lo que se hace” y seguridad “lo que se logra”, entonces se debe hacer prevención para lograr seguridad. Por tanto los conceptos modernos debe estandarizarse y difundirse.
5. El mayor problema entre los sistemas de seguridad es la literatura con definiciones de sus países de origen o adaptados para países de América Latina diferente al Perú; en consecuencia la literatura debe estandarizarse a los términos usados en el reglamento de seguridad o normas colaterales del Perú.

### En el tema de medio ambiente:

1. Toda empresa minera que aspira un liderazgo debe hacer los esfuerzos necesarios para instaurar algún sistema de gestión ambiental o un programa similar a los que existen para la seguridad minera. Para ello el sistema ISO 14000 puede servir de referencia.
2. Toda empresa para enfocar los aspectos ambientales, primero debe ubicarse en cual de las tres etapas se encuentra:
  - **Etapa Pasiva:** La empresa solo se concentra en las operaciones, mas no en los aspectos ambientales a menos que impida la producción. El cumplimiento de las normas es bajo presión.

- **Etapa Reactiva:** La empresa ya identifica los requerimientos normativos y trata de cumplir, ve en los aspectos ambientales un factor de vulnerabilidad debido a las normas ambientales y enfoca la solución con proyectos y algunas acciones preventivas.
  - **Etapa Proactiva:** la empresa considera los aspectos ambientales dentro de su estrategia de negocio, estableciendo un sistema de gestión ambiental.
3. En el entendido que la calidad es sinónimo de competitividad las empresas deben buscar instaurar sistemas de calidad.
  4. La meta de todo profesional debe pasar por lograr una cultura ambiental responsable al momento de realizar sus actividades profesionales y personales.

### **Recomendación integral:**

La gestión ambiental, de la seguridad y de la calidad, son parte de la estrategia de negocios de una empresa líder; llevar a cabo estas acciones a lo largo de la cadena de producción a través de los trabajadores es muy tedioso y requiere de mucho esfuerzo.

Los sistemas descritos tienen los mismos objetivos, más similitudes que discrepancias. Por esta razón, no debería ser muy difícil integrarlos en uno solo, en la cual la calidad logre mejorar debido a los programas de seguridad, pero al mismo tiempo impulse el desempeño ambiental. Consecuentemente, en vez de trabajar aisladamente los temas de medio ambiente, calidad y seguridad, se puede optar por un sistema integrado de Gestión de la Seguridad y el Medio Ambiente.

Las ventajas son considerables como la simplificación administrativa, es más eficiente trabajar con un solo sistema en lugar de varios; costo beneficio, en lugar de tener tres equipos de trabajo (1 Medio ambiente, 2 Seguridad, 3 Calidad) puede ser suficiente uno solo; sinergias, la experiencia son compartidas, los avances que se logren en el campo se difunden, se traducen en resultados concretos en el conjunto de actividades de la organización.

Los sistemas internacionales estandarizados desarrollados por el ISO (ISO 9000 para la calidad, ISO 14000 para el medio ambiente, OASIS 18000 para la seguridad), debe dar a conocer próximamente el nuevo sistema integrado con la denominación ISO 2000, Basado en la estructura conjunta de acciones y procedimientos siguientes.

1. Liderazgo y compromiso
2. Política y objetivos estratégicos

3. Organización, responsabilidades, estándares y documentación
4. Gestión de riesgos e impactos
5. Planeamiento y procedimientos
6. Implementación, monitoreo y acciones correctivas
7. Auditoria, acción correctiva y mejora
8. Revisión de la alta Dirección, acción correctiva y mejora

Finalmente, a la fecha las estadísticas de empresas en los diferentes países que cuentan con certificaciones ISO en el mundo es como sigue:

<b>SISTEMA</b>	<b>Nº PAISES</b>	<b>Nº EMPRESAS</b>
ISO 9000	150	344,000
ISO 14000	78	14,600
	Japón	3,318
	Alemania	1,900
	Reino Unido	1,014
	Suecia	956

## GLOSARIO

**Acarreo:** Traslado de materiales hacia un destino señalado

**Accidente de Trabajo:** Se llama así a todo suceso que resulta en lesión o daño no intencional.

**Accidente Trivial o Leve:** Es aquel que, luego de la evaluación, el accidentado debe volver máximo al día siguiente a sus labores habituales.

**Accidente Incapacitante:** Es aquel que, luego de la evaluación, el médico diagnóstico y define que el accidente no es trivial o leve y determina que continúe el tratamiento al día siguiente de ocurrido el accidente. El día de la ocurrencia de la lesión no se tomará en cuenta, para fines de información estadística.

**Accidente Fatal:** Es aquel en el que el trabajador fallece como consecuencia de una lesión de trabajo; sin tomar en cuenta el tiempo transcurrido entre la fecha del accidente y la de la muerte. Para efecto de la estadística se debe considerar la fecha en que fallece.

**Causas de los Accidentes:** Son motivos por los cuales ocurre un accidente.

Se dividen en:

### 1. Causas por Falté o Fallo en el Sistema de Gestión.

Es cuando no existe o son deficientes: Los Planes de Gestión, los estándares operacionales y el desempeño directivo y operativo.

### 2. Causas Básicas

Son aquellas producidas por factores personales y factores de trabajo, los mismos que se definen a continuación:

- a) Factores Personales.- Son los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, la condición físico mental y psicológica de la persona.
- b) Factores del Trabajo.- Se refiere a defectos en el diseño, errores y demora logística, adquisiciones inadecuadas, uso de equipos, herramientas y materiales inapropiados y mala elección o mala ejecución de los métodos de explotación. Están relacionados con el ambiente de trabajo.

### 3. Causas Inmediatas

Son aquellas producidas por actos y/o condiciones subestándares. Definidas a continuación:

- a) Condiciones Subestándares:

Se llama así a las instalaciones incorrectas, áreas de trabajo inapropiadas, uso incorrecto de sustancias, materiales, equipos y/o energía.

b) Actos Subestándares:

Es toda acción o práctica incorrecta ejecutada por el trabajador que causa o contribuye a la ocurrencia de un accidente.

**Actividad Minera:** Es el ejercicio de las actividades de exploración, explotación, labor general, beneficio, comercialización, y transporte minero, en concordancia con la normatividad vigente.

**Alambre:** Es un hilo metálico de forma cilíndrica larga y sección circular.

**Alma:** Parte interior de los cables que les da mayor solidez y resistencia. El alma de un cable es un hilo, torón o cordaje colocado siguiendo su eje.

**Ambiente de Trabajo:** Es el lugar en el que se desarrollan las labores encomendadas o asignadas.

**ANFO:** Es una mezcla explosiva adecuadamente balanceada en oxígeno. Está formulado con 93.5 a 94.5% de Nitrato de Amonio en esferas y 6.5 a 5.5% de combustible líquido pudiendo ser: petróleo residual o la combinación de petróleo residual más aceite quemado.

**Auditoria:** Es el proceso de evaluación del Sistema de Gestión de la Seguridad e Higiene Minera,

**Autoridad Minera:** Es la ejercida por el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Minería.

**Banco o Cara:** Es la parte de cualquier mino donde se efectúa o efectuó trabajos de excavación.

**Berma de Seguridad:** Es una pila o acumulación de material, capaz de detener a un vehículo.

**Botaderos:** Conocidos también como canchas de depósito de mineral de baja ley o ganga, usualmente se localiza en el entorno de la mino y fuera de la zona mineralizada.

**Cable:** Alambre o conjunto de alambres protegidos con envoltura aislantes, que sirve para el transporte de electricidad, así como para la telegrafía y la telefonía subterráneas.

También se define cable a las utilizadas en winches de rastrillaje, izaje en los piques o pozas y otros servicios auxiliares.

**Capacitación:** Consiste en instruir conocimientos teóricos y prácticos del trabajo a los participantes.

**Cebo:** Es un tipo de iniciador, compuesto por un explosivo. un fulminante conectado a un tipo de mecho.

Hay varias formas de preparar los cebos, entre ellos tenemos:

- a) Cebo preparado con dinamito, fulminante y mecho.
- b) Cebo preparado con explosivo potente, fulminante, mechas, cordón detonante o mangueras no eléctricas.

**Centro de Trabajo o Unidad de Producción :** Designa al conjunto de instalaciones y lugares de trabajo de la actividad minera en las que los trabajadores desempeñan sus labores.

**Certificado de Calificación:** Conocido también como autorización para tareas específicas, es aquel que otorga el titular de la actividad minera o una institución reconocida y autorizada, para operar maquinarias, realizar trabajos en caliente, en espacios confinados, entre otros.

**Código de Colores:** Es un sistema para colorear las partes del equipo u otros artículos con varios colores predeterminados para facilitar la identificación.

**Jefe del Programa de Seguridad e Higiene Minera:** Es un profesional, que reporta a la administración superior; una de sus funciones es medir y evaluar la efectividad del programa de Seguridad e Higiene Minera; también aconseja y asiste en todos los asuntos relacionados al programa de Seguridad e Higiene Minero.

**Comité de Seguridad e Higiene Minera:** Esta formado por representantes en capacidad no supervisora y supervisora, nombrados para considerar los asuntos de seguridad y salud.

**Conductor Neutro:** Conductor de un sistema polifásico de 4 conductores eléctricos (p.e.: 380/220V) o de un sistema monofásico de 3 conductores eléctricos (p.e.: 440/220V) que tiene un potencial simétrico con los otros conductores del sistema y es puesto a tierra intencionalmente.

**Conductor Eléctrico:** Es un material, usualmente en la forma de alambre o conjunto de alambres, cables y barras, capaz de conducir la corriente eléctrica. Puede ser descubierto, cubierto o aislado.

**Conector:** Es un accesorio complementario de la mecha rápida, compuesto de un casquillo de aluminio, ranurado cerca de la base, y en su interior lleva una masa pirotécnica especial e impermeable al agua.

La mecha rápida es colocada en la ranura, se presiona la base para asegurar el contacto; y al encender la mecha rápida, el conector recibe la chispa, transmitiéndola a su vez a la mecha lenta o de seguridad.

**Contaminación del Ambiente de Trabajo:** Es toda alteración indeseable del ambiente de trabajo, referido a la calidad del suelo, agua o aire, a un nivel que puede afectar la salud y la integridad física de los trabajadores en su entorno.

**Cordón Detonante:** Es un cordón flexible que contiene un alma sólida de alto poder explosivo.

**Cultura de Seguridad:** Es el conjunto de valores, principios, normas, comportamiento y conocimiento que comparten los miembros de una organización, con respecto a la prevención de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y pérdidas asociadas, sobre los cuales se resuelve la gestión empresarial.

**Chimenea de Gran Dimensión:** Es una labor minera de trabajo especializado, que requiere en unos casos perforar taladros pilotos en forma descendente y luego ampliar el diámetro con un rimado ascendente y en otros en forma ascendente y mecanizado.

**Detonador:** Es todo dispositivo que contiene una carga detonante para iniciar un explosivo, normalmente se le conoce con el nombre de fulminante. Pueden ser eléctricos o no, instantáneos o con retardo. El término detonador no incluye al cordón detonante.

**Dinamita:** Es un explosivo sensible al fulminante, contiene un compuesto sensibilizador como medio principal para desarrollar energía. En la mayor parte de dinamitas el sensibilizador es la nitroglicerina y los nitratos son aditivos portadores de oxígeno.

**Disyuntor o Interruptor Automático:** Es un dispositivo diseñado para abrir y cerrar un circuito eléctrico por medios manuales o mecánicos y abrir el circuito automáticamente, bajo condiciones de sobre corriente predeterminada.

**Echadero:** Es una labor minera vertical o semivertical que sirve como medio de transporte del mineral o desmonte de un nivel a otro.

**Emergencia Minera:** Es un evento que se presenta en forma natural o como consecuencia de un trabajo mal realizado dentro del centro de trabajo. como: incendios, explosiones por presencia de gases explosivos, inundaciones deshielos, deslizamientos, golpes de agua y otro tipo de catástrofes.

**Empleador:** Es toda persona natural o jurídica que da empleo a uno o más personas.

**Empresa Especializada:** Es toda persona jurídica que por contrato, ejecuto una obra o presta servicio a los titulares de la actividad minera.

**Enfermedad Ocupacional:** Se llama así a todo estado patológico permanente o temporal que adquiere el trabajador como consecuencia de los agentes físicos, químicos, biológicos o ergonómicos del trabajo que desempeña.

**Empresa Minera:** Es la persona jurídica, que ejecuto las acciones y trabajos de la actividad minera de acuerdo a las normas legales vigentes, diseños, métodos de explotación, estándares, procedimientos y prácticas establecidas.

**Emulsión Explosiva:** Es aquella que está compuesta básicamente por una solución oxidante de nitrato de Amonio y agua, por un combustible insoluble en agua, un agente emulsificante y por elementos sensibilizadores y potenciadores.

**Equipos de Emergencia:** Conjunto de personas organizados para dar respuesta a las emergencias, tales como incendios, hundimientos de minas, inundaciones, grandes derrumbes o deslizamientos.

**Ergonomía:** Es el estudio sistemático o evaluación de la productividad y eficiencia del hombre con relación al lugar y ambiente de trabajo. Su propósito es la concepción de equipos para mejorar los métodos de trabajo con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador. La Ergonomía, es definida también como Ingeniería Humana.

**Espacio confinado:** Es aquel lugar de área reducida constituido por maquinaria, tanque, tolvas o labores subterráneas; en las cuales existen condiciones de alto riesgo, como falta de oxígeno, presencia de gases tóxicos u otros similares que requieran permiso de trabajo.

**Estadística de accidentes:** Es un sistema de control de la información de los incidentes y accidentes.

**Estándares de Trabajo:** El estándar es definido como los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial.

Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas.

El estándar satisface las siguientes preguntas:

¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

**Explosivos:** Son compuestos químicos susceptibles de descomposición muy rápida que generan instantáneamente gran volumen de gases a altas temperaturas, y presión ocasionando efectos destructivos.

**Explosivo potente:** Es un explosivo de alta densidad, velocidad y presión de detonación utilizada para iniciar taladros de gran longitud y diámetro, siempre que estén utilizando agentes de voladura.

**Explotación Racional:** Es aquella que consiste en la explotación sostenida del yacimiento, obteniendo los mejores resultados económicos.

**Facilitador:** Es una persona con características particulares de conocimientos y experiencia combinadas en la industria minera, este calificativo es otorgado a los expertos en seguridad e higiene minera.

**Fiscalizador:** Es toda persona natural o jurídica domiciliada en el país encargada de realizar exámenes objetivos y sistemáticos en las unidades de actividad minera, sobre asuntos de salud, seguridad y medio ambiente y cuenta con autorización expresa de la Dirección General de Minera del Ministerio de Energía y Minas.

**Fiscalización:** Proceso de control sistemático y objetivo que permite la identificación y evaluación de los sistemas de gestión, para luego recomendar acciones correctivas, a efectos de minimizar la ocurrencia de incidentes y accidentes.

**Fulminante común:** Es una cápsula cilíndrica de aluminio cerrada en un extremo, en cuyo interior lleva una determinada cantidad de explosivo primario muy sensible al chispa de la mecha de seguridad y otro secundario de alto poder explosivo.

**Gases:** Fluidos sin forma que ocupan cualquier espacio que este disponible para ellos, emitidos por los equipos diesel, explosivos y fuentes naturales.

**Gaseado:** Es un término genérico que se emplea para indicar que una persona o varias han sido afectadas por un gas tóxico que sobrepasa sus límites permisibles.

**Gestión de la Seguridad e Higiene Minera:** Es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad, así como se aplica a la producción, a la calidad y al control de costos. Permite dejar de tratar a la seguridad como un factor separado del trabajo y de la administración, para considerarla como la forma correcta de hacer las cosas.

**Humos:** Son productos de la combustión incompleta de los materiales orgánicos tales como la madera, el carbón, los productos del petróleo y las plantas.

**Humos metálicos:** Son partículas sólidas que se crean por la condensación de una sustancia desde un estado gaseoso.

**Incidente:** Se llama así a todo suceso, que bajo circunstancias ligeramente diferentes, resulta en lesión o daño intencional. En el sentido más amplio incidente involucra también los accidentes.

**Incapacidad Total Temporal:** Es aquella que, luego de un accidente, genera imposibilidad de utilizar una determinada parte de organismo humano, hasta finalizar el tratamiento médico y volver a las labores habituales, totalmente recuperado.

**Incapacidad Parcial Permanente:** Es aquella que, luego de un accidente genera la pérdida parcial de un miembro o simplemente es la pérdida parcial de las funciones de un miembro.

**Incapacidad Total Permanente:** Es aquella que, luego de un accidente, genera la pérdida anatómica total de un miembro aunque sea partir del dedo meñique del organismo humano.

**Índice de Frecuencia (IF):** Número de accidentes fatales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IF = \frac{\text{N}^\circ \text{ Accidentes} \times 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}} \quad (\text{N}^\circ \text{ Accidentes Incap.} + \text{Fatal})$$

**Índice de Severidad (IS):** Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas - hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IS = \frac{\text{N}^\circ \text{ Días perdidos o cargados} \times 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

**Índice de Accidentabilidad (IA):** Una medición que combinó el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras.

Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

**Inducción u Orientación:** Capacitación inicial para ayudar al trabajador ejecutar el trabajo en forma segura, eficiente y correcta. Estas se dividen normalmente en dos tipos: generales y de trabajo.

1. **Inducción u Orientación General.**- Es una presentación a los trabajadores con anterioridad a la asignación al puesto de trabajo sobre temas principales de la política, beneficios, servicios, facilidades, reglas y prácticas generales, y el ambiente laboral de la organización.
2. **Inducción u Orientación del Trabajo Específico.**-Es orientar al trabajador con la información necesaria a fin de prepararlo para el trabajo específico.

**Investigación de Incidentes y Accidentes:** Es un proceso de recopilación, evaluación de datos verbales y materiales que conducen a determinar las causas de los incidentes y/o accidentes, para tomar las acciones correctivas y prevenir la recurrencia.

**Institutos Calificados:** Son personas jurídicas organizadas para prestar servicios de capacitación técnica a empresas o personas naturales que la soliciten.

**Inspección:** Es un proceso de observación metódica para examinar situaciones críticas de prácticas, condiciones, equipos, materiales y estructuras. Son realizadas por personas capacitadas y conocedoras en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

**Jefe del Programa de Seguridad e Higiene Minera:** Por las características de su puesto, sus funciones son las de un facilitador. El Puesto es compatible con las de un superintendente de las diversas áreas de la operación minera, con quienes deberá coordinar en todo momento acciones preventivas de Seguridad e Higiene Minera en las operaciones mineras. Reportará directamente al Gerente General.

En el caso de empresas de minería subterránea, tendrá como Jefe del Programa de Seguridad e Higiene Minera a un Ingeniero de Minas o Geólogo Colegiado con una experiencia no menor de cinco (5) años en explotación minera y tres (3) años en Seguridad e Higiene Minera, con capacitación o estudios de especialización en estos temas.

En toda otra actividad minera diferente a la subterránea el Jefe del Programa de Seguridad e Higiene Minera será un profesional colegiado con experiencia no menor de cinco (5) años en la actividad principal que el centro minero desarrolle y tres (3) años en Seguridad e Higiene Minera, con capacitación o estudios de especialización en estos temas.

**Lesión:** Es un daño físico u orgánico que sufre una persona como consecuencia de un accidente de trabajo, la misma que debe ser evaluada y diagnosticada por un médico titulado y colegiado o paramédico calificado.

Las siguientes lesiones no se clasifican como incapacidades parciales permanentes:

- a) Hernio inguinal, si quedó curada
- b) Pérdida de la uña de los dedos de las manos o de los pies
- c) La pérdida del falange de los dedos cuando no afecta el hueso
- d) Pérdida de dientes
- e) Desfiguración
- f) Relajamiento o torceduras
- g) Fracturas simples en los dedos de las manos, de los pies; tanto como otras fracturas que no originan menoscabo o restricción permanente de la función normal del miembro lesionado.

**Libro de Actas:** Es un libro legalizado por el Notario Público o por la autoridad que en su defecto cumpla funciones notariales en el ámbito geográfico respectivo, donde se anotará todo lo tratado en las sesiones del Comité de Seguridad e Higiene Minera; cuyas recomendaciones se prepararán y remitirán a los responsables e involucrados por escrito.

**Libro de Seguridad e Higiene Minera:** Libro donde se registra las observaciones y recomendaciones que resultan de las inspecciones realizadas por personal autorizado de la organización, por los fiscalizadores y funcionarios de la Dirección General de Minería.

**Mecha armada:** Es un sistema seguro de iniciación convencional de explosivos, integrado por accesorios tradicionales que son el fulminante corriente, la mecha de seguridad y un conector, ensamblados con máquinas neumáticas de alta precisión.

**Mecha Lenta:** Es un accesorio para voladura que posee capas de diferentes materiales que cubren el reguero de pólvora.

**Mecha Rápida:** Es una mecha o cordón flexible que contiene dos alambres, uno de fierro y el otro de cobre; uno de los cuales está envuelto en toda su longitud por una masa pirotécnica especial, y ambos a la vez están cubiertos por un plástico impermeable.

**Mina:** Para fines de fiscalización, incluye a todo:

- a) Lugar donde se ha realizado rotura de la corteza terrestre o cualquier excavación hecha para explorar o producir minerales metálicos y no metálicos con título concesión minera.
- b) Actividad incluida perforaciones de exploración, explotación, beneficio, depósito de desmonte, relaves, antas de tratamiento de aguas de mina, entre otros.
- c) Mina cerrado o abandonada.

**Neblina:** Conjunto de partículas líquidas muy pequeñas suspendidas en el aire.

**Operaciones Mineras:** Conjunto de medios mineros que se ponen en juego para conseguir un resultado favorable durante y después de la actividad minera (Ver definición de actividad minera).

**Peligro:** Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipo, procesos y ambiente.

**Plan de Emergencia:** Un documento guía comprensivo sobre las medidas que se deben tomar bajo varias condiciones de emergencia posibles. Incluye responsabilidades de individuos y departamentos, recursos de la organización disponibles para su uso, fuentes de ayuda fuera la organización, métodos o procedimientos generales que se deben seguir, autoridad para tomar decisiones, requisitos para implementar procedimientos dentro del departamento, capacitación y práctica de procedimientos de emergencia, las comunicaciones y los informes exigidos.

**Plantas:**

a) Plantas Concentradoras:

Es la infraestructura diseñada y construida para el proceso de chancado, molienda, flotación y concentración metalúrgica en el proceso de recuperación de minerales.

b) Plantas de Separación:

Son instalaciones destinadas a la separación mecánica de metales pesados, tales como el oro y el tungsteno trabajos de amalgamación y otros.

c) Plantas de Clasificación:

Son instalaciones destinadas a la clasificación de materiales finos con relación a la presencia de materiales gruesos.

**Práctica:** Un conjunto de pautas positivas, útiles para la ejecución de un tipo específico de trabajo que puede no hacerse siempre de una forma determinada.

**Prevención de Accidentes:** Es la combinación razonable, de políticas, estándares, procedimientos y prácticas, en el contexto de la actividad minera, para alcanzar los objetivos de Seguridad e Higiene Minera del empleador.

**Procedimiento:** Una descripción paso a paso sobre cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para desempeñar correctamente una tarea; resuelve la pregunta ¿Cómo?.

**Reglas:** Son principios, fórmulas o preceptos que se deberán cumplir siempre, sin ninguna excepción; para asegurar que una tarea sea bien hecha.

**Reglamento:** Es el conjunto de disposiciones y la autorización de uso y aplicación de una norma, que abarca todos los procedimientos, prácticas o disposiciones detalladas, a los que la autoridad competente ha conferido el uso obligatorio.

**Representante de los Trabajadores:** Es un trabajador sindicalizado o no, con experiencia en seguridad o capacitación recibida en ella, elegido mediante elecciones convocadas por los trabajadores para representarlos por un año, ante el Comité de Seguridad e Higiene Minera.

**Riesgo:** Es la posibilidad / probabilidad de que haya pérdida.

**Salud:** En relación con el trabajo, abarca la ausencia de afecciones o enfermedades, incluyendo los elementos físicos y/o mentales; directamente relacionados con el desempeño competitivo del trabajador.

**Seccionador:** Dispositivo de maniobra destinado a separar un circuito eléctrico de la fuente de energía en forma visible. No tiene capacidad de interrupción de corriente y esta destinado a ser manipulado solamente después que el circuito ha sido abierto.

**Sobrecorriente Eléctrica:** Corriente eléctrica anormal, mayor que la de plena carga. Puede resultar por sobrecarga, cortocircuito o por fallo a tierra.

**Supervisor:** Es la persona que tiene a su cargo un lugar de trabajo o autoridad sobre un trabajador o más. Esta calificado debido a su conocimiento, capacitación y experiencia a organizar el trabajo y su desempeño, está familiarizado con las regulaciones que se aplica al trabajo y tiene conocimiento de cualquier peligro potencial o real a la salud o seguridad en el lugar de trabajo.

**Tarea:** Es una parte específico del trabajo

**Temperatura Efectiva:** Es el resultado de la combinación de tres (3) factores: Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad del Aire, que expresa en un solo valor el grado de confort termo ambiental. Se define también como la sensación de frío o calor del cuerpo humano.

**Tensión:** Es el valor eficaz de la diferencia de potencial entre dos conductores cualquiera del circuito eléctrico.

**Tensión Eléctrica Alta:** Es la tensión eléctrica de transmisión mayor de 35 kilo Voltios (35 kV).

**Tensión Eléctrica Baja:** Es la tensión eléctrica de utilización menor de 1 kilo Voltio (mil voltios = 1 kV).

**Tensión Eléctrica Media:** Es la tensión de distribución comprendida entre 1 kV y 35 kV.

**Titular de Actividad Minera:** Es la persona natural o jurídica responsable de la operación minera en concordancia con la normatividad vigente.

**Trabajo en Caliente:** Trabajo en caliente es aquel que involucra la presencia de llama abierta generada por trabajos de soldadura, chispas de corte, esmerilado y otras afines, como fuente de ignición en áreas con riesgos de incendio.

**Trabajador:** Es la persona que tiene vínculo laboral con un empleador.

**Zonas de Alto Riesgo:** Son áreas o ambientes donde están presentes las condiciones de riesgo inminente, que pueden presentarse por un diseño inadecuado o por condiciones físicas, eléctricas, mecánicas, ambientales inapropiadas, entre otros.

# Capítulo I

## Antecedentes y base legal

### 1.1 Antecedentes

La constitución de 1933 expresa que las sustancias minerales pertenecen a la nación y que su explotación es de utilidad pública; posteriormente mediante la Ley 18880, se agrega que el carácter empresarial del Estado era fundamental para el desarrollo minero del Perú.

En la constitución de 1979 se mantiene el principio que la propiedad de los recursos naturales son propiedad del Estado y se acentúa la actividad empresarial estatal. Es decir hasta 1979 los dispositivos legales reconocían que los recursos naturales son de propiedad del Estado y que éste debía ser el mayor empresario en su explotación. Como consecuencia de ésta política, las empresas del Estado llegaron a administrar el 45% de empresas del sector minero en general, con resultados negativos.

En 1991 se inició un nuevo diseño y se implementó una nueva política, permitiendo al sector minero y otros el resurgimiento y la modernidad. Para el sector minero se dio el Decreto Legislativo 708, donde se restringe la labor del Estado a la de promotor de la actividad minera; además se establecía un régimen tributario atractivo, con el cual sólo las utilidades que se repartían estaban sujetos a tributos; se estableció el famoso draw back; se simplificó y aligeró los procedimientos administrativos para otorgar los títulos, autorizaciones, licencias; se liberalizó la economía y se orientó la actividad empresarial minera al sector privado.

En la constitución de 1993 se reorienta la actividad productiva de todos los sectores, se define que la actividad empresarial del Estado debe ser privatizada y que el Estado se limite a administrar mejor la salud, educación, seguridad, infraestructura y bienestar. Esta constitución inspiró confianza en los inversionistas mineros, que participaron en la privatización de las empresas del Estado y otros iniciaron agresivas gestiones para obtener concesiones mineras a gran escala en todas las zonas prospectivas del Perú.

A raíz de los resultados negativos obtenidos durante más de dos décadas, se reorientó el rol del Estado en la economía, particularmente en materia de inversión y gestión administrativa empresarial y se procedió a la privatización de las empresas mineras; asimismo se puso en vigencia el marco jurídico promocional para la inversión privada nacional y extranjera. Estos cambios fueron realizándose dentro de un proceso de estabilización económica.

Los resultados de estas medidas se reflejan en la reactivación y crecimiento del sistema productivo minero, en la afluencia de inversionistas extranjeros en nuevos proyectos mineros, efectuando inversiones de empresarios nacionales y extranjeros, modernizando y ampliando sus instalaciones, reiniciando programas agresivos de exploración minera en todo el territorio nacional como nunca antes ocurrió en el País; consolidándose de esta forma las empresas mineras privadas, operando con costos competitivas.

Existiendo un entorno altamente competitivo para nuevas inversiones y un clima de estabilidad jurídica promocional, con recurso humano calificado y con tradición minera; contando con recursos minerales suficientes para desarrollar nuevos proyectos mineros, se puede vislumbrar muchos éxitos para la minería peruana en un futuro no muy lejano, para lo cual los profesionales deben estar altamente preparados.

Como factores limitantes podemos decir que el país aún no cuenta con la infraestructura adecuada para hacer minería, principalmente vial, energía eléctrica suficiente y barata, materiales industriales y equipos. La política minera debe estar encaminada a superar estas deficiencias, a través de un programa de reconstrucción de la red vial nacional, la privatización de los servicios energéticos, que implica la libre iniciativa en la generación, transmisión y distribución de energía (eléctrica y gas), manejo responsable del medio ambiente, los recursos naturales, la seguridad, y las relaciones con la comunidad.

## **SEGURIDAD**

La seguridad e higiene minera en el contexto de la Ley General de Minería y el Reglamento de Seguridad tradicionalmente no ha pasado de lo convencional.

Por tanto, en presente trabajo se trata el tema de la seguridad adecuando al nuevo reglamento desarrollando formas de gestión de la seguridad que van mas allá del cumplimiento de normas legales, estableciendo políticas, sistemas y estándares para el desarrollo de sus actividades, elaborando documentos acordes con estándares a los mismos que se ilustran con algunos documentos y resultados estadísticos de la actividad minera a cargo de las empresas del sector; los funcionarios del Departamento de Seguridad son los asesores directos para implementar la política de la empresa minera en cada área de trabajo que exige el sistema de seguridad, involucrando a todos los trabajadores en su responsabilidad por su propia seguridad y la de sus compañeros.

## **MEDIO AMBIENTE**

En cuanto al tema del Medio Ambiente, se hace una recopilación de los dispositivos legales vigentes, se da la definición de los términos mas usados en este tema y se desarrolla un sistema de gestión, elaborando algunos documentos que las empresas deben presentar ante la autoridad competente que es el Ministerio de Energía y Minas. Todo ello estructurado dentro de un sistema moderno de gestión ambiental.

Inicialmente como las empresas mineras operativas se vieron imposibilitados de cumplir las normas ambientales, la autoridad implementó dichas obligaciones en forma gradual estableciendo plazos prudenciales (5 años) para adecuarse a estas exigencias ambientales a través de los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA's) que vence en la mayoría de los casos en el año 2001, Estudios de Impacto Ambiental (EIA's) para la empresas mineras que inicien operaciones o incrementen su producción en mas del 50%, Evaluación ambiental o Declaración Jurada para las empresas que realiza exploraciones. Adicionalmente se continúan adecuando con programas de monitoreos y medidas de control activas según los dispositivos complementarios que se van promulgando.

Finalmente se desarrollaron documentos como CUADERNOS DE TRABAJO donde se estructura el contenido de programas e informes de seguridad y medio ambiente, los cuales son instrumentos de la gestión en un Departamento de Seguridad y/o Medio Ambiente.

### **1.2 Base Legal**

#### **El texto único ordenado de la Ley General de Minería – D. S. N° 014-92 EM.**

La Ley General de Minería dispone que los titulares de la actividad minera están obligados a desarrollar sus actividades con sistemas, métodos y técnicas sujetas a las normas de salud, seguridad, higiene y bienestar del trabajador y las instalaciones de la empresa. Asimismo los deben evitar en lo posible daños a terceros, quedando el titular obligado a la indemnización por cualquier perjuicio que causen.

El título decimocuarto de la Ley regulan a la seguridad y el bienestar en las actividades mineras, cuyo reglamento de seguridad e higiene minera fue aprobado recientemente por D.S. N° 0046-2001 EM, publicado el 26 de julio del año 2001 que norma estrictamente la seguridad.

El título decimoquinto de la Ley regula el tema de medio ambiente en las actividades mineras, cuyo reglamento de seguridad e higiene minera fue aprobado recientemente por D.S. N° 016-93

EM, publicado el 28 de abril del año 1993 y fue modificado por D. S. N° 059-93 EM de fecha 10 de diciembre de 1993.

### **1.2.1 Reglamento de seguridad e higiene minera**

#### **Introducción**

La seguridad e higiene minera en el contexto de la Ley General de Minería y los reglamentos de Seguridad antes de la promulgación del D. S. N° 046-20001 EM, no ha pasado de lo convencional, es decir en el reglamento según el D.S. N° 023-92 EM las empresas mineras solo deberían cumplir lo exigido en el reglamento, por parte de las funciones del Estado, se complementó con otras normas racionalizando el ejercicio de la fiscalización para ejercerla a través de terceros, en lo demás conservaba los fundamentos del reglamento aprobado por D. S. N° 034-78 EM del año 1978 manteniendo conceptos convencionales; es decir se insistía en que la responsabilidad de la seguridad debe ser del jefe de seguridad, las ordenes deben realizarse por escrito, la empresas deben contar con reglamentos internos para cada área u operación de alto riesgo, deben presentar informes a las diferentes instancias del mismo Ministerio y otros convencionalismos administrativos.

El nuevo reglamento presenta innovaciones con nuevos conceptos de gestión de la seguridad minera que van mas allá del solo cumplimiento de normas legales, estableciendo políticas, sistemas y estándares para el desarrollo de las actividades mineras, elaborando procedimientos acordes con estándares internacionales, planes, programas, equipamiento, capacitación a los trabajadores e involucramiento en seguridad a todo nivel; donde todos los trabajadores asumen la responsabilidad de su propia seguridad y la de sus compañeros.

Estando clasificado la actividad minera como de alto riesgo, que origina un alto número de accidentes fatales, incapacitantes e incidentes, ocasionando pérdidas irreparables para la familia y económicas para la empresa; es muy oportuno la aprobación del nuevo reglamento considerando los factores fundamentales como el trabajador, el ambiente de trabajo, el equipo técnico que emplea, y los recursos necesarios para prevenir la ocurrencia de estos accidentes e incidentes. Asimismo en el nuevo reglamento se integra los aspectos de bienestar del trabajador como la vivienda, la salud, seguridad industrial y condiciones de ambiente de trabajo.

#### **OBJETIVOS**

- Desarrollar una cultura preventiva de seguridad, salud y bienestar del trabajador.

- Fomentar el liderazgo, compromiso, participación y trabajo en equipo en la seguridad de toda empresa.
- Elevar la moral y autoestima del trabajador que le permita desarrollar una cultura de seguridad interdependiente con sus compañeros.
- Capacitar al trabajador para conocer e implementar los estándares, procedimientos y buenas prácticas en seguridad al momento de realizar sus actividades.
- Promover el cumplimiento de las normas de seguridad con responsabilidad.

## GESTION DE LA SEGURIDAD MINERA

### 1. Gestión del Sector Energía y Minas (Dirección General de Minería)

- El reglamento es aplicable también a las empresas especializadas (Contratistas).
- Define claramente los términos mas usados en el reglamentos para uniformizar interpretaciones; y precisa las funciones de la autoridad para implementar las exigencias establecidas.
- La fiscalización es a través de la DGM y por personas naturales o jurídicas (Fiscalizadores externos); y serán con inspecciones programadas y no programadas (de oficio), con frecuencias de acuerdo a los resultados de los índices de seguridad de cada empresa; el costo que demande la fiscalización serán cubiertos por el titular minero.
- Los fiscalizadores externos podrán disponer la paralización de temporal o definitiva de las operaciones, en caso que detecte un peligro inminente de un accidente.

### 2. Gestión de las Empresas Mineras

- La gerencia debe ejercer el liderazgo y compromiso en seguridad. Definir la política.
- Establecer un Programa Anual de Seguridad, Programa de Capacitación (Identificación de peligros y evaluación de riesgos), Plan de respuesta para emergencias y presentar al MEM la estadística de accidentes mensualmente.
- Establecer el control de agentes biológicos y de salud.
- Establecer permisos de trabajo (En caliente, en altura, en espacios confinados, en excavación de zanjas).
- Realizar señalización de áreas de trabajo y código de colores

- El inicio o reinicio de las actividades, exige el cumplimiento de las normas ambientales (EIA, Propiedad de la tierra, zona agrícola, zona urbana).
- Reconoce como derecho del trabajador retirarse de cualquier sector de las operaciones mineras cuando haya un peligro grave para su seguridad o salud, dando aviso inmediato a sus superiores. Asimismo son responsables de su seguridad y su compañero.

## DESARROLLO DE ALGUNOS PUNTOS DE LA GESTION DE LAS AEMPRESAS

### **Empresa Especializada:**

Las empresas especializadas (inscritas en la Dirección General de Minería) que prestan servicios a los titulares de la actividad minera, son responsables de la salud y seguridad de sus trabajadores. Asimismo están obligadas a dar cumplimiento a lo establecido en el reglamento.

### **Liderazgo y compromiso:**

La gerencia debe establecer un sistema de gestión de la seguridad con liderazgo y compromiso visible, basados en una política de seguridad; con igual prioridad para la seguridad, productividad y calidad; asignando los recursos necesarios; liderando e involucrando a los trabajadores con el ejemplo para que asuman la responsabilidad de su propia seguridad y la de sus compañeros.

### **Política de seguridad:**

Los titulares de la actividad minera deben establecer una política de seguridad que defina la misión, visión, los objetivos y gestión integral de la empresa. La política debe ser difundida internamente entre todos los trabajadores y podría hacerse también externamente.

La política es una declaración de intenciones y principios por lo que rige una empresa. La misión empresarial debe considerar la parte del desarrollo humano, velar por la seguridad y salud de sus trabajadores. Los objetivos estratégicos de la empresa articulan las metas de la empresa, estos objetivos son cuantificables.

### **Comité de seguridad:**

Se incrementa a 2 representantes de los trabajadores en el comité de seguridad.

Una de las funciones adicionales del comité a los contenidos en el anterior reglamento es, realizar inspecciones mensuales de todas las instalaciones, anotando las recomendaciones y plazos de ejecución en el libro de seguridad e higiene minera.

Adicionalmente se establece en el artículo 106° que el comité de seguridad efectuará inspecciones inopinadas por sorteo en cualquier momento.

#### **Jefe del programa de seguridad:**

El jefe del “programa de seguridad” es un profesional de reconocida experiencia en la dirección y sistemas de gestión de seguridad. Tiene como función asesorar y asistir a los supervisores en todos los temas y asuntos del programa de seguridad, paralizar acciones y labores subestándares que atente la integridad de las personas, equipos e instalaciones. El jefe del programa reporta al ejecutivo de mas alto nivel del titular de la actividad minera (Gerente General).

En el reglamento al jefe del programa se le considera como el facilitador para involucrar a los ejecutivos y trabajadores en una cultura de seguridad.

#### **Identificación de peligros y evaluación de riesgos:**

Todo titular debe capacitar a los trabajadores para identificar, evaluar y controlar (eliminar) los peligros y riesgos. Los titulares deben elaborar los estándares, procedimientos y prácticas de trabajo seguro de todas las tareas concerniente a sus trabajo productivo y los pondrán en un manual para su fácil y flexible uso.

#### **Señalización de las áreas de trabajo y código de colores:**

Se deben señalizar las labores de acuerdo al código de colores del anexo 11, para lo cual los trabajadores deben ser capacitados en conocer las señales y colores según anexo.

#### **Bienestar y seguridad:**

Este sub capítulo se incorporan la vivienda (adecuada y facilidades), escuela y educación, instalaciones para la recreación, servicios de asistencia social, asistencia médica hospitalaria, higiene y limpieza a cargo de los titulares de la actividad minera y que deben brindar a sus trabajadores.

### **3. Gestión de las Operaciones Mineras**

Se debe establecer los estándares, procedimientos de trabajo seguro, manuales y reglamentos internos para cada actividad de minería. (subterráneo, tajo abierto, y otras áreas de trabajo).

#### **Disposición final:**

Se establecerá un porcentaje de las multas impuestas por accidente fatal, a la capacitación de los trabajadores. Este programa estará a cargo de la Dirección General de Minería.

# ANEXO N° 11

## CODIGO DE SEÑALES Y COLORES

UNA SEÑAL DE SEGURIDAD CONSISTE DE UNA FORMA GEOMÉTRICA UN Z COLOR UNA ILUSTRACIÓN TAMAÑO STANDARD LAS SEÑALES DE SEGURIDAD DEBEN SER PINTADAS EN LAMINAS CUADRADAS DE MATERIAL APROPIADO Y DE UNO DE LOS SIGUIENTES TAMAÑOS

150 MM X 150 MM, 180 MM X 180 MM, 240 MM X 240 MM, 440 MM X 440 MM, 680 MM X 680 MM.

- WWW 1 ADVERTENCIA DE PELIGRO
- WWW 2 ADVERTENCIA DE RIESGO DE FUEGO
- WWW 3 ADVERTENCIA DE RIESGO DE EXPLOSIÓN
- WWW 4 ADVERTENCIA DE RIESGO DE CORROSIÓN
- WWW 5 ADVERTENCIA DE RIESGO DE SUSTANCIAS TÓXICAS
- WWW 6 ADVERTENCIA DE RIESGO DE BADIACIÓN
- WWW 7 ADVERTENCIA DE RIESGO DE SHOCK ELÉCTRICO
- WWW 8 ADVERTENCIA DE RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS
- WWW 9 ADVERTENCIA DE RIESGO DE METANO
- WWW 10 ADVERTENCIA DE TECHO FRÁGIL
- WWW 11 ADVERTENCIA DE RIESGO BIOLÓGICOS
- WWW 12 ADVERTENCIA DE LASER
- WWW 13 ALEJARSE DE LA MÁQUINA
- WWW 14 PELIGRO ESPACIO CONFINADO
- WWW 16 PELIGRO PENDIENTE / ESCALERA RESBALADIZA
- WWW 18 PELIGRO MONTACARGA
- WWW 17 CLASIFICACION DE MATERIAL PELIGROSO

- PV 1 PROHIBIDO FUMAR
- PV 2 PROHIBIDO FUEGO ABIERTO
- PV 3 PROHIBIDO PASO DE TRANSUNTES
- PV 4 PROHIBIDO USO DE AGUA COMO AGENTE EXTINTOR
- PV 5 PROHIBIDO USAR ESTA AGUA COMO BEBIDA
- PV 6 PROHIBIDO EL PASO MAS ALLA DE ESTA SEÑAL
- PV 7 PROHIBIDO CICLISTAS
- PV 8 PROHIBIDO PLATAFORMAS
- PV 9 PROHIBIDO LOCAMOTORES MAS ALLA DE ESTE PUNTO
- PV 10 PROHIBIDO USO DE AIRE COMPRIDO
- PV 11 PROHIBIDO PERSONAL NO AUTORIZADO

### ADVERTENCIA



FORMA: TRIANGULO  
COLOR: AMARILLO  
BORDES NEGROS  
ILUSTRACION: NEGRO

### PROHIBICIONES



FORMA: CIRCULAR  
COLOR: BLANCO CON BORDES ROJO  
ILUSTRACION: NEGRO

### OBLIGATORIOS



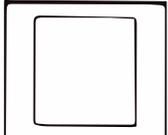
FORMA: CIRCULAR (DISCO)  
COLOR: AZUL  
ILUSTRACION: NEGRO

### INFORMACION GENERAL



FORMA: CUADRADO  
COLOR: VERDE  
ILUSTRACION: BLANCO

### INFORMACION CONTRA INCENDIOS



FORMA: CUADRADO  
COLOR: BLANCO CON BORDE ROJO  
ILUSTRACION: ROJO



WWW 1



WWW 9



PV 1



PV 8



MV 1



MV 9



GA 1



GA 9



FB 1



WWW 2



WWW 10



PV 2



PV 9



MV 2



MV 10



GA 2



GA 10



FB 2



WWW 3



WWW 11



PV 3



PV 10



MV 3



MV 11



GA 3



GA 11



FB 3



WWW 4



WWW 12



PV 4



PV 11



MV 4



MV 12



GA 4



GA 12



FB 4



WWW 5



WWW 13



PV 5



PV 11



MV 5



MV 13



GA 5



GA 13



FB 5



WWW 6



WWW 14



PV 5



PV 11



MV 6



MV 14



GA 6



GA 14



FB 6



WWW 7



WWW 15



PV 6



PV 6



MV 7



MV 15



GA 7



GA 15



WWW 8



WWW 16



PV 7



PV 7



MV 8



MV 16



GA 8



GA 16

### ADVERTENCIA



WWW 17

### PROHIBICIONES

### OBLIGATORIOS

### INFORMACION GENERAL

### INFORMACION CONTRA INCENDIOS

- MV 1 USO OBLIGATORIO DE GOGGLES DE SEGURIDAD
- MV 2 USO OBLIGATORIO DE EQUIPO RESPIRACION CON OXIGENO
- MV 3 USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD
- MV 4 USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR DE OJOS
- MV 5 USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
- MV 6 USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE JEJE
- MV 7 USO OBLIGATORIO DE ZAPATOS DE SEGURIDAD
- MV 8 USO OBLIGATORIO DE LAMPARA DE SEGURIDAD
- MV 9 USO OBLIGATORIO DE MANOS DE SEGURIDAD
- MV 10 USO OBLIGATORIO DE MASCARA DE SEGURIDAD
- MV 11 USO OBLIGATORIO DE CAPUCHAS CON SUBMINISTRO DE AIRE
- MV 12 USO OBLIGATORIO DE RESPIRADOR CONTRA POLVO
- MV 13 USO OBLIGATORIO DE RESPIRADOR DE EXTRACTOR DE AIRE
- MV 14 USE AOPA DE SEGURIDAD
- MV 16 USE ANILLES DE SEGURIDAD
- MV 18 USE APARATO DE RESPIRACION

- GA 1 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS
- GA 2 SEÑALIZACION DE RUTA
- GA 3 RUTA DE ESCAPE
- GA 4 LAVADERO DE OJOS
- GA 5 TOPICO DE PRIMEROS AUXILIOS
- GA 6 AGUA POTABLE
- GA 7 LUGAR DE DESPANSO
- GA 8 RUTA DE ACCESO
- GA 9 ESTACION DE REABASTECIMIENTO PARA VEHICULOS AUTOMOTORES
- GA 10 SERVICIO HIGIENICOS Y ASESORES
- GA 11 REFUGIO
- GA 12 TELIFONO
- GA 13 LUGAR DE ESPERA
- GA 14 TELEFONO DE EMERGENCIA
- GA 15 INTERRUPTOR ELECTRICO
- GA 16 PISO RESBALADIZO

- FB 1 EQUIPO CONTRA INCENDIO
- FB 2 EXTINGUIDOR
- FB 3 MANGUERA CONTRA INCENDIO
- FB 4 GREGO CONTRA INCENDIO
- FB 5 ALARMA CONTRA INCENDIO
- FB 6 VALVULA PARA CERRAR ROTACION

TOMADO DEL "SYMBOLIC SAFETY SIGNS AND COLOUR CODING BOARD" DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE MOSA PRETORVA - P.S.A EN CONCORDANCIA CON EL INTERNATIONAL SYMBOLIC SAFETY SIGNS

### **1.2.2 Normas sobre medio ambiente**

En 1992 el Ministerio de Energía y Minas emite las primeras disposiciones que crearon la Dirección General de Asuntos Ambientales. Los dispositivos legales subsiguientes marcaron el inicio de las reglas claras y precisas en materia ambiental, exigiendo sobre todo a las empresas mineras en producción, la adecuación del manejo ambiental al desarrollo de sus operaciones.

Esto motivo que las empresas mineras inicien la implementación de departamentos ambientales, mecanismos de control y asignación de recursos humanos, materiales y financieros para mitigar y prevenir la contaminación al medio ambiente por efecto de sus actividades mineras.

El Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales ha publicado guías que sirven de lineamientos básicos para la realización de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y otros de Manejo Ambiental, que son documentos con recomendaciones técnicas y de ingeniería necesarias para el diseño y ejecución de proyectos mineros implementando procedimientos de gestión y control para la operación, que garantizan no sobrepasar los límites máximos permisibles y mantener la calidad de emisiones o vertimientos.

Es así que se viene perfeccionando las normas ambientales para las actividades mineras, tratando de lograr estándares internacionales de contaminación de la industria minero-metalúrgica. Este marco jurídico favorable, garantiza a las empresas mineras e inversionistas un adecuado panorama que fomenta el desarrollo de la minería nacional de manera sostenible, bajo criterios de cuidado y protección del medio ambiente. A continuación se comentan o describen los dispositivos medioambientales mas relevantes.

1. El Código de Medio Ambiente y recursos naturales – Decreto Legislativo N° 613 de fecha 7 de septiembre de 1990.
2. El reglamento de protección del Medio Ambiente - D.S. N° 016-93 EM de fecha 28 de abril de 1993 y su modificatoria D.S. N° 059-93 EM de fecha 10 de diciembre de 1993.
3. El reglamento ambiental para las actividades de exploración – D. S. N° 038-98 EM.
4. Niveles máximos permisibles para efluentes líquidos minero metalúrgicos – R. M. N° 011-96 EM/VMM. De fecha 13 de enero de 1996.
5. Niveles máximos permisibles de emisiones gaseosas – R. M. N° 315-96 EM/VMM de fecha 19 de julio de 1996.

Las guías ambientales son pautas que dan una visión general de los procedimientos, tecnologías y prácticas generales de operaciones ambientales. Las guías también fueron aprobados por la Dirección General de Asuntos Ambientales, se mencionan algunos protocolos y guías.

1. Protocolo de monitoreo de calidad de aire y emisiones.
2. Protocolo de monitoreo de calidad de agua
3. Manejo de aguas en operaciones minero metalúrgicas
4. Manejo de drenaje ácido de minas
5. Guía para elaboración de estudio de impacto ambiental
6. Guía para elaboración de programa de adecuación y manejo ambiental
7. Manejo de relaves
8. Vegetación de áreas disturbadas por la industria minero metalúrgica
9. Cierre y abandono de minas
10. Proyecto de lixiviación en pilas
11. Actividades de exploración de yacimientos minerales en el Perú
12. Perforación y voladura en operaciones mineras
13. Manejo de cianuro
14. Manejo de reactivos y productos químicos
15. Manejo de problemas de ruido en la industria minera
16. Estabilidad de taludes de depósitos de residuos sólidos provenientes de actividades mineras
17. Guía de manejo ambiental para minería no metálica
18. Guía de relaciones comunitarias
19. Guía de fiscalización ambiental

### **1.2.3 Normas sobre fiscalización minera**

Por Decreto Ley 25763 (01.10.92) y su reglamento aprobado por D. S. N° 012-93 EM (19.03.93) se estableció que el cumplimiento de las obligaciones relacionadas a las actividades mineras, de electricidad y de hidrocarburos, fueran fiscalizadas a través de empresas de auditoría e inspectoría, las cuales eran contratadas y pagadas por las empresas mineras. Esta modalidad de fiscalización no dio buenos resultados, por lo que el Ministerio de Energía de Energía y Minas decidió realizar las correcciones pertinentes.

Por Ley N° 27474 (05.06.2001), cuyo reglamento se encuentra en la fase de Pre-Publicación, se establece que el cumplimiento de las obligaciones relacionadas a las actividades mineras, de electricidad y de hidrocarburos, serán fiscalizadas a través de personas naturales o jurídicas denominadas fiscalizadores externos, debidamente calificadas por el Ministerio de Energía y Minas, de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley. Los fiscalizadores externos serán designadas a través de una Comisión de Calificación y Clasificación, nombrada por resolución viceministerial del Viceministro de Minas y cuyos pagos serán realizadas por el Ministerio de Energía y Minas, según arancel aprobado mediante resolución del Ministerio de Energía y Minas.

## **Capítulo II**

### **LA SEGURIDAD E HIGIENE MINERA EN LAS ACTIVIDADES MINERO METALURGICAS**

#### **Introducción**

La actividad minera en el Perú está clasificada como de alto riesgo, que origina un alto número de accidentes fatales e incapacitantes, ocasionando pérdidas irreparables para la familia y económicas para la empresa; siendo los factores para la ocurrencia de estos accidentes: el trabajador, el ambiente de trabajo y el equipo técnico que emplea, factores que serán analizados en el presente trabajo a través de los sistemas de seguridad empleados en cada empresa minera.

Los comités de seguridad establecidos por el reglamento de seguridad deben ser dirigidos por el ejecutivo de más alto nivel en la unidad operativa a fin de hacer cumplir las políticas, programas de seguridad, investigar accidentes y causas; estas políticas deben ser implementadas dentro de un sistema de seguridad aprobado por la alta gerencia.

Las actividades mineras involucran riesgos inevitables pero previsibles, por tanto es necesario que todo el personal que trabaje en minería debe ser debidamente entrenado para que adquiera las habilidades inherentes para adaptarse a cada operación minera que exige una conducta responsable que permita reducir la ocurrencia de accidentes. Esto se logra a través de planes y programas establecidos en un sistema de seguridad cuya gestión está a cargo de un profesional especializado en seguridad.

El objetivo de toda empresa líder en seguridad es involucrar a la totalidad de su personal a desplegar esfuerzos para establecer condiciones de trabajo saludables y seguras, a fin de prevenir la ocurrencia de accidentes, correspondiendo el liderazgo al funcionario de más alto nivel de la empresa.

Toda empresa que aspira a un liderazgo, debe contar con un sistema de seguridad de actualidad para su departamento de seguridad, con personal especializado y calificado, asignando los recursos necesarios que permita entrenar a los trabajadores para identificar riesgos, reportar condiciones inseguras y asumir compromisos y responsabilidad al momento de realizar su labor.

Los sistemas de seguridad de actualidad establecen responsabilidad compartida de ejecutivos (empresa) y trabajadores para efectuar constantemente auditorías e inspecciones a su área de trabajo, identificando los riesgos, condiciones inseguras, reportando incidentes y operando

dentro de los estándares de seguridad. Estos sistemas exigen auditorías rigurosas, por lo general son realizados por profesionales especializados pertenecientes a las empresas que promocionan estos sistemas teniendo como referencia estándares internacionales.

El compromiso personal visible es la cualidad que se debe poseer para que las actividades dedicadas a la seguridad tengan éxito. Si se posee esta cualidad, sus esfuerzos tendrán muy buenas posibilidades de éxito porque su actitud tendrá un efecto convincente sobre todo el personal, sin compromiso visible fracasará. El compromiso visible personal no se puede medir con precisión pero se puede constatar cuando está presente y detectar los resultados desalentadores cuando no lo está.

La seguridad debe estar consistentemente vinculada con todos los aspectos del trabajo, ya sea que se refuerza a la productividad, calidad, rentabilidad o eficiencia; la seguridad tiene que ser más que “la utilización del equipo de protección personal”, “el bloqueo de la fuente de poder”, “la revisión del equipo para comprobar la ausencia de posibles peligros” y “la práctica de buenas costumbres de higiene y organización laboral.

La seguridad debe que ser un “valor” y no solo una prioridad, de tal manera que se desarrolle una cultura en donde cada persona adquiera un compromiso responsable de brindar “un estado de valor” a la seguridad.

## **2.1 OBJETIVOS**

- a. Describir el rol de la empresa, el gobierno y los trabajadores en la seguridad minera
- b. Describir algunos sistemas de gestión de la seguridad minera
- c. Elaborar documentos que sirvan de instrumentos para realizar una gestión adecuada en seguridad minera
- d. Describir los costos de algunos accidentes fatales y estadísticas de seguridad.

## **EL ROL DE LA EMPRESA, EL GOBIERNO Y LOS TRABAJADORES**

Una actividad minera segura y saludable depende de un esfuerzo cooperativo que involucra tanto a la empresa, como al gobierno y a los trabajadores. Si bien cada uno de estos estamentos ha contribuido individualmente a lograr mejor seguridad en la actividad minera, se requiere del esfuerzo conjunto de los tres para obtener óptimos resultados. Los roles deben integrarse, si uno de ellos no cumple su lógicamente el resultado no es el mejor.

## **EL GOBIERNO**

El gobierno tiene tres responsabilidades básicas.

- En primer lugar, es un ente regulador. Debe promulgar las normas requeridas para alcanzar los estándares de salud y seguridad establecidos. Normas que, para lograr efectividad, deben ser.

### **JUSTAS**

Instituida sobre la base de hechos técnicos sólidos. Las normas debe tener como respaldo el poder de la razón para que así puedan ser percibidas como un esfuerzo que vale la pena.

### **RAZONABLES**

Las normas deben establecer un estándar que se pueda alcanzar con esfuerzo. No es bueno tener un nivel de expectativas imposibles de lograr y de igual manera, niveles que no exijan esfuerzo alguno para ser alcanzados. Es necesario mantener el debido balance y no llegar a extremos.

### **FLEXIBLES**

El gobierno debe estar siempre listo y dispuesto a cambiar las normas cuando las condiciones así lo exijan. Estas deben poder adaptarse a los avances de la tecnología y del mismo modo reflejar la adquisición del nuevo conocimiento. Tienen que conocer que, a pesar de ciertas similitudes entre las minas, cada una es muy diferente. Deben ser pues, lo suficientemente flexible para adecuarse a esa diferencia sin reflejar los estándares de salud y seguridad.

### **POSIBLES DE CUMPLIR**

Quienes fiscalicen estas normas deben tener la facultad de hacer que los gerentes y trabajadores las pueden cumplir. Es obvio que si una norma no puede hacerse cumplir, nunca será efectiva.

- Por otro lado, el gobierno tiene una función fiscalizadora y una vez más, la efectividad de dicha función depende de algunos criterios como:

### **REGULARIDAD**

Las inspecciones deben realizarse periódicamente y ser conducidas sobre la base de un estándar mínimo para cada empresa minera; por ejemplo, mas de dos veces anuales. Podrían llevarse con mas frecuencia si el record de accidentes de una operación así lo exigiera.

## PROFESIONALISMO

El inspector debe ser un experto en el ámbito de las actividades mineras, así como en los aspectos de salud e higiene. La credibilidad en él es fundamental para establecer una buena relación de trabajo entre la empresa, el gobierno y los trabajadores. Es esencial que los fiscalizadores hayan trabajado en este sector, que lo comprendan y sean capaces de detectar sus deficiencias. En otros países la mayoría de los inspectores son ingenieros y todos tienen por lo menos 7 años de experiencia en el sector minero.

## CORRECCION

Para que la función primordial de un inspector sea efectiva, este debe propender a determinar y corregir los actos y condiciones inseguras. Debe además, explicar al trabajador y a la gerencia porque la acción o la condición no eran seguras para evitar que estas no vuelvan a ocurrir.

## DISCIPLINA

En último caso, y solo cuando todos los esfuerzos hayan fallado, el inspector debe ser capaz de aplicar una acción disciplinaria para sancionar el incumplimiento. Sin embargo, debe hacerse énfasis en que esta medida debe aplicarse como último recurso. Las multas no conducen a reducir los factores que causan las condiciones inseguras. Las multas significan, mas bien, el admitir un fracaso, ya que cuando todos los medios para corregir el problema han fallado, el último recurso es una medida disciplinaria. Sin embargo, en el caso extremo de tener que aplicar esta medida, estas deben poder ser significativas y disuasivas.

- Finalmente, el gobierno debe ser capaz de hacer cumplir las normas mediante varias rutas. Primero, el inspector o fiscalizador debe tener la facultad de disponer que se tomen las acciones correctivas pertinentes y de especificar el plazo dentro del cual debe cumplirse. Segundo, debe exigir la suspensión parcial o total de las operaciones mineras hasta que las condiciones inseguras sean corregidas. Debe, además, tener la facultad de interponer acciones judiciales si las disposiciones no se cumplen, si las infracciones del mismo tipo se repiten, o si existe alguna interferencia en el desempeño del rol regulador. Del mismo modo, la interposición de una acción legal debe ser el último recurso y no debería tener que llegarse a ello.

## LA EMPRESA

La gerencia de una empresa tiene cinco roles básicos en este proceso.

- El primero, establecer normas y procedimientos para cada puesto de trabajo en el centro minero. Porque cada actividad tiene peligros potenciales inherentes a ello, es deber de la gerencia de una empresa asegurar que cada puesto sea analizado para identificar sus peligros y desarrollar sus procedimientos de seguridad pertinentes. Este, sin embargo, no es un proceso que debe realizarse aisladamente: su desarrollo necesariamente implica información. Finalmente, existe la responsabilidad de revisar las normas y los procedimientos para asegurar que estos sean vigentes y de actualidad.
- En segundo lugar, la gerencia debe desempeñar la tarea de entrenar debidamente a sus trabajadores en cuanto a normas se refiere. Los procedimientos que se desarrollen no servirán para nada si los trabajadores no fuesen capacitados para seguirlos.

Inicialmente el entrenamiento debe darse de manera formal en un salón de clase. Solo después de esto, el entrenamiento se lleva al puesto de trabajo.

Como gerentes, también deben mantener el proceso de capacitación bien documentados. Es muy conveniente saber quienes han sido entrenados para cumplir qué tareas, cuando fue la última vez que recibieron entrenamiento y si el trabajo ha cambiado desde el último ejercicio. Los registros debidos y su verificación pueden ser todo lo que se necesita para prevenir un accidente serio o una fatalidad.

Finalmente, el entrenamiento debe ser un proceso que esté constantemente en marcha, con el objeto de asegurar que los empleados no se desvíen de las indicaciones o que estén adquiriendo hábitos que los lleven a hacerse daño a ellos mismos o a sus compañeros.

- En tercer lugar, la gerencia tiene la responsabilidad fundamental de inspeccionar. Esta es una labor que debe asumirse con mucha seriedad y que alcanza a todos los niveles de la gerencia, desde el supervisor inmediato hasta el gerente general.

La inspección toma dos formas. Una es la de rutina, que se lleva a cabo diariamente cuando uno se moviliza de un lugar a otro en el centro de trabajo. La otra, una inspección formal que se efectúa mensualmente en todas partes del área de operación, la cual debe ser conducida por un equipo de miembros de la gerencia y de los trabajadores. Después de esta última, debe llevarse a cabo una reunión para discutir lo que se ha visto y para designar al responsable de la ejecución de la acción correctiva que se requiere.

- Cuarto, la gerencia debe asegurarse de que los procedimientos se estén cumpliendo. Los gerentes deben estar preparados para corregir las acciones y condiciones inseguras, aunque estos signifiquen detener la producción. Deben ser firmes, justos y consistentes en su enfoque para que se cumpla lo prescrito. Si los gerentes corrigen acciones o condiciones inseguras las primeras cuatro veces que las ven, y en una quinta ocasión pasan de largo, habrán borrado lo bueno que hicieron las primeras cuatro veces.

Asimismo, deben ser muy firmes en el trato equitativo a todos los trabajadores. Es fácil desentenderse de una situación, ya que se requiere de habilidades gerenciales reales de coraje para detener y corregir las acciones inseguras.

- Por último la gerencia tiene la responsabilidad de que se lleven a cabo las reparaciones. En cuanto exista peligro inmediato se deben realizar las reparaciones y hasta que estén hechas, los trabajadores no deben seguir operando.

Igualmente. La gerencia debe buscar la manera de solucionar permanentemente los problemas. Las soluciones a la ligera, tipo “parche”, solo traerán como resultados que el problema vuelva a suceder un y otra vez. Aunque un arreglo rápido puede evitar el peligro inmediato, sólo una solución debidamente planificada evita el peligro de modo permanente.

La gerencia debe informar a los trabajadores cuando las reparaciones hayan sido terminadas. Esto sirve para dos propósitos: deja saber a la gente cuando puede retomar a sus labores con seguridad y permite trabajar sobre la base de éxito en la gestión. Cuando la gerencia muestre que el problema le importa lo suficiente como para resolverlo, los trabajadores colaborarán más para ayudar a solucionar problemas futuros.

## **LOS TRABAJADORES**

Los trabajadores tienen tres funciones claves.

- Primero, son la fuente primordial de la inspección. Ellos están en sus puestos de trabajo diariamente y si han sido debidamente entrenados en lo que respecta a las normas y los procedimientos, conocen bien su trabajo.

Se debe alentar activamente a todos los trabajadores para que formen parte del equipo en el proceso de hacer que la mina sea mas segura, realizando inspecciones de rutina y mensualmente, tomando parte en una inspección formal conjuntamente con la gerencia.

- En segundo lugar, los trabajadores tienen la responsabilidad de reportar las acciones y condiciones inseguras. Esta es una seria responsabilidad que la gerencia debe estar dispuesta a dar a sus trabajadores.

En otros países el trabajador tiene derecho a negarse a realizar un trabajo si tiene motivos suficientes para creer que es inseguro.

- En tercer lugar, el trabajador tiene la responsabilidad de reparar la condición insegura si está capacitado para hacerlo.

## **2.2 SISTEMAS DE SEGURIDAD MINERA**

Existen dos esquemas para instaurar un sistema de seguridad, cada una de ellas, en teoría, tienen un método diferente de enfocar la seguridad en el lugar de trabajo. Cualquier programa de seguridad en general se sustenta en uno de los dos esquemas o los dos.

a) Esquema basado en el trabajo

b) Esquema basado en el trabajador

Con ambos se busca controlar los factores negativos que afectan a los programas de seguridad, principalmente accidentes.

### **LOS PROGRAMAS CENTRADOS EN EL TRABAJO**

El enfoque centrado en el trabajo consiste en eliminar los riesgos físicos en el ambiente del trabajo,

considera la administración técnica, lo que no implica que los otros no sean técnicos ni lógicos.

Los programas enfocados en el trabajo son vistos como técnicos, porque generalmente se preocupan por corregir las deficiencias en la seguridad buscando mejoras técnicas en maquinarias en mal estado e instalaciones. Los que siguen el enfoque basado sobre el trabajo enfatizan en el Diseño del lugar de trabajo y en la racionalización de las tareas y hacen menos hincapié en lo que "sienten" los trabajadores respecto de sus funciones.

Los objetivos centrados en el trabajo suponen vigilancia estrecha sobre actividades de seguridad y control autocrático de métodos aceptables de seguridad.

El elemento determinante de la seguridad en el trabajo es el modo con el que cumplimos todas nuestras actividades, ya sea en el uso de la máquina, del transporte de mercancías, en operaciones de mantenimiento e incluso en cuestiones burocráticas. La ejecución de estas actividades cotidianas de forma imprudente aumenta la probabilidad de un accidente.

Esta práctica aplicada correctamente permite:

- a. Mantener o incrementar nuestros niveles de seguridad comprobando que cada uno respeta las normas los procedimientos existentes y pone en relieve las eventuales carencias de estos últimos.
- b. Evaluar los efectos de la formación y entrenamiento realizados e indicar en qué medida éstos han mejorado el comportamiento en el trabajo.
- c. Detectar los puntos débiles en el esfuerzo para prevenir los accidentes.
- d. Motivar a los mandos intermedios y a los operarios informándoles los resultados de su esfuerzo en seguridad de manera clara y mensurable. Los mandos intermedios pueden, de este modo, evaluar sus resultados y continuar sus progresos.
- e. Aumentar la motivación en seguridad.

Este último elemento constituye el resultado más importante de la actividad normal de observar preventivamente a las personas trabajando, dado que los actos inseguros derivan de una escasa motivación por la seguridad. Como es imposible prever procedimientos específicos para todas las actividades de los trabajadores, resulta indispensable hacer que éstos sean, en lo posible, más conscientes de la importancia de trabajar con seguridad, ello si se quiere eliminar todos los actos inseguros y así reducir las lesiones de nuestros trabajadores.

#### LOS PROGRAMAS CENTRADOS EN EL TRABAJADOR

El enfoque centrado en el trabajador suele basarse sobre la eliminación de los riesgos psicológicos, resaltan el manejo del comportamiento y la conducta, son muy organizados y constituyen un método sistemático de tratamiento de los problemas de seguridad, puesto que la clave para el uso del enfoque conductista es descomponer un problema de comportamiento en sus componentes y llegar a medidas correctivas lógicas. Los programas centrados en el trabajador consideran los "problemas de la gente", actitudes negativas o insatisfacción de las necesidades del trabajador, como causas básicas de los problemas de seguridad.

Un enfoque centrado en el trabajador debería, entonces, preocuparse más en lograr que las personas participen democráticamente en el esfuerzo por la seguridad.

Debido a las diferencias entre ambos puntos de vista, el enfoque centrado en el trabajo destaca el mejoramiento de la comunicación formal, como el uso de entrenamiento programado en el trabajo y entrenamiento para el reconocimiento del riesgo, de modo que se reduzca la posibilidad de malinterpretar lo que se espera del personal de la compañía. Los que proponen el

punto de vista centrado en el trabajador dirían que la clave de la solución de los problemas de seguridad está en la utilización exitosa de la gente. Asimismo, acentuarían la importancia de la comunicación informal de abajo hacia arriba. En términos simples, la buena administración de seguridad otorga consideración a los deseos del trabajador antes de formular una política de decisiones. El desempeño seguro se logra por consenso; por ello, la comunicación interpersonal efectiva es imperativa.

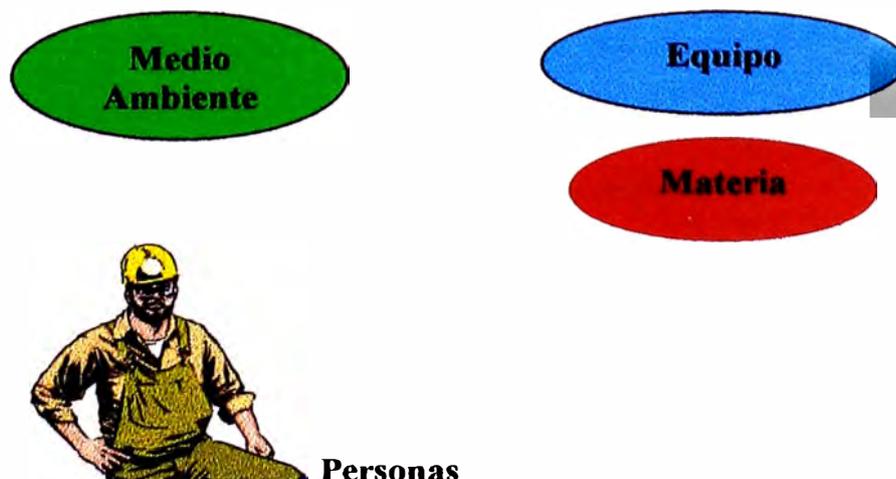
Ambos enfoques utilizan técnicas diferentes para mejorar el desempeño seguro dentro de la organización, NOSA es un sistema principalmente basado sobre el trabajo, por lo que se hace necesario complementar con algunas de las herramientas que se emplean en el enfoque centrado en el trabajador; de acuerdo a la necesidad de la organización.

### 2.2.1 SISTEMA DE CONTROL DE PERDIDAS

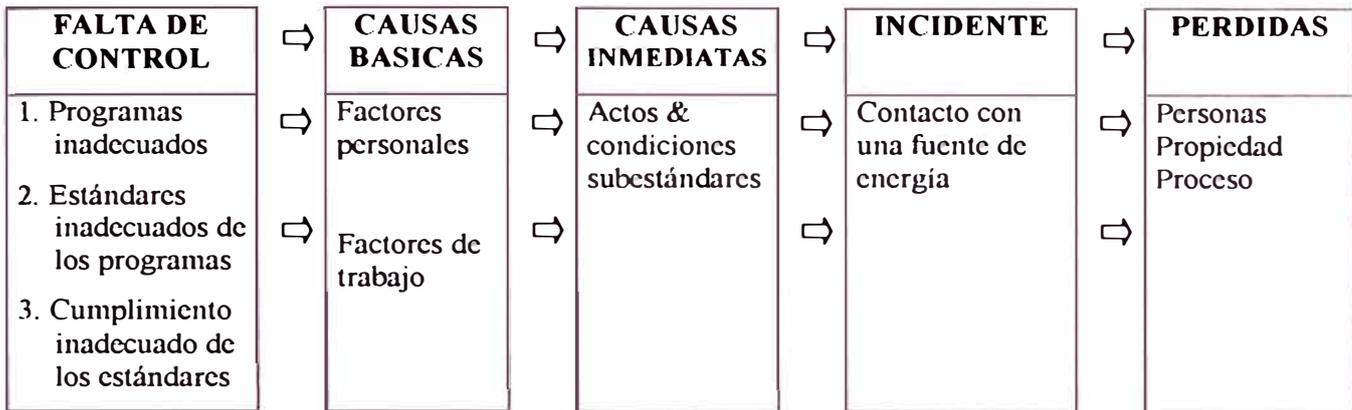
El control de pérdidas es un sistema efectivo de seguridad que favorece significativamente la reducción de pérdidas a fin de incrementar las utilidades; constituye además, una importante mejora en la calidad y productividad, así como en las relaciones laborales y en la participación de todos los trabajadores. El medio de medición de la eficiencia del sistema se fundamenta a través de auditorias o inspecciones.

La seguridad minera debe considerarse como una práctica administrativa con conceptos modernos sobre prevención y control de los accidentes / pérdidas que involucran a personas, equipos, materiales y ambiente.

#### ORIGEN DE LAS PERDIDAS



## EL MODELO DE CASUALIDAD DE PERDIDAS DE ILCI



**ILCI:** International Loss Control Institute. – USA.

Administración moderna de seguridad y control de pérdidas.

El objetivo fundamental del sistema es trabajar sobre tres causas que provocan el mayor número de accidentes: condiciones, actitudes y procedimientos; ello traerá como consecuencia la minimización de las pérdidas. Si se consideran estos conceptos, la aplicación de medidas correctivas coherentes y la modificación del concepto de gestión de la seguridad harán posible el logro de los objetivos de este sistema.

La seguridad minera debe considerarse como una práctica administrativa con conceptos modernos sobre prevención y control de los accidentes / pérdidas que involucran a personas, equipos, materiales y ambiente.

El objetivo fundamental del sistema es trabajar sobre tres causas que provocan el mayor número de accidentes: condiciones, actitudes y procedimientos; ello traerá como consecuencia la minimización de las pérdidas. Si se consideran estos conceptos, la aplicación de medidas correctivas coherentes y la modificación del concepto de gestión de la seguridad harán posible el logro de los objetivos de este sistema.

El desarrollo de este sistema de seguridad, se fundamentan en tres buenas razones:

1. Crear conciencia de seguridad en todo el personal de la empresa
2. Crear conciencia de seguridad en las personas que trabajan con la empresa.
3. Actitud proactiva para prevenir riesgos

Las herramientas que sustentan y son pilares de este sistema son

- a) Esquema de comunicación y charlas de seguridad a través de grupos.
- b) Programa de inspecciones (diarias, semanales y mensuales)
- c) Reporte de incidentes

d) Investigación de accidentes / incidentes.

Objetivos específicos

1. Proteger la vida y la salud de los trabajadores
2. Promover el mejoramiento continuo de los procesos
3. Reducir los riesgos mediante la identificación, evaluación, monitoreo y control
4. Mejorar los índices de frecuencia y severidad
5. Capacitar y entrenar a los trabajadores en identificación de riesgos, filosofía y normas de seguridad
6. Crear conciencia en seguridad en el personal de empresa y contratistas involucrando la cultura, filosofía y política de la empresa
7. Entrenar en técnicas de comunicación y operación a todo nivel
8. Difundir estándares de seguridad

Condiciones, actitudes y procedimientos

- Identificar las condiciones subestándares
- Identificar las actitudes inapropiadas
- Identificar los procedimientos inapropiados

### **Proceso de implementación del control de pérdidas**

Para la implementación de un programa de control de pérdidas se tiene que establecer una secuencia y estructura que se define en el planeamiento. Existen muchos procedimientos al respecto, fundamentados en tres funciones básicas.

1. Identificación de las causas de los accidentes
2. Control de la causa de los accidentes
3. Reducción de las pérdidas por accidentes

#### **1. Identificación de las causas de accidentes**

El primer paso importante del control de pérdidas es la identificación de las causas de los accidentes. Esta es la considerada como la primera etapa de la implementación.

Consiste en ubicar los riesgos que provocan los accidentes y evaluar las exposiciones para su eliminación inmediata. Uno de los procedimientos más importantes de identificación empleados son las inspecciones. Estas tienen por objeto principalmente, identificar las causas ambientales de los accidentes. Pueden ser planeadas o no, según el criterio y la necesidad de la supervisión. Sin embargo, no olvidemos que nunca deben dejar de realizarse; es más, se tiene establecido que las inspecciones planeadas son regulares: diarias, semanales y mensuales. Durante las inspecciones planeadas, se registra todo tipo de información y se descubren condiciones que pueden ocasionar deterioros graduales que pueden ocasionar un daño personal o de equipos. Las inspecciones planeadas son de gran valor para todos los integrantes de la empresa al ayudar a “descubrir” condiciones subestándares y actitudes negativas, que difícilmente se detectan durante un trabajo rutinario de operación. De esta manera, se puede evaluar, controlar y eliminar tales condiciones y actitudes.

Otra de las herramientas que nos ayudan a llegar al origen de las causas que provocan los accidentes son las investigaciones de accidentes / incidentes. Estas se encuentran relacionadas con el factor humano, como ciertas actitudes y comportamientos. Así también aquellas investigaciones que están relacionadas con las condiciones del área de trabajo, métodos de trabajo e implementación de máquinas y equipos. En las investigaciones de los accidentes / incidentes se identifican las causas básicas y las causas inmediatas. De este modo, se descubre el origen real del accidente y los síntomas de estas causas, reales o básicas.

Las causas básicas están constituidas por factores de trabajo y factores personales que, por regla general, existen y permiten que los accidentes ocurran. El objetivo principal es la localización y definición de las deficiencias operativas como errores u omisiones que permitieron la existencia de los factores de trabajo o factores personales causantes del accidente. Se debe llevar una estadística, lo más real posible, de la recopilación mediante reportes de todos los incidentes que ocurren en los lugares de trabajo. Se sabe que los incidentes son cuasi-accidentes, eventos que pudieron causar un accidente; por lo tanto, tienen que ser investigados para determinar el origen que los causó. Tal vez este procedimiento es de mayor utilidad para la supervisión en la prevención de accidentes, ya que se evalúa antes de la ocurrencia del accidente, o en la etapa de pre-contacto. La recordación de los incidentes nos ayuda enormemente en la identificación de los riesgos y, a la vez reporta información del tipo de incidente que se presenta con mayor frecuencia. En la investigación de los incidentes se considera todos los factores que han propiciado la ocurrencia del incidente y se buscan formas de evitar que se repitan. Pero no todos los incidentes deben ser investigados. Aquí debemos recurrir al sentido común y criterio del

supervisor responsable. Se considera lógico que cualquier incidente que pudo haber resultado en una pérdida seria o que posea el potencial de causar un accidente severo debe ser investigado en forma inmediata y correctamente. Los resultados de las investigaciones ponen de relieve que se puedan estudiar las causas de los incidentes para controlar y prevenir las causas de los accidentes. Además se pueden considerar los incidentes como “avisos” para predecir las deficiencias que originan un accidente o pérdida. El supervisor como persona preparada, entrenada y responsable de todo lo que sucede en su área de trabajo, tiene mucho conocimiento de las actitudes del personal a su cargo y de las condiciones existentes en el sector. El sabe quien esta haciendo que trabajo, cuando y como se está haciendo, ya que diariamente observa el trabajo. Pero esta observación no debe ser una simple actividad de rutina. Existen diferentes técnicas para la observación del trabajo que cada supervisor aplica para ver y observar las condiciones y prácticas, para obtener una información veraz de los hábitos y costumbres de su personal. Por lo tanto, la observación planeada del trabajo permite al supervisor saber si un trabajador está haciendo o no un trabajo específico con el máximo de eficiencia, y si está siguiendo los procedimientos correctos, desempeño correcto para dar la oportunidad de un refuerzo positivo. La observación del desempeño que no está de acuerdo con lo establecido ofrece información necesaria para tomar la acción correctiva antes de que se presenten problemas innecesarios o se produzcan accidentes. Al saber la cualidad de desempeño de cada trabajador, podremos decir que la operación total se realizará con alta eficiencia, sobre todo si sabemos que el desempeño individual es correcto; además, sabremos quienes requieren un esfuerzo de capacitación, entrenamiento y/o motivación que les debe ser dado oportunamente. Los tipos de observaciones comúnmente utilizados que han probado ser efectivo son:

1. Observaciones informales: Casual e intencional
2. Observaciones planeadas (OPT)

Se observan los siguientes pasos: Selección del trabajador y trabajo; preparación para la observación; la observación en sí; revisión con el trabajador; evaluación y registro; supervisión posterior.

#### **ALGUNOS FACTORES PERSONALES**

1. Incapacidad física / fisiológica inadecuada
  - Altura, peso, fuerza, alcance inadecuados
  - Capacidad de movimiento corporal limitado

- Capacidad limitada para mantenerse en determinadas posiciones corporales
- Sensibilidad a ciertas sustancias o alergias
- Sensibilidad a determinados extremos sensoriales (Temperatura, sonido, etc.)
- Visión defectuosa
- Audición defectuosa
- Otras deficiencias sensoriales (Tacto, gusto, olfato, equilibrio)
- Incapacidad respiratoria
- Otras incapacidades físicas permanentes
- Incapacidades temporales

## 2. Capacidad mental / psicológica inadecuada

- Temores y fobias
- Problemas emocionales
- Enfermedad mental
- Nivel de inteligencia
- Incapacidad de comprensión
- Falta de juicio
- Escasa coordinación
- Bajo tiempo de reacción
- Aptitud mecánica deficiente
- Baja aptitud de aprendizaje
- Problemas de memoria

## 3. Tensión Físico o Fisiológico

- Lesión o enfermedad
- Fatiga debido a la carga o duración de la tarea
- Fatiga debido a la falta de descanso
- Fatiga debido a sobrecarga sensorial

- Exposición a riesgos contra la salud
- Exposición a temperaturas extremas
- Insuficiencia de oxígeno
- Variaciones en la presión atmosférica
- Restricción de movimiento
- Insuficiencia de azúcar en la sangre
- Ingestión de drogas

#### 4. Tensión Mental o Psicológico

- Sobrecarga emocional
- Fatiga debida a la carga o a las limitaciones de tiempo de la tarea mental
- Obligaciones que exigen un juicio o toma de decisiones extremas
- Rutina, monotonía, exigencias para un cargo sin trascendencia
- Exigencia de una concentración / percepción profunda
- Actividades “insignificantes” o “degradantes”
- Ordenes confusas
- Solicitudes conflictivas
- Preocupación debido a problemas
- Frustraciones
- Enfermedad mental

#### 5. Falta de conocimiento

- Falta de experiencia
- Orientación deficiente
- Entrenamiento inicial inadecuado
- Reentrenamiento insuficiente
- Ordenes mal interpretadas

#### 6. Falta de habilidad

- Instrucción inicial insuficiente
- Operación esporádica
- Falta de preparación

#### 7. Motivación deficiente

- El desempeño subestándar es mas gratificante
- El desempeño estándar causa desagrado
- Falta incentivos
- Demasiadas frustraciones
- Falta de desafíos
- No existe intención de ahorro de tiempo y esfuerzo
- No existe interés para evitar la incomodidad
- Sin interés por sobresalir
- Presión indebida de los compañeros
- Ejemplo deficiente por parte de la supervisión
- Retroalimentación deficiente en relación al desempeño
- Falta de esfuerzo positivo para el comportamiento correcto

### FACTORES DE TRABAJO

#### 1. Supervisión y liderazgo deficiente

- Relaciones jerárquicas poco claras o conflictivas
- Asignación de responsabilidades poco claras o conflictivas
- Delegación insuficiente o inadecuada
- Definir políticas, procedimientos, prácticas o líneas de acción inadecuadas
- Formulación de objetivos, metas o estándares que ocasionan conflictos
- Programación o planificación insuficiente del trabajo
- Instrucción, orientación y/o entrenamiento insuficientes

Entrega insuficiente de documentos de consulta, de instrucciones y de publicaciones, guías

- Identificación y evaluación deficiente de las exposiciones ha pérdidas
- Falta de conocimiento en el trabajo de supervisión / administración
- Ubicación inadecuada del trabajador, de acuerdo a sus cualidades y a las exigencias que demanda la tarea
- Medición y evaluación deficientes del desempeño
- Retroalimentación deficiente o incorrecta en relación al desempeño

## 2. Ingeniería inadecuada

- Evaluación insuficiente de las exposiciones a pérdidas
- Preocupación deficiente en cuanto a los factores humanos / ergonómicos
- Estándares, especificaciones y/o criterios de diseño inadecuados
- Control e inspecciones inadecuados de las construcciones
- Evaluación deficiente de la condición conveniente para operar
- Evaluación deficiente para el comienzo de una operación
- Evaluación insuficiente respecto a los cambios que se produzcan

## 3. Deficiencia en las adquisiciones

- Especificaciones deficientes en cuanto a los requerimientos
- Investigación insuficiente respecto a los materiales y equipos
- Especificaciones deficientes para los vendedores
- Modalidad p ruta de embarque inadecuada
- Inspecciones de recepción y aceptación deficientes
- Comunicación inadecuada de las informaciones sobre aspectos de seguridad y salud
- Manejo inadecuado de las informaciones sobre aspectos de seguridad y salud
- Manejo inadecuado de los materiales
- Almacenamiento inadecuado de los materiales
- Transporte inadecuado de los materiales

- Identificación deficiente de los items que implican riesgos
- Sistemas deficientes de recuperación o de eliminación de desechos

#### 4. Uso y desgaste

- Planificación inadecuada del uso
- Prolongación excesiva de la vida útil del elemento
- Inspección y/o control deficiente
- Sobrecarga o proporción de uso excesiva
- Mantenimiento deficiente
- Empleo del elemento por personas no calificadas o sin preparación
- Empleo inadecuado para otros propósitos

#### 5. Herramientas y equipos inadecuados

- Evaluación deficiente de las necesidades y los riesgos
- Preocupación deficiente en cuanto a los factores humanos / ergonómicos
- Estándares o especificaciones inadecuados
- Disponibilidad inadecuada
- Ajustes / reparación / mantenimiento deficiente
- Sistema deficiente de reparación y recuperación de materiales
- Eliminación y reemplazo inapropiados de piezas defectuosas

#### 6. Mantenimiento deficiente

- Aspectos preventivos inadecuados para :
  - Evaluación de necesidades
  - Lubricación y servicio
  - Ajuste / ensamblaje
  - Limpieza o pulimiento
- Aspectos correctivos inapropiados para :
  - Comunicación de necesidades

Programación del trabajo

Revisión de las piezas

Reemplazo de partes defectuosas

#### 7. Estándares deficientes de trabajo

- Desarrollo inadecuado de normas para :

Inventario y evaluación de las exposiciones y necesidades

Coordinación con quienes diseñan el proceso

Compromiso del trabajador

Estándares / procedimientos / reglas inconsistentes

- Comunicación inadecuada de las normas:

Publicación

Distribución

Adaptación a las lenguas respectivas

Entrenamiento

Reforzamiento mediante afiches, código de colores y ayuda para el trabajo

- Mantenimiento inadecuada de las normas

Seguimiento del flujo del trabajo

Actualización

Control del uso de normas / procedimientos / reglamentos

#### 8. Abusos y maltratos

- Permitidos por la supervisión

Intencional

No intencional

- No permitidos por la supervisión

Intencional

No intencional

Conociendo estas causas básicas, estaríamos en una mejor posición para desarrollar un control efectivo que prevenga la ocurrencia de accidentes, que se desarrolla en el seguidamente.

## **2. Control de las causas de los accidentes**

La segunda etapa de la implementación del control de pérdidas es el control de las causas de los accidentes. Es el empleo de las medidas que tienen la finalidad de reducir la frecuencia de los accidentes o reducir la gravedad potencial de los accidentes cuando éstos llegan a ocurrir. Lógicamente, ésta es la secuencia de la primera etapa de la identificación de las causas que provocan un accidente, es decir una vez determinado el problema, se puede tomar medidas de control. Dentro de los procedimientos de control tenemos.

**Análisis y procedimientos de trabajo:** Se debe contar con todos los procedimientos de operación para equipos de tecnología nueva e instalaciones. Las tareas y grupos de riesgo críticas son identificados para la implementación de los procedimientos de estas actividades y grupos de alto riesgo.

**Controles de ingeniería:** Se considera la administración, identificación de peligros y evaluación de riesgos, revisión de proyectos y administración del cambio, y controles de operación y procesos de trabajo.

**Comunicaciones personales / Charlas de seguridad:** Consiste en un programa de charlas de seguridad (>350 para una mediana minería) mensuales con el respectivo control y registro, difusión de estándares e instrucciones de trabajo. Se considera un entrenamiento en técnicas de comunicación / operación así como orientación / inducción del trabajo. Asimismo se tiene en cuenta el cumplimiento de los pasos para realizar una charla de seguridad efectiva: Preparar-Puntualizar-Personalizar-Presentar-Prescribir.

**Equipos de protección personal:** Se identifica las necesidades del equipo de protección personal y se lleva los registros de entrega para realizar un cambio oportuno de estos accesorios de seguridad. Se verifica el cumplimiento de los estándares dentro del área industrial.

Los controles deben ejercerse tanto en las condiciones ambientales como en los métodos. Estos tienen por objeto proporcionar un lugar de trabajo seguro para contar con trabajadores seguros como controles del comportamiento y de la actitud del trabajador. Los accidentes se producen por condiciones y prácticas inseguras.

### 3 Reducción de las pérdidas por accidentes

Esta es la tercera etapa del proceso de implementación del control de pérdidas, cuya finalidad es la de reducir al mínimo las pérdidas sufridas por accidentes. Naturalmente, no es posible evitar totalmente la ocurrencia de los accidentes, pero se trata de reducir las consecuencias que puedan ocasionar, a un mínimo las lesiones o daños. Para ello, se toman medidas inmediatas ante la ocurrencia de un accidente. Los procedimientos de control de pérdidas son:

**Procedimientos de emergencia:** Se debe contar con un Plan de Contingencias de respuesta ante situaciones de emergencia, así como sistemas de protección y rescate, equipos de emergencia, sistemas de experiencias adquiridas y comunicaciones locales y externas ante la presencia de una emergencia.

**Salvamento minero:** Se debe contar con cuadrillas respectivas de salvamento minero como respuesta ante la ocurrencia de emergencias. Asimismo tiene por objeto reducir las pérdidas materiales durante una evacuación o para realizar la contingencia en caso de un siniestro o incendio dentro de la propiedad e instalaciones, así como la recuperación y restauración del lugar afectado para evitar además un posible impacto al medio ambiente con los residuos y desechos propios de un siniestro.

**Primeros auxilios:** Los primeros auxilios, los exámenes médicos y la rehabilitación son procedimientos útiles para reducir la gravedad de las lesiones. Estos procedimientos de emergencia son mas amplios en cuanto a su alcance, ya que involucran la reducción de pérdidas tanto debido a lesiones como a los daños a la propiedad.

#### PROCESO DE IMPLEMENTACION DEL CONTROL DE PERDIDAS

<b>GRUPO 1</b> <b>Identificación de las causas de los accidentes</b>	<b>GRUPO 2</b> <b>Control de las causas de los accidentes</b>	<b>GRUPO 3</b> <b>Reducción de las causas de los accidentes</b>
Liderazgo y Administración	Análisis y procedimiento de trabajo	Procedimientos de emergencia
Inspecciones planeadas	Contratación, colocación y capacitación	Salvamento minero
Investigación de accidentes / incidentes	Controles de ingeniería	Primeros auxilios
Reporte de incidentes	Comunicaciones personales, charlas de seguridad	Examen médico preocupacional anual - Retiro
Observación del trabajo	Equipo de protección personal	

Los requerimientos para reducir las pérdidas en forma eficaz son la acción inmediata y el mantenimiento de un equilibrio entre una lesión y un daño a la propiedad. En el primer caso, el resultado final o los efectos de una pérdida o accidente pueden reducirse a un mínimo, generalmente, si se toman rápidamente medidas para contrarrestarlo. Esto es necesario debido a que la gravedad de una lesión o daño a la propiedad puede aumentar rápidamente después de haber ocurrido el accidente. Una persona puede morir de hemorragia en menos de un minuto. Las personas mueren en cuatro minutos – o menos- si deja de respirar. Un fuego que no se controla a tiempo puede generar uno de mayores proporciones y resulta una tragedia en pocos minutos. Generalmente, puede evitarse una pérdida adicional a la que hayan sido provocada por la causa directa del accidente si se toman rápidamente las medidas correctivas. Para el segundo caso, deben emplearse procedimientos para reducir a un mínimo las pérdidas tanto debido a lesiones personales como a daños materiales. El no tomar en cuenta los daños a la propiedad es el gran error de todos los sistemas de prevención de accidentes. El llevar un buen récord estadístico de las pérdidas que producen los accidentes de equipos y daños a la propiedad, nos mantendrá alerta en forma permanente al cuantificar verdaderamente las pérdidas ocultas o las que no “quieren” verse que, en la mayoría de los casos, es cuantiosa. En el control de pérdidas, ello es visualizado como la base de un gran Iceberg pero solamente se puede mirar la punta que es una porción muy pequeña. Se puede apreciar en detalle en la parte de costos.

## **Responsabilidades**

### Inmediata

1. Trabajador dependiente
2. Trabajador independiente

### Directa

1. Supervisor
2. Supervisor de 1ra y 2da línea
3. Capataz
4. Líder
5. Departamento de seguridad
6. Supervisor de área
7. Jefe del programa

## Mediata

1. Gerencia
2. Superintendencia General
3. Administración
4. Servicio Social
5. Departamento médico
6. Jefe de relaciones humanas
7. Jefe de relaciones industriales

### **Los 20 elementos para el control administrativo**

El sistema esta basado en 20 elementos que se utilizan como modelo para elaborar un programa adecuado de seguridad y control de pérdidas.

1. Liderazgo y administración
2. Entrenamiento de liderazgo
3. Inspecciones planeadas
4. Análisis y procedimientos de tareas críticas
5. Investigación de accidentes / incidentes
6. Observaciones de tareas
7. Preparación para emergencias
8. Reglas y permisos de trabajo
9. Análisis de accidentes / incidentes
10. Entrenamiento de conocimiento y habilidades
11. Equipo de protección personal
12. Control de salud e higiene industrial
13. Evaluación del sistema
14. Ingeniería y administración de cambios
15. Comunicaciones personales

16. Comunicaciones en grupos
17. Promoción general
18. Contratación y colocación
19. Administración de materiales y servicios
20. Seguridad fuera del trabajo

Entre estos elementos podemos encontrar los llamados elementos claves, componentes de la base del sistema administrativo desarrollado para el control de pérdidas, algunos de los cuales describimos a continuación.

### **1. El liderazgo y la administración**

Todos los niveles gerenciales deben estar involucrados en el programa a través de las políticas, recursos, objetivos, estándares y otros.

- **Importancia del apoyo Gerencial**

La seguridad empieza desde la alta dirección y ésta será buena en la medida de que la gerencia así lo desee. Muchos gerentes dirán con sinceridad que tienen un gran compromiso para con la seguridad en su organización y también se harán la pregunta siguiente: ¿Como puedo demostrar con facilidad mi compromiso para con la seguridad y hacerlo decididamente?

La respuesta es fácil: la mejor forma de demostrar la importancia y el interés en la seguridad es a través de la participación activa en la prevención de accidentes, apoyando y controlando toda actividad con esa finalidad, exigiendo al personal supervisor, administrativo y asesores. enseñando con el buen ejemplo, automáticamente los trabajadores de niveles inferiores asumirán su responsabilidad contribuyendo al incremento paulatino de la conciencia de seguridad.

Para que un gran programa de prevención de accidentes tenga éxito es necesaria la participación de la alta gerencia y el apoyo unánime de todos los supervisores y la fuerza de trabajo.

- **Mantenimiento del interés por la seguridad**

Una posible aparente falta de interés no debería interpretarse como indiferencia u oposición a la seguridad. Normalmente, cabe atribuirla al desconocimiento de los beneficios básicos de un programa de seguridad organizado.

Solo cuando la alta dirección haya demostrado su interés y apoye activamente un programa de seguridad convincente, podrán emprenderse las actividades encaminadas a despertar el interés de los trabajadores.

Dentro de muchas razones para mantener el interés en la prevención de accidentes, está fundamentalmente el deseo de trabajar con seguridad. Como no pueden preverse todas las condiciones peligrosas, todos los actos inseguros ni todos los problemas de control de pérdidas, cada trabajador de cualquier nivel empleará con frecuencia su imaginación, su sentido común y su autodisciplina para protegerse. Se le debe estimular para que tenga un criterio mas amplio que el de los procedimientos inmediatos de trabajo, a fin de actuar con seguridad en situaciones dudosas en las que deba decidir por su cuenta.

Los fines y beneficios de un programa bien planeado sirven para crear y mantener el interés en la seguridad, pero no cabe esperar de él que sea omnipotente. Por ejemplo, puede:

Contribuir al desarrollo de hábitos y actitudes de trabajos seguros, sin que esto compense las condiciones y procedimientos inseguros.

Centrar la atención sobre las causas específicas de los accidentes, aunque esto no los eliminará.

Reforzar el adiestramiento en seguridad en todos los niveles del personal.

Dar oportunidad a los trabajadores de participar en actividades de prevención de accidentes, tales como fomentar medidas de seguridad en los procedimientos de trabajo.

Ofrecer un canal de comunicación entre los trabajadores y la dirección, pues la prevención de accidentes es, sin duda, un terreno de coincidencia.

## **2. Entrenamiento del liderazgo**

Existe muchas diferencias entre un “jefe” y un “líder”, a modo de ejemplo podemos describir algunas de estas diferencias.

- El jefe ordena a sus hombres; el líder los entrena.
- El jefe depende de su autoridad; el líder depende de su buena disposición.
- El jefe inspira miedo; el líder inspira entusiasmo.
- El jefe dice “yo”; el líder dice “nosotros”.
- El jefe culpa a los subordinados por lo errores; el líder trata de repararlos.

- El jefe – sólo él – sabe como se hacen las cosas; el líder enseña a hacerlas.
- El jefe dice ¡háganlo!; el líder dice ¡hagámoslo!.

Por ello el entrenamiento del liderazgo es fundamental para lograr el involucramiento de los trabajadores al éxito del programa de seguridad.

- Instrucción y adiestramiento permanente en seguridad

Es el proceso de ampliar y aumentar los conocimientos acerca de la seguridad, con el propósito de desarrollar la conciencia de la importancia de eliminar los accidentes y una actitud vigilante que permita reconocer y corregir condiciones y prácticas que puedan provocar lesiones.

El adiestramiento en seguridad consiste en saber cómo hacer y como proceder o liderar el proceso de desarrollar la aptitud en el empleo de métodos seguros de trabajo y en la aplicación de prácticas seguras durante el desempeño de las labores.

La instrucción como instrumento de seguridad para los niveles de “jefes” y supervisores en nuestro medio aún no es considerada con la importancia que realmente tiene. Así, ellos sólo se limitan a dirigir a su personal con elementos muy básicos de seguridad y repetitivos, como la rutina. La gente que busca nuevos conocimientos que beneficien su trabajo absorbe con rapidez nuevos hechos y tecnología y tiende a retenerlos. Por lo tanto, se debe incluir cursos de seguridad, creándose previamente una demanda de tales cursos, pues de otra manera fracasarán o tendrán poco valor.

La instrucción y el adiestramiento en seguridad tienen éxito en la reducción del número de accidentes. Esto parece estar en proporción con el grado de aplicación del principio de que la destreza se logra por medio de la práctica.

Un sistema de adiestramiento de mucho éxito incluye los siguientes elementos.

1. Se desarrolla y describe con sencillez el método seguro de realizar cada operación.
2. Se señalan los riesgos y la relación entre ellos y los pasos por seguir de acuerdo con el método seguro.
3. El adiestramiento es sistemático y cuidadoso.
4. Se debe indicar detalladamente al alumno lo que debe hacer.
5. Se debe indicar al alumno cómo debe hacerlo, y hace que comparta su experiencia de su área de trabajo.

6. Se debe mejorar las prácticas incorrectas al alumno hasta que lo haga bien.
7. Se le debe hacer seguimiento de que continúa haciéndolo bien.

Los objetivos del adiestramiento en seguridad a jefes y supervisores, expresados en términos generales, pueden ser todos o parte de los siguientes:

1. Interesados en el programa de prevención de accidentes y pérdidas
2. Dejar bien sentado que ellos son personas claves en la prevención.
3. Hacer que comprendan la naturaleza de sus responsabilidades relacionados con la seguridad.
4. Facilitarles información precisa sobre la determinación de las causas de los accidentes y los peligros ocupacionales para la salud, así como sobre los métodos de prevención.
5. Darles oportunidad para considerar los problemas actuales de la prevención de accidentes y desarrollar soluciones basadas sobre su propia experiencia.
6. Ayudarlos a conseguir más conocimientos sobre el complejo manejo de la seguridad.
7. Ayudarlos a realizar su trabajo más eficientemente, respaldándose con métodos seguros.

### **3. Las inspecciones planeadas**

Conllevar a un examen sistemático de las instalaciones, los equipos, herramientas y materiales, así como de utilización de éstos por parte de los trabajadores; una importante ayuda para identificar los riesgos o problemas previos a la pérdida accidental.

### **4. Investigación de accidentes / incidentes**

Establece el procedimiento a ser utilizado en el examen de los accidentes, para definir los controles adecuados.

Debe ser parte de todo programa para llegar a identificar las causas reales del hecho que permitan encontrar una solución efectiva para futuras circunstancias.

Por lo general, las investigaciones se llevan a cabo en forma deficiente, tal vez la explicación más importante de esto se deba a una mala comprensión del verdadero valor que estas situaciones plantean para derivar un provecho real de cada investigación.

De una investigación efectiva se puede lograr varias cosas:

1. Descripción del acontecimiento: Establecer con precisión lo que exactamente pasó.

2. Identificación de las causas reales: Es un hecho lamentable comprobar que un gran porcentaje de las investigaciones son tan superficiales que se tornan inútiles. Las causas reales muchas veces no se llegan a determinar.
3. Determinación de los riesgos: Una buena investigación proporciona la base para decidir la probabilidad y potencial de una pérdida grave.
4. Desarrollo de controles: Para disminuir o eliminar un problema; de otra manera, el problema aparecerá una y otra vez, pero con síntomas diferentes.
5. Identificación de las tendencias: Una buena investigación hace posible identificar las tendencias evidentes para prevenirlas adecuadamente.
6. Demostración de interés: Para la prevención, contribuyendo a formar un clima laboral positivo entre los trabajadores.

Los jefes supervisores de línea deben realizar la investigación, por cuanto:

- a) Tienen interés personal en la gente y en su área de trabajo.
- b) Conocen a las personas y las condiciones de trabajo.
- c) Saben cómo obtener información necesaria.
- d) Son responsables de lo que sucede en sus áreas.

Los ejecutivos de nivel superior deben participar en los casos de pérdida grave y en aquellos en que se necesite un conocimiento técnico especializado.

## **5 Análisis y procedimientos de tareas**

### **Estudio de las áreas de trabajo**

Una pregunta que surge de inmediato es ¿qué áreas de trabajo se deben analizar y describir completamente?. La respuesta está en considerar con prioridad a aquellas que tengan un historial de pérdidas, ya sea con lesión personal, daño a la propiedad, pérdida por calidad o producción. Se deben clasificar de acuerdo con la magnitud de sus efectos.

La técnica que se describe analiza el trabajo sistemáticamente desde la perspectiva de la seguridad, la calidad y la eficiencia, todas al mismo tiempo. De esta manera, se trata con todos los intereses críticos que debemos tener en consideración.

El uso de este procedimiento exige una comprensión adecuada de los términos que se emplean.

### **Trabajo/ tarea**

Una sección del trabajo, una asignación específica de trabajo, un conjunto de acciones necesarias para completar el objetivo específico de trabajo. Por razones de simplicidad y consistencia, emplearemos la palabra “tarea” la mayor parte del tiempo.

- Procedimiento

Una descripción paso a paso sobre cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para desempeñar correctamente una tarea.

- Estudio y análisis de estas tareas

El objetivo es ayudar a los supervisores, ejecutivos y coordinadores del programa a aplicar un enfoque sistemático y práctico en la preparación y utilización de procedimientos de tareas y/o prácticas de trabajo. Este enfoque incluye de los siguientes aspectos.

1. Hacer un inventario de las tareas. Debemos hacer una lista con todas las tareas incluidas en cada ocupación o cargo.
2. Identificar las tareas críticas. Debemos considerar factores tales como:
  - a) Gravedad de las pérdidas potenciales.
  - b) Con cuanta frecuencia se realiza la tarea.
  - c) Probabilidad de pérdida cuando se realiza la tarea.
3. Descomponer en pasos o actividades. Debemos realizar un desglose que identifique los pasos o actividades críticas importantes.
4. Identificar las exposiciones a pérdida. Es necesario señalar lo que podría fallar en cada paso o actividad crítica importante. Debemos considerar todos los subsistemas que siempre intervienen, tales como trabajadores, equipos, materiales, ambiente.
5. Practicar una verificación de la eficiencia. Para cada etapa o actividad crítica importante, debemos formular y responder suficientes preguntas como para determinar si se está ejecutando o no de la mejor manera. Debemos considerar la gente, el equipo, el material, el ambiente, el costo, la producción, la calidad y la seguridad integral.
6. Desarrollar controles. Es necesario especificar las acciones y precauciones que impedirán que se produzcan las pérdidas potenciales y que asegurarán que el trabajo se realiza con el máximo de eficacia.
7. Escribir los procedimientos de tareas o prácticas de trabajo.

a) Procedimientos.

- Descripción detallada de cómo proceder.
- Decir porqué, cada vez que sea posible.
- Usar formato simple, fácil.

b) Prácticas.

- Dar pautas positivas para un desempeño correcto.
- Las prácticas abordan una gama amplia de actividades de trabajo.
- Muy útiles para ocupaciones poco frecuentes.
- Enfatizar la motivación, normas y reglas críticas, trato constructivo.

8. Pongámoslos a funcionar. Debemos usar todo lo constructivo y positivo, como la orientación, la correcta instrucción, observación de tareas, el entrenamiento, los consejos, las charlas de seguridad, la investigación de accidentes / incidentes.

9. Actualizar y mantener registros. Dos enfoques básicos son: análisis por observación y discusión.

- Seleccionar a los trabajadores que se va observar.
- Explicar el objetivo.
- Observar y registrar la descomposición inicial.
- Verificar la descomposición inicial con el trabajador.
- Identificar las exposiciones a pérdida.
- Análisis por discusión.
- Reunir al personal más entendido y discutir el trabajo.
- Explicar el objetivo y enfocar al análisis.
- Determinar las actividades críticas.
- Completar los pasos del 2 al 6 descritos anteriormente.

El llegar a comprender los factores causantes de accidentes equivale a dar un gran paso en el control de todas las pérdidas.

## **6 Reglas y permisos de trabajo**

Este elemento cubre las reglas generales de la organización, las reglas de trabajo especializado, los permisos y procedimientos para el trabajo especializado, así como el uso de letreros y etiquetas.

El cumplimiento inadecuado de estas reglas es la causa de los fracasos en el control de pérdidas derivadas de los accidentes

## **7 Análisis de accidentes / incidentes**

### **Causas y consecuencias de accidentes / pérdidas**

El llegar a comprender los factores causantes de accidentes equivale a dar un gran paso en el control de todas las pérdidas.

Por lo tanto, trataremos de facilitar a los ejecutivos una mejor comprensión de las causas y costos reales de los accidentes y de otras pérdidas y dotarlos de un contexto funcional para analizar sus fuentes de origen y así controlar sus efectos. El ejecutivo progresista se dará cuenta de que las causas de los accidentes corresponden también a las mismas causas de otros tipos de pérdidas que ocasionan los accidentes.

- **Perdida**

No existe hecho de mayor trascendencia o mas dramático que los aspectos humanos derivados de la pérdida accidental: lesiones, dolor, pena angustia, angustia, pérdida de miembros o de funciones del cuerpo, enfermedades ocupacionales, incapacidad, muerte.

Las “interrupciones del trabajo” y la “reducción de las utilidades” se consideran como pérdidas implícitas de importancia. Por lo tanto, nos encontramos con pérdidas que involucran a personas, propiedad, producción, proceso y en última instancia, afectan las utilidades.

- **Incidente / Contacto**

Es el suceso anterior a la pérdida, el contacto podría causar lesión o daño.

Cuando se permite que existan las causas principales de accidentes queda siempre abierto el camino para el contacto con una fuente de energía o una sustancia por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura.

Cuando se permiten condiciones subestándares (máquinas y/o herramientas desprotegidas, en mal estado o inseguras) o cuando se permiten los actos subestándares, existe siempre la

posibilidad de contactos o intercambios de energía que dañan a las personas, a la propiedad y/o proceso.

- Causas inmediatas

Son las circunstancias que se presentan justamente antes del contacto. Con frecuencia se les denomina “actos inseguros” (que dan ocurrencia de un accidente) y “condiciones inseguras” (circunstancias que dan paso a la ocurrencia de un accidente).

Es fundamental considerar estos actos y condiciones sólo como causas inmediatas o “síntomas” y dedicarse a hacer un trabajo completo de diagnóstico de las enfermedades que se manifiestan a través de estos síntomas.

Si se investiga con diligencia, las respuestas van a señalar el camino que se debe seguir para realizar un control más efectivo.

- Causas básicas

Corresponden a las causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas; a las razones por las cuales ocurren los actos y condiciones subestándares (inseguras); a aquellos factores que, una vez identificados, permiten un control administrativo significativo.

A menudo se les denomina causas, orígenes, reales, indirectas, contribuyentes. Esto se debe a que las causas inmediatas aparecen generalmente como bastante evidentes, pero para llegar a las causas básicas y ser capaces de encontrarlas, se requiere un poco más de investigación.

Las causas básicas ayudan a explicar el porque los trabajadores cometen actos subestándares. Si no existen estándares adecuados y si la administración no los hace cumplir, se va a trabajar en condiciones que representan riesgos.

Las causas básicas corresponden a los orígenes de los actos y condiciones subestándares. Sin embargo, no son el comienzo de la causa y el efecto de la secuencia. Lo que da inicio a la secuencia que finaliza en accidente / pérdida es la falta de control.

- Falta de control

El control es una de las cuatro funciones esenciales de la administración: planificación, organización, dirección y control.

La persona que administra profesionalmente conoce el programa de seguridad / control de pérdidas; conoce los estándares; planifica y organiza el trabajo para satisfacer los

estándares; guía a su grupo para cumplir con los estándares; mide su propio desempeño y el de los demás; evalúa los resultados y las necesidades; facilita y corrige en una forma constructiva el desempeño. Esto es control administrativo. Sin él, se inicia la secuencia de los accidentes y se desatan los factores causales progresivos que originarán la pérdida.

Sin un control administrativo adecuado se da origen a la causa-efecto y, a menos que se le pueda corregir a tiempo, va a producirse el accidente.

### **13 Evaluación del sistema**

Este elemento cubre las reglas generales de la organización, las reglas de trabajo especializado, los permisos y procedimientos para el trabajo especializado, así como el uso de letreros y etiquetas.

## **LA GERENCIA DE LA SEGURIDAD**

Una vez que los conceptos básicos han sido definidos y se entiende la importancia de los 20 elementos, se hace necesario una administración profesional para gerenciar el sistema de seguridad y control de pérdidas.

En profesional que trabaja en la gestión de control y pérdidas tiene la responsabilidad de la seguridad y la salud de los demás. Los especialistas en administración han determinado que solo el 15% de los accidentes son controlados por los trabajadores, mientras que el 85% restante puede ser controlado por la administración. La administración de la seguridad se puede ejercer de dos maneras.

### **1. ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS**

- **Identificación del riesgo**

En toda labor siempre existen riesgos y es una imperiosa necesidad descubrirlos. Para esto es importante que el supervisor se familiarice perfectamente con las mejores prácticas para detectarlos y eliminarlos adoptando medidas preventivas.

Las inspecciones programadas, el análisis y observación del trabajo, la buena investigación de accidentes detectando las causas, son algunos de los caminos más provechosos para identificar los riesgos que enfrenta el trabajador.

- **Evaluación del riesgo**

Para evaluar un riesgo hay que determinar:

- a) La probabilidad de que un accidente / pérdida pueda ocurrir.

b) La magnitud que resultaría de dicho accidente

c) Recursos con que se cuenta para la solución.

- **Método de administración de riesgos**

Después de la identificación y evaluación, la exposición a accidente / pérdida se debe decidir por una o más de las siguientes opciones.

1. Evitar el riesgo (terminar): Evitarlo por completo no es a menudo una alternativa que se puede utilizar, siempre se debe estar atento comprobando las medidas introducidas. Sin embargo, hay ocasiones en que se puede evitarlo por completo.
2. Prevención y reducción de pérdidas (tratar): Si no es posible evitar algún riesgo, puede ser posible prevenir ciertas futuras pérdidas o disminuir a un mínimo ésas que no pueden ser prevenidas.

Generalmente, se utilizan guardas metálicas en la maquinaria para evitar que algún trabajador lesiones sus manos; sin embargo, estas guardas no garantizan la eliminación de accidentes, solo los reducen.

3. Transferir el riesgo: Si un riesgo no se puede evitar y es muy severo para mantenerlo o para asegurarlo por cuenta propia, debe ser transferido.

Transferir usualmente es la forma más cara de administrar un riesgo. Se le debe considerar como la última opción por intentar y debe ser usada solamente cuando no se pueda encontrar otra alternativa más satisfactoria.

4. Retención del riesgo (tolerar): Mantener un riesgo inadvertidamente o sin intención es un problema serio. Es el resultado de la falta de cuidado por no poder identificar los riesgos a los que se está expuesto.

Estos riesgos pueden ser mantenidos, pues la magnitud de pérdida que puede resultar sería pequeña.

## 2. A TRAVES DE LOS 20 ELEMENTOS

Mediante la utilización de los 20 elementos, actividades que deben ser realizadas de una manera más adecuada. Así, para cada actividad se define un estándar: se mide, se evalúa y se controla.

Etapas del control administrativo

Así como hay causas múltiples, también existen múltiples oportunidades de control. Estas oportunidades se pueden agrupar en tres etapas.

### **Control de precontacto**

Es la etapa más fructífera, incluye todo lo que hacemos para desarrollar y poner en práctica un programa para evitar riesgos, prevenir los accidentes y planificar acciones para disminuir al mínimo las pérdidas, si llegara a ocurrir y cuando se produzca el contacto. La meta aquí es la prevención en toda la función de control.

### **Control de contacto**

Los accidentes implican un contacto con una fuente de energía o sustancia por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura.

Muchas medidas de control surten efecto justo en el punto y el momento mismo del contacto, reduciendo la cantidad de energía de intercambio o el contacto destructivo. Algunos ejemplos son:

- Instalación de resguardos o barreras entre la fuente de energía y los trabajadores.
- Modificación de superficies de contacto.
- Reforzamiento del cuerpo o estructura.
- Reducción de la energía usada o liberada, etc.

### **Control de postcontacto**

Después del accidente o contacto, la extensión de las pérdidas se puede controlar de muchas maneras, por ejemplo:

- Planes de emergencia, en marcha.
- Primeros auxilios oportunos.
- Operaciones de rescate, etc.

Los controles postcontacto no previenen los accidentes, pero sí disminuyen al mínimo las pérdidas. Ellos pueden significar la diferencia entre la lesión y la muerte, entre los daños reparables y las pérdidas totales, etc.

## **Medir para administrar: La utilización de auditorías**

Para gerenciar la seguridad es necesario un sistema continuo de medición y evaluación de las actividades visiones administrativas. Encontramos en la auditoría, una de las formas más efectivas que utilizan las organizaciones más desarrolladas.

Los beneficios principales que nos ofrece un sistema completo de auditorías de seguridad son

- Una evaluación precisa del desempeño de la seguridad en la organización
- Un medio para evaluar el desempeño individual y/o de grupo
- Una guía para la implementación de un sistema moderno de control de pérdidas, seguridad y salud
- Valores sinérgicos enormes para la mejoría de los sistemas de calidad total
- Capacidad de prever el potencial de los eventos que producen pérdidas
- Reducción de los costos operacionales, de los accidentes personales, materiales, de proceso y medio ambiente, y de las ineficiencias del sistema general.

Las auditorías constituyen, de esta manera, una muy eficiente forma de evaluar los sistemas a través de entrevistas a personas conocedoras y a los empleados en general; una manera eficaz de revisar documentos y registros y de hacer inspecciones a las condiciones físicas.

## **CAMBIO CULTURAL**

Naturalmente no se puede pretender que un sistema como éste sea instituido exitosamente sin un cambio en la filosofía y en la actitud de la empresa.

Para implementar el cambio deseado, es necesario que el liderazgo demuestre su compromiso por medio de charlas, memorandos, reuniones, conducta personal, inspecciones formales y la definición de una política clara frente a los objetivos deseados.

Se hace necesario, además definir una estructura (comités, grupos) para que se tomen acciones de manera organizada y consistente. Por medio de la determinación de los estándares para cada elemento, se define quién tiene que hacer qué y cuándo.

Asimismo, es necesario tomar acciones para que se implementen programas anuales que atiendan a los objetivos predeterminados: Definir y brindar todo el entrenamiento necesario a todos los trabajadores (incluyendo el liderazgo), adoptar las herramientas necesarias para la participación de los trabajadores y así poder reportar actos y condiciones subestándares,

accidentes materiales, de proceso y del medio ambiente, e implementarlas actividades definidas para los elementos.

**Empresas que emplean el sistema de control y perdidas**

1. Minera Yanacocha S. A.
2. Cia. Minera Milpo S. A.
3. Southern Perú Limited
4. Cia. Minera el Brocal S. A.

## **2.2.2 SISTEMA NOSA (NATIONAL OCCUPATIONAL SAFETY ASSOCIATION)**

### **Introducción**

Los objetivos de NOSA son guiar, educar capacitar y motivar en las técnicas de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en los lugares de trabajo. De acuerdo con estos objetivos se estructura el nombramiento de representantes de salud y seguridad, se les entrena; a fin de crear conciencia y comprensión de las funciones, deberes y el rol que le compete al comité de salud y seguridad.

Es un sistema efectivo y moderno para la administración de la seguridad basado en los principios de mejoramiento continuo, refuerzo positivo, transparencia y participación de total de los trabajadores en el tratamiento de la seguridad, salud y protección ambiental; también es basado en el sistema de gerenciamiento por objetivos, donde la identificación de los factores que originan los accidentes y los elementos para su control es una de la más importante.

El sistema comprende 70 elementos divididos en 5 secciones:

1. Propiedades orden y limpieza;
2. Protección de equipo mecánico, eléctrico y personal;
3. Prevención y protección contra incendios;
4. Registro e investigación de incidentes / accidentes;
5. Administración de la salud y seguridad.

Dentro de cada elemento, existen diversas subcategorías los que conforman los estándares mínimos.

Los programas de prevención de incidentes y accidentes, conra incendios y auditorias requieren el compromiso de la gerencia y trabajadores para alcanzar las metas en salud ocupacional y seguridad, altos

estándares de cuidado ambiental, educación y cultura; los que son evaluados para lograr las 5 estrellas.

Las personas son el capital mas preciado e importante que tienen todas las empresas, la salud de los trabajadores no solamente afecta su calidad de vida en el trabajo sino que también afecta el estándar de vida de la familia y de toda la comunidad. Todos los países industrializados tienen clara conciencia que existe necesidad de salvaguardar la salud y la seguridad de las personas en cuanto a que estas pueden ver expuestas a los riesgos o condiciones inseguras en su trabajo.

La legislación minera y de salud utiliza como pauta o principio una amplia gama de actividades mineras y ocupacionales para reglamentar y sancionar faltas. El sistema NOSA incorpora la legislación dentro de sus estándares mínimos. Este sistema está diseñado de tal manera que las normas puedan ser seguidas por la empresa y los trabajadores en todos sus niveles, sobre la base de la responsabilidad compartida. El objetivo es ser proactivos y establecer principios elementales sólidos, métodos de identificación y medidas de control dentro de toda la organización con el fin de evitar daños o enfermedades causadas durante la vida laboral.

### **Filosofía de NOSA en la prevención de accidentes**

NATIONAL OCCUPATIONAL SAFETY ASSOCIATION - NOSA (Asociación Nacional de Seguridad Ocupacional) se formó y constituyó en Sudáfrica como una empresa del Estado bajo la ley de las compañías; varias empresas importantes aportaron los fondos y con la ayuda económica de la Caja de Compensación de los trabajadores se financió esta Organización.

NOSA desarrolló un sistema estructurado con el objetivo de proveer una guía sobre educación, capacitación y motivación tanto para las empresas como para los trabajadores. A través de una toma de conciencia y la participación de la empresa y los trabajadores, el índice de accidentes con lesiones incapacitantes se puede reducir considerablemente.

Hoy en día NOSA tiene más de 2,400 empresas importantes en Sudáfrica que están haciendo uso del sistema 5 estrellas (incorporando la prevención de riesgos, salud y medio ambiente), también se puede mencionar empresas que están aplicando este sistema en Brasil, Chile, los Estados Unidos, y en el Perú.

La educación es inherente al compromiso y a la participación tanto la empresa como los trabajadores por igual deben estar conscientes de los riesgos de salud y seguridad que pudieran afectar sus vidas negativamente, por lo que deben estar capacitados para asumir responsabilidades y tomar medidas preventivas a la ocurrencia de accidentes. El sistema NOSA es de mucha utilidad en este proceso al implementar una serie de programas eficaces de capacitación, los cuales tienen como meta cubrir todos los niveles dentro de la organización o empresa.

La empresa y los trabajadores, a través de la puesta en marcha de un programa de prevención de accidentes eficiente, puede ayudar a disminuir considerablemente los daños y accidentes incapacitantes, al mismo tiempo lograr que la gente disfrute con los programas de capacitación de NOSA, lograr un mejor uso del sistema y prestar un servicio de asesoría, los cuales podrían significar un alto costo de inversión si se hicieran en forma externa.

Si se busca que todo el personal trabajador debe asumir la responsabilidad por su salud ocupacional y su seguridad, el primer requerimiento es que ellos tengan clara conciencia y comprendan los principios, filosofía e importancia de un sistema extensivo. Una vez que esto se ha logrado, se debe establecer los procedimientos de preparación, elaboración de informes e investigación.

### **EL SISTEMA DE 5 ESTRELLAS DE NOSA.**

El objetivo de NOSA es dirigir, educar, capacitar y motivar a los diversos niveles administrativos en técnicas de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

El sistema estabilizador se basa en una serie de pasos lógicos y prácticos, los cuales en conjunto se denominan ISSMEC:

- I    Identificar        : Las posibles causas de incidentes.
- S    Stándares         : Establecer prácticas y procedimientos.
- S    Stándares         : Establecer responsabilidades
- M    Medir               : Desempeño frente a los estándares.
- E    Evaluar             : El cumplimiento de las normas.
- C    Controlar         : Las deficiencias y fallas.

El sistema consta de 5 secciones, los que a su vez contienen 70 elementos:

1. Propiedades orden y limpieza
2. Protección de equipos mecánicos, eléctricos y personales
3. Prevención y protección contra incendios
4. Registro e investigación de incidentes / accidentes
5. Administración de la salud y seguridad.

El sistema tiene esta secuencia, partiendo por el orden y limpieza hasta llegar a la administración de la seguridad, eliminando los actos y condiciones subestándares.

Dentro de cada sección, existen diversas subcategorías los mismos que conforman los estándares mínimos que se describen a continuación.

#### **1. Instalaciones y condiciones del ambiente – orden y limpieza**

##### **1.11 Edificaciones y pisos**

1.12 Buena iluminación natural y artificial

1.13 Ventilación natural y artificial

1.14 Instalaciones de servicios – Comedores, sanitarios

1.15 Contaminación : Aire, tierra, agua

1.21 Demarcación de pasillos, circulación peatonal y almacenamiento

1.22 Buenas prácticas de apilamiento y almacenamiento

1.23 Almacenamiento y limpieza del lugar de trabajo, patios y áreas adyacentes

1.24 Chatarra, basureros, sistemas de extracción de basura

1.25 Planta y red de cañerías

## **2. Protección de equipo mecánico, eléctrico y personal**

2.11 Protección de maquinarias

2.13 Rotulado de interruptores aisladores y válvulas

2.14 Escaleras, pasillos de circulación y andamios

2.15 Equipos y maquinarias de levante

2.16 Cilindros con gases comprimidos y con recipientes a presión

2.17 Control de sustancias peligrosas, manejo y almacenamiento

2.18 Equipo motorizado y máquinas autopropulsados

2.21 Equipo eléctrico portátil

2.22 Relés de fugas a tierra

2.23 Instalaciones eléctricas e incombustibilidad

2.30 Herramientas manuales

2.31 Ergonomía

2.41 Equipo de protección personal : Protección de la cabeza

2.42 Equipo de protección personal : Protección de ojos y cara

2.43 Equipo de protección personal : Protección de pies

2.44 Equipo de protección personal : Ropa protectora

- 2.45 Equipo de protección personal : Equipo de respiración
- 2.46 Equipo de protección personal : Conservación de la audición
- 2.47 Equipo de protección personal : Arnéses y cinturones de seguridad
- 2.48 Equipo de protección personal : Protección de manos
- 2.49 Equipo de protección personal : Entrega, mantenimiento y registro
- 2.50 Equipo de protección personal : Avisos y letreros

### **3. Prevención y protección contra incendios**

- 3.01 Equipo de extintor de incendio
- 3.02 Ubicación demarcada y pisos despejados
- 3.04 Mantenimiento de equipo contra incendio
- 3.05 Almacenamiento de material inflamable y explosivo
- 3.06 Sistema de alarma contra incendio
- 3.07 Brigadas y simulacros de combate de incendios
- 3.08 Protección industrial
- 3.09 Planes de emergencia

### **4. Registro e investigación de incidentes / accidentes**

- 4.11 Registro y bitácora de lesiones y enfermedades
- 4.12 Investigación e informe de accidentes personales y/o enfermedades
- 4.13 Estadística : Incidentes / accidentes
- 4.14 Investigación e informe de daños de equipos y otros
- 4.22 Seguros : Estratificación de costos
- 4.23 Recuento y revisión de incidentes

### **5. Administración de seguridad**

- 5.10 Gerente designado o responsable de seguridad
- 5.11 Personas designadas o responsables por la seguridad y/o coordinación de la higiene ocupacional

- 5.12 Designación de los encargados de representantes de seguridad
- 5.13 Comités de seguridad
- 5.14 Sistema de comunicación
- 5.15 Primeros auxilios e instalaciones
- 5.16 Primeros auxilios y entrenamiento
- 5.21 Difusión de seguridad
- 5.22 Paneles informativos
- 5.23 Sistema de seguridad
- 5.24 Biblioteca de control referencia de seguridad
- 5.25 Informes anuales de logros en seguridad
- 5.30 Inducción y capacitación en prevención de riesgos
- 5.31 Cursos de entrenamiento aprobados por NOSA
- 5.32 Exámenes médicos
- 5.33 Selección y contratación
- 5.40 Inspecciones e informes
- 5.41 Auditorias internas
- 5.42 Proyectos – contratistas
- 5.50 Procedimiento escrito de trabajo seguro -PETS
- 5.51 Observación planeada de trabajo
- 5.52 Permisos de trabajo
- 5.60 Seguridad fuera del trabajo
- 5.61 Administración involucrada

Dentro de cada elemento se encuentran las actividades o tareas las que conforman los estándares o normas mínimas; cada estándar se relaciona con un área específica.

Existe una tabla de evaluación para cada elemento de tal forma que se pueda medir el desempeño y cumplimiento de la norma o estándar.

Las investigaciones, estudios, auditorías e inspecciones se llevan a cabo en intervalos regulares, para identificar cuáles son las áreas que requieren de atención, así como también para medir el progreso, priorizar los planes de acciones futuras y comparar resultados mes a mes o año a año.

El sistema NOSA también comprende las estadísticas de los trabajadores, del **índice de incidencia de lesiones incapacitantes (DIIR)**, y el **índice de frecuencia de incidentes con tiempo perdido (DIFR)**, similar al índice de frecuencia (f) en el Perú.

El mejoramiento en la condición física de la empresa debería ir de la mano con la reducción en el DIIR, el objetivo general del sistema es proteger la salud y la seguridad del trabajador y al mismo tiempo bajar los costos de producción y mejorar la calidad del producto.

El DIIR es una herramienta de medición que muestra la relación que existe entre las horas hombre, lesiones / enfermedades y el número de empleados; esto permite comparar equitativamente a las empresas de diferentes tamaños y diferentes tipos u otras categorías tales como escuelas, hospitales u hoteles.

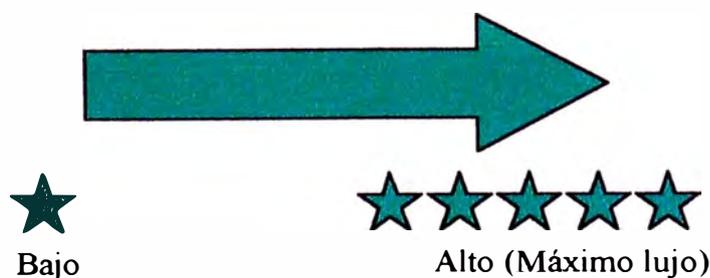
El sistema NOSA es un sistema de evaluación rígida, lo cual reduce la influencia del azar, puesto que requiere de grandes esfuerzos por la seguridad, lo cual tiene un claro efecto descendente sobre el DIIR y se incluye al calcular el resultado de medición total (Auditoría).

El éxito del programa depende del involucramiento de cada persona en cuanto a su:

- a) Compromiso: Aceptar la necesidad de dar lo mejor de sí al ejecutar o desarrollar su trabajo.
- b) Participación: Tomar parte activa en el logro o consecución de todos los objetivos.

### **Sistema de evaluación NOSA**

El sistema de evaluación NOSA es parecido al sistema de graduación de la industria hotelera, se otorga luego de una auditoría exhaustiva por personal de NOSA.



<b>TABLA DE CALIFICACIONES</b>	
<b>SECCIONES</b>	<b>PUNTAJE</b>
1 Propiedades orden y limpieza	331
2 Protecciones mecánicas, eléctricas y personales	600
3 Prevención y protección de incendios	220
4 Registro e investigación de incidentes / accidentes	160
5 Organización de la salud y seguridad	689
<b>TOTAL</b>	<b>2000</b>

<b>VALORES DE CLASIFICACION</b>		
<b>ESTRELLAS</b>	<b>GRADACION (%)</b>	<b>TILI % (*)</b>
☆☆☆☆☆ Excelente	91 – 100	< = 1
☆☆☆☆ Muy bueno	75 – 90	< = 2
☆☆☆ Bueno	61 - 74	< = 3
☆☆ Promedio	51 - 60	< = 4
☆ Aceptable	40 - 50	< = 5

(\*) TILI: Tasa de incidencia de lesiones incapacitantes (TILI = Lesiones incapacitantes \* 200 / HHT)

Para lograr las 5 estrellas de NOSA debe superarse el 91% de los objetivos y el 1% del personal puede sufrir una lesión incapacitante.

## **IMPLEMENTACION DEL SISTEMA**

### **I. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACION DEL SISTEMA**

Ningún sistema puede ni podrá ser eficaz sin una verdadera y concienzuda planificación, organización, liderazgo y control de los programas de prevención de riesgos; el éxito de este programa como de cualquier otro, dependen de todos los integrantes que trabajan en equipo.

La alta gerencia de la empresa, los integrantes del comité de seguridad, los Gerentes y supervisores correspondientes, son elementos esenciales para un perfecto funcionamiento del sistema, puesto que ahí es donde comienza la planificación e implementación de los sistemas. Cada trabajador debe ser responsable por administrar su propia área de trabajo y sus quehaceres personales sobre la base de una actitud cotidiana, además es responsable por supervisar que se lleve un buen control de las condiciones de trabajo.

## PRINCIPALES FUNCIONES DE LA EMPRESA Y EL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA.

Independientemente del nivel jerárquico de las personas, desde el jefe de operaciones o supervisores hasta los directores, se aplican los mismos principios.

- Planificar para satisfacer las necesidades futuras a través de la identificación de los temas o asuntos previstos o existentes y analizar las tendencias anteriores.
- Organizar sólidas estructuras, establecer sistemas de equipos de trabajo, designar a las personas para que realicen las distintas tareas, proporcionando la capacitación y elementos necesarios.
- Orientar a los empleados y trabajadores, brindándoles apoyo y capacitándolos de tal forma que cada persona se desarrolle y así pueda contribuir también al logro de las metas y objetivos generales.
- Controlar las desviaciones y diferencias (variaciones) mediante un monitoreo de seguimiento y sistemas de estudio, los cuales necesitan ser revisados y mejorados.

### **Principio de responsabilidad de todo el personal**

Si el personal asume la responsabilidad por su salud ocupacional y su seguridad, el primer requerimiento es que ellos tengan clara conciencia y comprendan los principios, filosofía e importancia de un sistema de seguridad. Una vez que esto se ha logrado, se deben establecer los procedimientos de preparación, elaboración de informes e investigación; seguidamente, se deben implementar los pasos sistemáticos con el propósito de limitar el riesgo de exposición dentro de los límites aceptables.

### **Donde comienza el sistema de prevención de riesgos**

El sistema de prevención de riesgos se debe iniciar con los ejecutivos de máxima jerarquía de la empresa u organización; esto necesariamente debe incluir a las personas que tengan alguna

relación con la estructura organizacional y dirección de la empresa como: El cuerpo de Directores, el Gerente General y los Gerentes de línea; por las siguientes razones.

- a) La Gerencia General tiene la máxima autoridad para determinar, establecer y emitir directivas para hacer cumplir las políticas y los procedimientos, por lo que debe estar a la cabeza del equipo.
- b) Los Gerentes deben avocarse y comprometerse con los principios y conceptos de un programa organizado antes que los empleados puedan formar parte del equipo.
- c) El programa debe ser parte integral del sistema de producción, es decir que los controles de seguridad ocupacional, salud, higiene y medio ambiente deben accionar en forma simultánea e inseparables con la calidad y la producción.

### **Disposiciones adecuadas para asegurar la identificación y control de riesgos**

Este variará de acuerdo a la naturaleza y tamaño de la organización o empresa.

Todas las personas designadas para realizar tareas deben contar con la experiencia y requisitos necesarios para identificar los riesgos en el tipo de actividad y hacer las recomendaciones para seguir una determinada acción.

La estructura orgánica puede variar e incluir a todos y a cada uno de las siguientes personas.

- Gerentes y supervisores
- Jefes y coordinadores del Departamento de Seguridad y prevención de riesgos.
- Médicos de salud ocupacional.
- Ingenieros mecánicos, industriales, civiles (diseñadores), ergonómicos (adaptación del hombre a las máquinas).
- Personal supervisor o auditor de control de polución ambiental.
- Ingenieros químicos, físicos de la salud.
- Ingenieros de ventilación.
- Miembros del comité de seguridad.
- Jefe o coordinador de las cuadrillas de prevención contraincendios.

## **Exigencias legales a cumplirse**

- a) El Gerente General es el representante legal de la empresa, por tanto debe mostrar preocupación por la salud y seguridad de los trabajadores que están a su cargo. Es el responsable de hacer cumplir la Ley y sus reglamentos.
- b) El jefe del departamento de seguridad tiene la responsabilidad de planificar, organizar, dirigir y controlar el programa de prevención y control de riesgos.

Según Art. 51° del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera - D.S. N° 046-2001 EM, cuando la empresa cuenta con más de 50 trabajadores deberá establecer un programa anual de seguridad. Este programa será puesto a disposición de la autoridad minera o fiscalizador, cada vez que lo soliciten para verificar su cumplimiento.

- c) De igual forma se exige la conformación de un comité de seguridad de toda empresa, conformado de la siguiente manera.
  - Gerente General o de Operaciones : Presidente
  - Jefe del Programa de Seguridad : Secretario Ejecutivo
  - Gerentes de línea Superintendentes o Jefes de Departamentos
  - Médico Jefe de salud ocupacional
  - 2 Representante de los trabajadores

Todos los asuntos tratados, acuerdos, actas e informes debidamente suscritas por el Gerente, deben ser registrados, a fin de implementar las recomendaciones en plazos establecidos, que los supervisores deberán hacer cumplir.

## **Procedimiento para implementar el sistema NOSA**

- La Gerencia General debe asumir el liderazgo y junto con la participación de los trabajadores establecer una política de seguridad.
- Todos los acuerdos deben ser concordantes con los dispositivos legales vigentes.
- Definir la responsabilidad y funciones de los representantes del comité de seguridad concordantes con los requerimientos legales (Organización).
- La Gerencia de línea son los pilares para asegurar que el sistema se establezca efectivamente y se mantenga sobre la base de un mejoramiento continuo y progresivo (Inducción y capacitación en prevención de riesgos).

- Se debe establecer los cronogramas de educación y capacitación (Cursos aprobados por NOSA).
- Se debe hacer tomar conciencia a los trabajadores sobre el sistema y del papel que a ellos les corresponde desempeñar para su correcta implementación y lograr resultados exitosos (Entrenamiento Permanente).
- Se debe adoptar un programa de prevención de riesgos estructurado de manera que integre a todas las áreas básicas para el cumplimiento de los estándares mínimos, junto con las exigencias legales vigentes, así como también que cubra otras áreas importantes de control y evaluación de riesgos (Evaluación a través de inspecciones e informes).

UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUE CUMPLA CON LA LEGISLACIÓN, LA SALUD OCUPACIONAL Y LA SEGURIDAD EN EL LUGAR DE TRABAJO DEBE SEGUIR LAS PAUTAS SIGUIENTES.

### **Pautas para implementar el programa de prevención y control de riesgos**

La gerencia o el funcionario a quien se le haya asignado responsabilidades (por escrito) debe informarse de los requerimientos relacionados con los riesgos propios de la empresa y sus obligaciones pertinentes.

#### **1. Participación**

La empresa debe dar el primer paso con el ejemplo y brindar el apoyo, proporcionando educación y capacitación necesaria.

Los empleados deben hacer lo mismo y cumplir con sus deberes y obligaciones al igual que los ejecutivos. La educación y la capacitación (entrenamiento) deben cubrir todas las normas o reglas aplicables.

Los procedimientos sobre prevención de riesgos y control deben seguirse en todo momento en cada lugar de trabajo.

#### **2. Comunicación**

Este debe ser un proceso de dos vías y basado en una buena medición, con todas las partes integrantes proporcionando una retroalimentación del progreso o los problemas más significativos; es de suma importancia el saber escuchar y responder con empatía.

### 3. Capacitación

Todos los trabajadores deben estar conscientes de sus tareas y comprender que es lo que van a hacer, a fin de recibir la capacitación necesaria en prevención de riesgos.

### 4. Procedimientos

Establecer, implementar y monitorear los procedimientos con el fin de asegurar la identificación y el cumplimiento de los mismos. Los resultados se traducen en Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) desarrollado por cada trabajador.

### 5. Participación de la Administración de la Empresa.

La administración de la empresa debe tener muy claro los objetivos, el propósito y la estructura del programa, a fin de formar parte activa en los estudios, competencias , y responsabilidades.

### 6. Informes Anuales

Los Informes Anuales deben dar a conocer el progreso logrado y las metas propuestas durante el año, mostrando los cuadros estadísticos comparativos, las deficiencias o debilidades, costos y ahorros. Haciendo uso de lo resultados de otras empresas similares que usan el mismo sistema. Este informe también debe ser presentado al Ministerio de Energía y Minas al término de cada año.

### 7. Planes de Sugerencias

Los trabajadores son las personas más indicadas para detectar los riesgos, plantear sus recomendaciones y sugerencias para corregir los problemas. Tienen la experiencia de sus propias áreas de trabajo y están acostumbrados a la naturaleza de los riesgos y los procesos

### 8 Inspecciones e Informes

Las inspecciones o auditorías realizadas regularmente son absolutamente esenciales para mostrar el cumplimiento de los procedimientos, destacar los temas más relevantes, y para identificar los nuevos riesgos. Para tal efecto estas inspecciones deben seguir un procedimiento establecido y se debe emplear una lista de revisión. Todas las averiguaciones deben ser registradas e informadas a la gerencia.

### 9. Especificaciones de las compras

Todos los artículos, elementos, accesorios de plantas, equipos de protección personal (EPP), maquinarias y equipos que se adquieran deben estar de acuerdo con las especificaciones

establecidas y las normas pre-determinadas y no sujetas solamente a su valor o precio en el mercado. A todos los proveedores se les debe exigir los productos que comercializados cumplan los estándares requeridos de la empresa y legales pertinentes, es decir, deben asegurar que su uso no implica riesgos para la seguridad y salud de quienes lo emplearán.

De igual manera debe exigirse a la empresas contratistas que los servicios que ofrecen o ejecuten estén dentro de los estándares establecidos.

## **PROGRAMA DE PREVENCION Y CONTROL DE RIESGOS**

Para implementar un programa de prevención de riesgos, se debe seguir un procedimiento sistemático de tal manera que podamos anticipar y trabajar pensando en eliminar el error humano y las condiciones inseguras.

Los estudios demuestran que los incidentes / accidentes son causados por:

Error humano (factor humano) : 88%

Condiciones de alto riesgo (factor de Diseño o ingeniería) : 10%

Acciones de la naturaleza (lo inevitable) : 2%

Lo primero que debemos hacer es atender las condiciones de alto riesgo, reparando, modificando o rediseñando las condiciones físicas; creando un ambiente de trabajo saludable y seguro en un tiempo relativamente corto. El mejoramiento debe ser permanente; esto demuestra que la empresa se preocupa realmente de la salud y seguridad de los trabajadores.

Los errores humanos son mas difíciles de controlar, se requiere una buena organización con liderazgo y entrenamiento constante, con el propósito de crear conciencia, comprensión y responsabilidad para realizar sus actividades de acuerdo a las normas de prevención de riesgos.

La llave del éxito en la prevención de accidentes / incidentes es seguir un procedimiento sistemático de tal manera que podamos anticipar y trabajar pensando en eliminar el error humano y las condiciones inseguras.

## **EVENTOS QUE CONDUCEN A UN ACCIDENTE**

El conocer estos factores significa que podemos estructurar un programa para enfrentar cualquier tipo de condición insegura con el fin de evitar accidentes.

1. Falta de control : Los controles deben incluir la educación, entrenamiento, PETS, análisis de seguridad, inspecciones y registros, seguimiento de actividades relevantes.

2. Factores personales y laborales : Estos factores afectan a todos los trabajadores en cualquier momento, y tiene una marcada incidencia en el origen de las condiciones inseguras y/o accidentes. Todo problema debe ser abordado tan pronto como sea identificado.

**Factores personales:**

- Falta de conocimiento, habilidad (destreza) o ambas.
- Incompatibilidad física o mental.
- Actitud equivocada o falta de motivación.

**Factores laborales:**

- Ambiente físico inseguro
- Condiciones de trabajo inadecuado

3. Errores humanos : Las acciones premeditadas, negligencias, o aquel trabajador que no presta la atención a las normas establecidas, tarde o temprano será causa de una condición insegura o accidentes.

Ejemplos de algunos errores

- Trabajar a ritmos pocos seguros
- Trabajar sin autorización
- Usar equipo para el cual no está capacitado o entrenado
- No usar equipo en forma correcta
- No usar los dispositivos de seguridad en forma correcta
- Apilamiento y almacenaje inadecuado
- Usar las herramientas equivocadas para operar equipos
- Trabajar o estar en una posición insegura
- Ajustar, limpiar o trabajar sobre máquinas en movimiento
- No seguir los procedimientos, es decir “correr riesgos”
- No usar elementos de protección
- “Hacer payasadas”
- No usar equipos de protección personal en forma correcta

4. Condiciones inseguras y accidentes : Generalmente los accidentes y muchas de las condiciones inseguras traen como consecuencia, en mayor o menor grado, una pérdida de algún tipo; ya sea para el trabajador, para la empresa o para ambos. Estos son eventos no planificados y por tanto no existe manera de estimar la magnitud de las consecuencias.
5. Lesión, daño o interrupción de la producción : Las condiciones inseguras parecen ser un hecho de menor importancia, sin embargo, a menudo se descubre después de la investigación que el incidente o condición insegura implica daños considerables y/o efectos múltiples. Por lo que deben hacerse los esfuerzos necesarios para evitar la ocurrencia de dichos eventos.
6. Los costos : Todo accidente y muchas condiciones inseguras terminan en algún grado de pérdida. Esto podría variar entre una pérdida de tiempo de producción corto hasta pérdidas económicas cuantiosas en términos de material o equipo / maquinaria.

Estas pérdidas no siempre son cubiertas por el seguro y el cubrir tal seguro por si mismo tiene un costo.

Cuando los trabajadores están involucrados en accidentes, estos son costos directos que necesitan ser cubiertos por las pólizas de seguros y las primas, o los bonos de compensación otorgados por Ley. En otras áreas tienen también un impacto económico y emocional como cualquier incapacidad, ya sea de carácter temporal o permanente, afecta a la familia, el lugar de trabajo o lo que es más puede extenderse a toda la comunidad.

## **Los 5 puntos del Sistema NOSA**

### **1. Propiedades Orden y Limpieza**

El orden y limpieza en el sistema significa que debe haber un lugar para cada cosa y cada cosa este siempre en su debido lugar. Esto implica un ahorro en términos económicos, ahorra espacio que en algún momento puede ser muy valioso, reduce los accidentes y los riesgos de incendio, y ayuda considerablemente a mejorar la moral del trabajador.

Principios para mantener el orden y la limpieza

Algunos principios generales que contribuyen al buen mantenimiento del orden y la limpieza de las instalaciones en una planta o mina son los siguientes.

- Coloque suficientes papeleros o tachos para acopiar la basura e identifiquelos claramente mediante etiquetas o rótulos.

- Coloque las cosas en áreas demarcadas
- Señalice los pasillos, andenes, vías y pasajes
- Señalice y demarque apropiadamente las áreas, los lugares destinados a carga de productos o de almacenamiento
- Controle los niveles de stock
- Mantenga un lugar de almacenamiento lo bastante amplio para las herramientas y materiales
- Utilice un código de colores para permitir que la gente identifique con claridad los diferentes items y estén advertidos respecto de los posibles peligros que estos puedan ocasionar
- Coloque un panel con todas las señales y sus correspondientes significados e instruya a los trabajadores en cuanto a la importancia que tiene el respetar y obedecer dichas señalizaciones
- Capacitar a los trabajadores y dar a conocer la relevancia que tiene el cumplir con las normas o estándares respectivos
- Asignar un lugar especial para guardar aquellos elementos de aseo tales como escobas, trapeadores, estropajos, etc
- Designe a alguien para que se haga responsable por revisar el cumplimiento de dichas normas y las omisiones a las mismas

Un buen mantenimiento mejora el medio ambiente de trabajo, esto significa que las condiciones de trabajo son más agradables y estimula a los trabajadores para que sean más eficientes, el resultado final es un aumento de la producción. Cuando un visitante encuentra que todas las cosas en la planta han sido sistemáticamente cuidadas, se dará cuenta que el orden sistemático ayuda a evitar accidentes, esto indica que la gerencia es competente y la mano de obra eficiente.

Que sucede si no tenemos buenas normas de orden y limpieza

- Personas sufriendo resbalones, tropiezos y caídas
- Los elementos y accesorios de los estantes o repisas pueden caer sobre el trabajador

- Las personas pueden resultar heridas por elementos que se encuentran regados en los pasillos y corredizos
- Incendios o explosiones
- Material desperdiciado debido al uso excesivo
- Material (stock) que ha sido solicitado y ya se encuentra disponible
- Baja en la producción debido a la pérdida de tiempo tratando de encontrar los items o elementos solicitados
- Baja moral por parte del trabajador
- Pérdida de mercadería (stock) por falta de control

Como ya se mencionó este primer punto está adecuadamente descrito en 10 elementos que comprende los estándares de seguridad de una empresa.

## **2. Protecciones mecánicas, eléctricas y personales**

La importancia de la protección de las maquinarias y energía eléctrica se deben por las siguientes razones.

- Las lesiones causadas por las máquinas son normalmente severas y permanentes
- La mayor parte de las lesiones pueden ser preventivas
- El peligro puede ser reducido o eliminado completamente a través de protecciones mecánicas y mejores diseños o construcciones de máquinas. Por otro lado hábitos y prácticas de seguridad son difíciles de cultivar y mantener. Además mejoramientos mecánicos son usualmente permanentes.

Los trabajadores se dan cuenta que la maquinaria desprotegida es peligrosa. Ellos también saben que las protecciones cuestan dinero. Sí un empresario no invierte suficiente capital en protecciones, el personal tendrá dudas en relación a la seguridad del personal. Consecuentemente ellos probablemente no cooperarán lo suficiente para obtener un desempeño seguro realmente bueno.

Tipos de básicos de protección.

a) Protecciones fijas: Generalmente para máquinas de transmisión

- b) Protecciones entrelazadas (enclavamiento): Evita la operación de los controles, esto significa que el operador no puede colocar las manos en la maquinaria cuando esta en movimiento
- c) Protecciones automáticas : Evita que el operador entre en contacto con las partes peligrosas de la maquinaria, cuando esta en movimiento.

Los efectos de la energía eléctrica puede ser considerada fatal para los seres humanos. La severidad de una descarga eléctrica es determinada por la cantidad de corriente que pasa por la persona, generalmente una corriente alterna de 100 miliamperios a la frecuencia de 60 ciclos por segundo (60 Hertz) por la duración de un minuto puede ser fatal.

La muerte o daño en el cuerpo por la corriente eléctrica pueden causar los siguientes efectos.

- Contracción de los músculos del pecho, esto interfiere con la respiración y causa asfixia.
- Parálisis temporal en los centros nerviosos resulta en falla respiratoria.
- Suspensión de la acción del corazón por contracciones de los músculos del corazón.
- Hemorragia y la destrucción de tejidos, nervios y músculos por el calor de la corriente fuerte.

Los tres factores problemáticos para los equipos de protección personal son:

- Equipos de protección personal no son siempre la mejor medida de protección contra un cierto peligro. Siempre es mejor minimizar los riesgos a través de modificaciones y aparatos mecánicos; solamente cuando estos medios fallan debemos depender de protección personal como una última línea de defensa.
- Cuando se selecciona el tipo correcto de equipo de protección recuerde el grado de protección que proporcionará bajo las distintas condiciones y la facilidad de su uso.
- Hacer que los trabajadores usen los equipos.

### **3. Prevención y protección de incendios**

El fuego destruye la vida y la propiedad. La información tiene como objetivo describir una visión amplia de los principios relacionados con los procedimientos de prevención y combate.

Los elementos del fuego:

- Oxígeno

- Combustible
- Calor

Si se quita uno de estos elementos, el fuego se apagará.

## LAS FUENTES DE COMBUSTION

- La producción de calor: Cocinar, calentar (aire, agua), reacciones químicas
- Defectos o fallas: La fricción (cojinetes, rodamientos), Reacciones químicas accidentales
- Las chispas eléctricas: Los contactos (eléctricos), cepillos eléctricos, electricidad estática.
- El confort de la persona: Iluminación, calefactores, cigarrillos, encendedores, cerillos.

Clasificación de los incendios: Los incendios se clasifican de acuerdo al tipo de material o sustancia que se está quemando.

**Clase A** : Los materiales de combustibles normales, el pasto, la madera, el papel, los elementos plastificados.

**Clase B** : Los gases y líquidos inflamables, el petróleo, los solventes, las pinturas, las grasas y aceites.

**Clase C** : Los fuegos de origen eléctrico, la fuente de ignición puede ser clase A o B.

**Clase D** : Los metales combustibles, el magnesio, aluminio, el zinc energizado.

## 4. Registro e investigación de accidentes / incidentes

Los accidentes ocurren cuando algo está mal con los procedimientos, el sistema o el proceso, de otra forma, este incidente no habría ocurrido. Por lo tanto, aún cuando no se registran pérdidas o daños, esto debería ser considerado como una señal de advertencia.

Las investigaciones genera mucha información importante de tal forma que la misma situación o una similar no ocurra nuevamente, en donde las consecuencias podrían ser más desastrosas.

El propósito de las investigaciones con el carácter de interno es el de descubrir la principal causa del accidente. Posteriormente, se debe tomar todas las medidas necesarias para cerciorarse de que esto no vuelva a repetirse.

Los pasos a seguir en el curso de la investigación son:

- Capacitar al personal que va llevar a cabo la investigación

- Designar a un perito o auditor si fuera necesario
- Inspeccionar la escena del suceso y entrevistar a todos los involucrados o a los testigos
- Tomar nota de los aspectos importantes, hacer bosquejos y revisar los sistemas
- Identificar la causa directa así como también la causa fundamental
- Hacer una revisión de los pasos a seguir durante el procedimiento
- Evaluar y corregir los estándares o normas
- Revisar todas las otras situaciones similares (antecedentes o archivos)
- Notificar a todas las personas que pueden servir de ayuda para la investigación que se está llevando
- Registrar todas las averiguaciones e informar al comité de seguridad
- Reevaluar sobre la base de un procedimiento planificado

La exactitud de los informes y un análisis de que tipo de accidente / incidente ocurren, a que hora del día o en que momento de la semana y como estos ocurrieron constituyen la fuente de información mas valiosa.

A partir de estos registros estadísticos podemos identificar en forma exacta y precisa que tipo de capacitación, educación o procedimiento deben ser cambiados. Por ejemplo si la persona es nueva en su trabajo, si se requiere de un ayudante o asistente, si el proceso de revisión previo al inicio de la tarea es el adecuado, si la iluminación es adecuada para el turno nocturno, etc.

Los registros estadísticos, si han sido recopilados y analizados correctamente, sirven como una herramienta de acción para identificar las áreas que requieren de atención y que deberían ser incluidas o consideradas en el presupuesto anual del próximo año.

## **5. Organización de la salud y seguridad**

La organización de la seguridad en el sistema NOSA debe ser horizontal, dentro de un sistema integral de la empresa, es decir debe ser compatible con todas las metas y políticas de medio ambiente, trabajo en equipo, cultura, visión de empresa de clase internacional etc. Donde los trabajadores deben estar involucrados con estos conceptos y misión.

## **Empresas que emplean en sistema NOSA :**

1. BHP Tintaya S. A. (5 Estrellas)
2. Sociedad Minera Cerro Verde S. A. (5 Estrellas)
3. Compañía Minera Izcaycruz S. A. (5 Estrellas), Perubar (2 Estrellas), Yauliyacu (3 Estrellas):  
Grupo Glencore
4. Orcopampa (3 Estrellas) : Grupo Buenaventura

## **GLOSARIO EN EL LENGUAJE DEL SISTEMA NOSA**

**SEGURIDAD :** Es tener control sobre las pérdidas accidentales.

**CONTROL DE PERDIDAS :** Puede considerarse como una práctica que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas que resultan de los accidentes relacionados con los peligros de las operaciones.

**SEGURIDAD Y CONTROL DE PERDIDAS :** Es un programa instructivo con la finalidad de reducir o eliminar los accidentes en la minería, que pueden dar como resultado lesiones personales o daños a la propiedad, mediante la identificación de las causas y reduciendo la gravedad de las pérdidas con acciones oportunas.

**EL HAZARD :** Es cualquier condición o elemento en el lugar de trabajo que bajo ciertas circunstancias, pudiera ser el agente responsable de alguna lesión o enfermedad ocupacional, daño a los equipos y maquinarias, a las instalaciones o al medio ambiente.

**ERGONOMIA :** Se conoce como diseño del factor humano. Adaptación del hombre a las máquinas.

**ACCIDENTE :** Es un evento no planificado, sin control que genera un daño a las personas, las instalaciones, los equipos o el medio ambiente.

**INCIDENTE :** La ocurrencia de un hecho no deseado que podría causar lesiones o enfermedades en las personas o algún daño a las instalaciones, equipos o interrupciones en las operaciones mineras. “Es un accidente que no llegó a ocurrir”.

**LESION :** Cualquier fuerza física hiriente que afecta al cuerpo y que deja a la persona dañada o debilitada en algún grado.

**LESION INCAPACITANTE** : Es cualquier lesión que implica que el trabajador pierde uno o más turnos de trabajo a partir del siguiente día después del accidente; o cuando el trabajador no está en condiciones de continuar sus labores habituales.

**ENFERMEDAD OCUPACIONAL** : Toda enfermedad que se adquiere en el ejercicio de la profesión o el trabajo y que puede producir incapacidad o muerte.

### **2.2.3 SISTEMA DUPONT**

Evolución de la cultura en seguridad. La gestión de seguridad es responsabilidad de la alta Gerencia.

“Ningún empleado será autorizado a entrar a un molino nuevo o reparado hasta que no haya sido operado por un Gerente de alto nivel”

E. I. Dupont (1811)

#### **LA TRADICIÓN DE DUPONT EN SEGURIDAD**

1802: Se inaugura los molinos de pólvora

1811 : Primeras normas de seguridad

1912 : Primeras estadísticas de seguridad

1940s : Adopción de una filosofía de seguridad, “creencia de que todas las heridas son evitables”

1950s : Seguridad fuera del trabajo

1960s : Seguridad de contratistas

Pierre Samuel du Pont de Nemours, a su hijo Eleuthere Irene, durante su introducción a la adolescencia cuando cumplía 13 años en 1784 le dijo “Debes entender que no hay privilegio que no lleve inseparablemente unida una obligación”

El desempeño de la seguridad afecta :

- Rentabilidad
- Productividad
- Calidad
- Relaciones humanas
- Satisfacción del cliente
- Disposiciones gubernamentales
- Costos de contratos y seguros
- Imagen pública

<b>MEJORA EN SEGURIDAD</b>	
<b>AUMENTA</b>	<b>REDUCE</b>
Responsabilidad conjunta	Número de incidentes
Calidad	Número de lesionados
Productividad	Costos
Satisfacción	Riesgos de interrupciones
Motivación	
Seguridad de procesos	
Trabajo en equipo	
Imagen	

## LA META ES CERO

“Nosotros creemos que todas las lesiones y enfermedades ocupacionales, así como los incidentes de seguridad y medio ambiente, son evitables y nuestra meta para todos ellos es cero. Promoveremos la seguridad fuera del trabajo para todos nuestros empleados.”

El Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de Du Pont.

## LA CAUSA DE LAS LESIONES

Según la experiencia de Du Pont : La mayoría son causadas por comportamientos y no por condiciones y equipos.

Reducción de comportamientos inseguros previene lesiones.

Es responsabilidad de los líderes implementar sistemas que aumenten el comportamiento seguro.

Los resultados se mantienen a través del adecuado liderazgo y sentido de pertenencia de los empleados.

## LOS CUATRO ELEMENTOS CLAVE DE LA SEGURIDAD

1. Gente
2. Liderazgo

### 3. Sistemas

### 4. Equipos

#### 1. GENTE:

La parte mas decisiva del esfuerzo en seguridad, es la que ejecuta los comportamientos.

Ahora que hay menos supervisores y gerentes, es mayor su importancia

Disponer tiempo y esfuerzo para desarrollar la confianza y las buenas relaciones

#### 2. LIDERAZGO:

Compromiso de la Gerencia con la seguridad claramente demostrado

Clara responsabilidad en la administración de la seguridad y necesidad de rendir cuentas por los resultados

El cambio de enfoque del liderazgo:

Genera responsabilidad positiva: Comparte sentido de pertenencia

Lidera con el ejemplo : Permite a otros liderar

Altamente visible : Desarrolla gente

Fortalece estándares : Alienta la innovación

Fija metas y objetivos : Permite la participación de los equipos para fijar los objetivos

Comunica expectativas : Desarrolla comunicaciones en ambos sentidos

#### 3. EQUIPOS

Bien diseñados y mantenidos.

#### 4. SISTEMAS

Investigación de accidentes

Sistemas de controles e inspecciones de seguridad

Procedimientos

Condiciones estándar de operación

Sistema de auditorias

Análisis de causas básicas de fallas

## Entrenamiento

SEGUIMIENTO: Si la gestión de seguridad tiene algún ingrediente mágico, ese es el seguimiento a todos los niveles en todos los aspectos de seguridad.

Porque la gente se comporta en forma segura

Los equipos y sistemas están establecidos y alientan a trabajar con seguridad

Práctica común para liderar con el ejemplo

Es importante para la organización – Se registra / Se mide

Valor personal – “Podría sucederme a mi” / percepción del riesgo / Comprensión de los resultados y consecuencias.

## DESARROLLO DE UNA CULTURA DE SEGURIDAD

### 1. Instintos naturales

### 2. Cultura de seguridad dependiente : “Cero accidentes no es realista”

Regulada por normas y regulaciones

Reactiva en lugar de proactiva

Comunicación selectiva de objetivos

Usos de miedo / Disciplina

### 3. Cultura de seguridad independiente : “Cero accidentes como posibilidad”

El proceso y complejidad de la operación son bien conocidos

Compromiso personal con la seguridad

Los individuos pueden autoconducirse

La mayoría de las mejoras están basadas en procedimientos

Los individuos comparten la lógica e idea

### 4. Cultura de seguridad interdependiente : “Cero accidentes por elección”

Cooperación intra e Inter equipos

Cuidado entre pares

Orgullo organizacional

La supervisión lidera cómodamente o permite liderar a otros

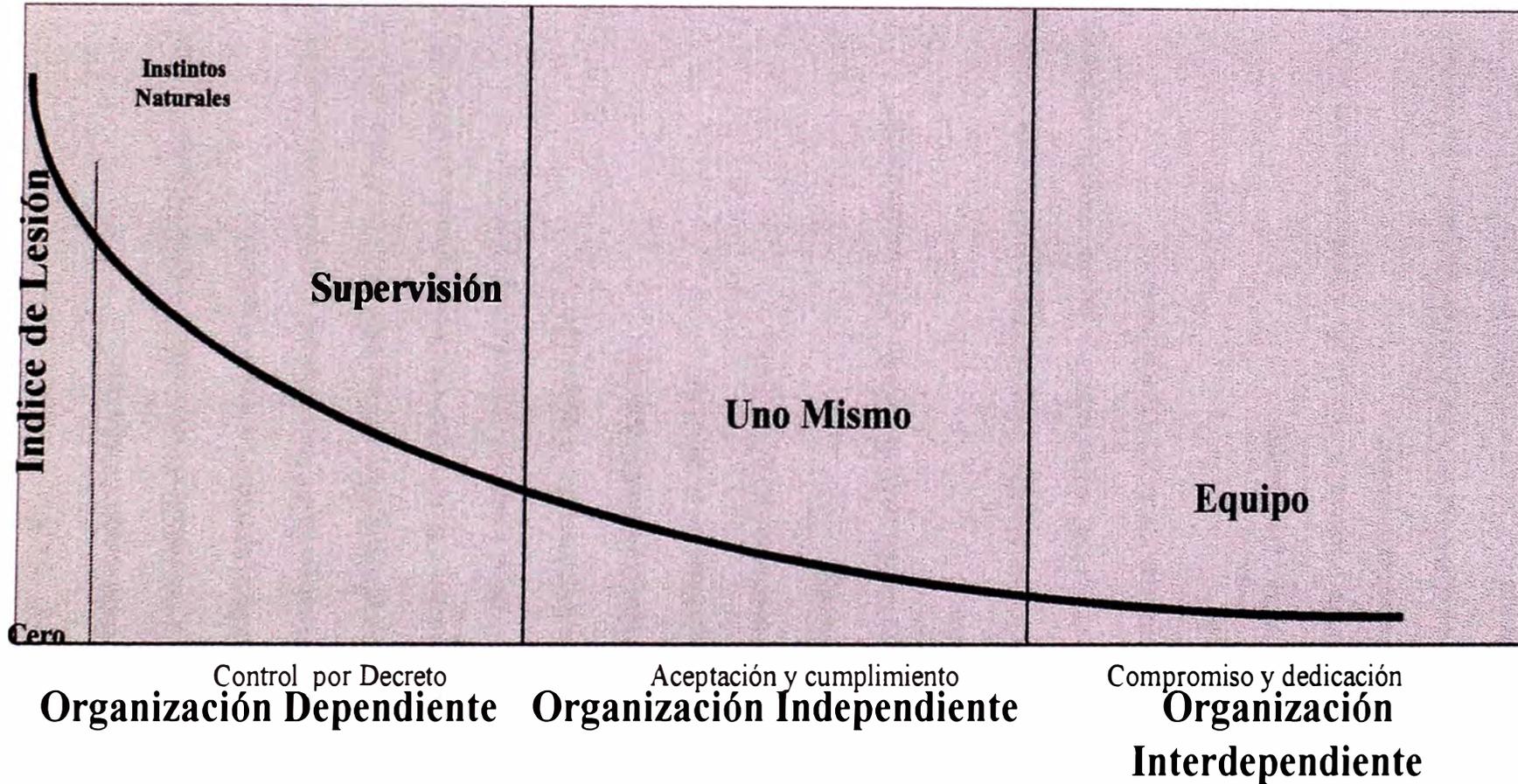
El equipo está completamente involucrado en la fijación de objetivos y mejoras

Se alienta la seguridad como valor personal

<b>CAMBIO DE PARADIGMAS EN SEGURIDAD</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									
Las lesiones son inevitables					Todas las lesiones se pueden prevenir				
Las lesiones serias se investigan					Se investigan todos los incidentes				
La responsabilidad se delega en los profesionales					La responsabilidad es exclusivamente de la línea de mando				
La mayoría de las lesiones provienen de los diseños, equipos y/o fallas de procedimientos					La mayoría de las lesiones proviene de las acciones de la gente				
La seguridad fuera del trabajo es un asunto personal					La seguridad fuera del trabajo tienen igual importancia que dentro de él.				
Los contratistas pueden seguir sus propios estándares					La seguridad de contratistas tiene igual valor que la de los empleados propios				

# DESARROLLO DE LA CULTURA DE SEGURIDAD

## SISTEMA 24/7 SAFETY



## **SEGURIDAD 24 / 7**

- Cada uno / En cada Lugar / Cada día
- Que es el 24/7. Proceso de observación y retroalimentación centrado en el empleado
- Enfocado en comportamientos clave y frecuentes
- Aumenta la participación del empleado y el sentido de pertenencia
- Extiende y complementa el proceso tradicional de observación de seguridad
- Conecta al liderazgo y al sistema existente de administración de seguridad
- Alienta los lazos entre niveles y el cruce de funciones
- Genera un valor personal por la seguridad
- Trabajo en comités para analizar datos
- Recorridos programas de observación
- Observaciones espontáneas (entre pares)
- Auto-observaciones
- Integración en todas las otras funciones de la organización
- Proceso continuo
- Perteneciente a los empleados y conducido por ellos, con apoyo del liderazgo
- Corrección / instrucción : Observando y dando retroalimentación
- Genera en el personal valor por la seguridad
- Sostenible rutina

### **COMPORTAMIENTO : Definición**

“Conducta, manera de portarse, conjunto de reacciones particulares de un individuo frente a cada situación”. Diccionario Salvat

“Conducta, modo de gobernar su vida y dirigir sus actos una persona” Diccionario Sopena

“Algo que se puede ver que una persona hace o escucha que una persona dice”. 24/7 Safety

### **CARACTERÍSTICAS DE UN COMPORTAMIENTO**

Un comportamiento debe ser:

- a) Observable
- b) Medible (Puede ser contabilizado)
- c) Descrito de la misma forma por diferentes personas
- d) No ser una emoción, sentimiento o actitud

## **EL PROCESO DE 24/7 SAFETY**



### **Alineamiento**

- Todos los empleados aprenden acerca del 24/7 Safety
- Encuesta entre los empleados
- Formación del comité 24/7 Safety
- Entrenamiento del liderazgo
- El papel del trabajador en el alineamiento
- Comprender el 24/7 Safety
- Participar en una encuesta
- Ser observados

### **Estrategia, Planeamiento e Integración**

- El comité 24/7 Safety desarrolla el plan gradual para el lugar
- Desarrollo de mediciones amplias y extendidas
- Integrar 24/7 Safety con otros departamentos

### **Identificar Comportamientos Claves de Seguridad**

Grupos de empleados identifican comportamientos seguros que son clave para prevenir incidentes en cada área de trabajo

- Muchos empleados están involucrados
- El trabajador tendrá la oportunidad de participar como:
  1. Protagonista
  2. Revisor de seguridad
  3. Equipo de comportamiento clave

### **Observación y Retroalimentación**

Aprender como:

- Reforzar comportamientos seguros
- Alentar su uso
- Ayudar a cambiar los comportamientos inseguros

Retroalimentación es

- Aliento positivo respecto a lo que se está haciendo correctamente
- Sugerencias específicas para mejorar lo que no se está haciendo correctamente
- Retroalimentación no es identificar, actuar como policía o castigar a individuos por comportamientos inseguros.

El papel de cada trabajador es participar del entrenamiento para aprender:

- Como ser un observador efectivo
- Como dar retroalimentación efectiva
- Que comportamientos clave de seguridad serán enfocados primero
- Como recibir retroalimentación
- Aplicar lo que se aprende en el entrenamiento

### **Mejora Continua**

- Observar la mejora en el porcentaje de comportamientos seguros
- Comunicar los resultados a la organización
- Desarrollar planes de acción para las deficiencias señaladas por los datos
- Elegir los comportamientos claves de seguridad a enfocar seguidamente

## TEORÍA QUE SOPORTA AL 24/7 SAFETY

- a) Estudio del comportamiento (Conductismo)
- b) Aprendizaje social
- c) Psicología del conocimiento (Cognitiva)

### Conductismo

- Introducido por el Dr. B. F. Skinner, basado en investigaciones comenzadas en los inicios del siglo XX.
- Valido como un principio clave que explica mucho sobre el comportamiento humano
- Un comportamiento, que es seguido por un “refuerzo positivo”, será repetido
- Los refuerzos negativos y positivos son ambos “consecuencias”

Así, el conductismo propone que el “comportamiento puede ser influenciado a través de las consecuencias.

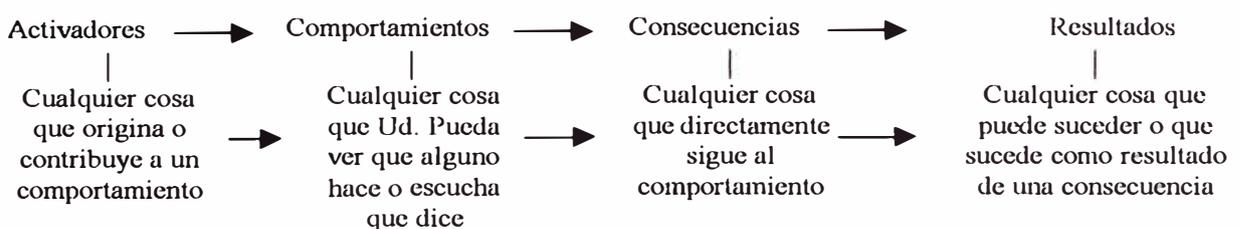
### Aprendizaje social

- También llamado comportamiento modelado
- La gente aprende observando a otras personas que realizan tareas en forma exitosa y luego tratando de reproducir ellos mismos dicha forma de realizarla

La enseñanza del aprendizaje social identifica y explica la tarea, si es complicada demuestra como hacerlo (modelo); deja practicar la tarea (replica); da retroalimentación.

### Psicología cognitiva

- La gente puede pensar por sí misma
- Discusión de las implicancias o resultados de un comportamiento puede influenciar el comportamiento de la gente
- Porque el 24/7 Safety se enfoca en resultados / sucesos?



## EJEMPLO DE COMPORTAMIENTO CLAVE DE SEGURIDAD

CCS N° 1	Levantar pesos doblando las rodillas. Mantener el peso cerca del cuerpo y con la espalda recta y perpendicular
CCS N° 2	Usar guantes para cambiar filtros
CCS N° 3	Revisar el área antes de mover los equipos (grúas, etc.)
CCS N° 4	Al retroceder con el equipo, tocar tres veces la bocina

### FACTORES DE EXITO

- Seguridad a 360 grados
- Foco sobre comportamientos observables
- Avance con significativo involucramiento
- Responsabilidad por los resultados
- Preocupación de uno por el otro
- Fortalecimiento de la confianza
- La retroalimentación se transforma en un proceso natural

### PORQUE FUNCIONA EL 24/7 SAFETY

- a) Si los empleados “atacan” los comportamientos que pueden conducir a incidentes, entonces los empleados adquieren sentido de pertenencia.
- b) Todos y cada uno esta dando retroalimentación sobre los comportamientos observados, de esta manera los comportamientos seguros se refuerzan y los inseguros se refuerzan.
- c) A través del aumento del sentido de pertenencia, involucramiento, responsabilidad y compromiso, los empleados ganan poder.
- d) La confianza y la apertura crecen y finalmente, la organización cambia.
- e) El 24/7 no es punitivo (castigable)

Como saber que el 24/7 safety funciona bien?

- Cambios de comportamiento (Incremento de porcentaje de comportamientos seguros)
- Observación y retroalimentación (Registro de las sesiones de observaciones y retroalimentación)

- Conocimiento (Comprender y valorar el 24/7 safety, efectuar encuesta)
- Soporte organizacional (Acciones correctivas tomada sobre los factores contribuyentes)

## ADECUACION DE DUPONT AL AREA CRITICA DE UNA EMPRESA

### OBJETIVOS DE LA OBSERVACIÓN PREVENTIVA DE SEGURIDAD

- Prevenir lesiones y daños materiales
- Reforzar el comportamiento positivo en seguridad
- Elevar la concientización en seguridad
- Establecer niveles de cumplimiento (normas)
- Comprobar la comprensión de las normas
- Identificar los puntos débiles en los sistemas de prevención de accidentes, Identificar y corregir situaciones inseguras
- Motivar a las personas

### PROCESO DE OBSERVACIÓN PREVENTIVA DE SEGURIDAD

1. Programar las observaciones preventivas de seguridad
2. Observar el comportamiento de las personas en el puesto de trabajo
3. Hablar con los empleados:

Conversar sobre el comportamiento seguro

Puntualizar sobre los actos y condiciones subestándares

Debatir posibilidades de realizar el trabajo con mayor seguridad

Convencerlos para trabajar con seguridad

Dar las gracias al empleado.

4. Documentar la observación preventiva
5. Hacer seguimiento

### ELEMENTOS QUE DEBEN OBSERVARSE PREVENTIVAMENTE

- Equipo de protección personal / reacciones de las personas
- Posición de las personas

- Ergonomía
- Herramientas y maquinaria
- Orden y limpieza
- Procedimientos

## PROGRAMA DE OBSERVACIONES PREVENTIVAS

El área de Planta fue donde comenzó a aplicarse esta herramienta, es decir el área piloto. En esta área, el 30% de los trabajadores recibió entrenamiento y acordó incluir las OO.PP. en su programa de seguridad en una de las reuniones del comité de seguridad. Ellos fijaron la cantidad de observaciones que debían desarrollar mensualmente teniendo como estándar general lo siguiente.

- |                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Superintendente general            | 4 observaciones por mes     |
| 2. Líder de grupo                     | 4 observaciones por mes     |
| 3. Líder de equipo                    | 4 observaciones por mes     |
| 4. Representante de seguridad – grupo | 3 observaciones a la semana |

El gerente o responsable del área y demás líderes tienen un programa específico en el que cubren todas sus áreas de responsabilidad, con un total de 125 observaciones preventivas que se tienen que realizar al mes.

## EMPLEO DE LA INFORMACIÓN EN LAS OBSERVACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

1. Evaluar al personal
2. Reforzar los puntos positivos
3. Hacer seguimiento sobre medidas correctivas
4. Detectar problemas de mayor potencial de riesgo
5. Visualizar las tendencias

## REGISTRO MENSUAL DE LAS OBSERVACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD COMUNICACIÓN

Llevar a cabo periódicamente conversaciones con todos los trabajadores del área en problema en grupos pequeños de 3 ó 4 personas, donde se mantuvo una comunicación abierta. Esto

permitió alentar la participación mediante la técnica de lluvia de ideas. En esas reuniones se analizaron las causas principales de los problemas que ocurrían en el área, y cada uno de los trabajadores dio sugerencias de mejoramiento que, luego de haberlas estudiado, fueron implementadas o puestas en práctica. Con ello se reconoce la importancia que tiene el trabajador en la toma de decisiones dentro del proceso productivo de una organización.

## MERCADEO DE LA SEGURIDAD

En un trabajo es difícil imponer a los empleados las prácticas de seguridad, e inclusive, cuando se tiene éxito, tal imposición tiene a lo sumo efecto sólo a corto plazo. Por lo tanto, a los empleados hay que venderles la idea de que acepten las prácticas de seguridad. Esta estrategia es tan importante que algunos profesionales han sugerido que se les califique como agentes de ventas de la seguridad.

Para poder vender con más facilidad la idea de seguridad es necesario impresionar a los usuarios con el hecho de que un comportamiento seguro los beneficiará. Los trabajadores no se interesan por lo que la seguridad representa para la empresa, sino por los beneficios que les acarrea.

Cuando un encargado de seguridad de la compañía desea convencer al empleado, se servirá de conceptos y afirmaciones que sean de interés directo para el cliente. El personal de seguridad deberá decir "como esto le beneficia a usted". Ello equivale a decir que los profesionales de seguridad deben enfocar las decisiones de seguridad desde el punto de vista del empleado; es decir, primero se deben determinar sus necesidades y luego satisfacerlas.

Actualmente, algunos psicólogos creen que la gente tiene necesidades básicas desde su nacimiento. Sin embargo, hay desacuerdos sobre qué exactamente debería figurar en la lista de los motivos básicos.

## **2.2.4 SISTEMA ISTEK**

### **Introducción**

El sistema ISTEK ha sido investigado y publicado por International Safety Training And Technology Limited (ISTEK) que consiste en asistir a la Gerencia y trabajadores en sus objetivos de cumplir con sus obligaciones financieras, legales y sociales para el manejo de un negocio.

Este documento introduce al sistema ISTEK, un enfoque práctico y sistemático a la gestión de riesgos que incluye la gestión de seguridad, salud y medio ambiente.

Como resultado de una investigación exhaustiva y experiencia práctica en estudios, ejercicios de marketing, auditorias, evaluaciones por consultores y compañías asociadas, ISTEK ha logrado identificar los componentes claves de un eficiente y práctico sistema de gestión de riesgos. Los componentes claves son:

1. Un sistema de gestión de riesgos comprensivo, que cumple con los criterios establecidos por las variables de los sistemas de 20 Países.
2. Un modelo de proceso para la gestión aprobado internacionalmente
3. Análisis de las necesidades de entrenamiento y programas de capacitación basados en riesgos.
4. Las secciones y elementos críticos de un moderno programa de auditoria de gestión de riesgos – PROAUDIT.
5. El factor humano en gestión de riesgos – Riesgo humano y confianza.
6. El estudio de actitudes y percepciones para aplicarse a seguridad basada en comportamiento – C SEGURO
7. Estrategia de implementación técnicas para un sistema de gestión de seguridad, salud y medio ambiente (SSMA) y el sistema de gestión de riesgos PICA (Planeamiento, implementación, Control, Acción)

Los elementos del sistema se encuentran en un formato conciso en el manual de PROAUDIT para que la gerencia pueda cubrir el concepto con facilidad. Mas detalles sobre los requisitos mínimos para los estándares y el puntaje del sistema de evaluación están incluidas en la guía del auditor, permitiendo que la gerencia identifique partes de su programa que requieren urgente atención. Los elementos críticos son expresados como objetivos el programa. Este sistema a

ayudado a muchas empresas internacionales a obtener estándares que se pueden comparar con el resto del mundo.

La estrategia de implementación (PICA) cubre los requisitos generales de gerencia que son necesarios para la implementación, que si son aplicados a largo plazo pagará dividendos en forma de productividad, una fuerza laboral sana y mejoras en las utilidades.

El sistema puede comenzar de un día a otro, dado a que ISTECS puede proporcionar la mayor parte del entrenamiento, documentación, ejemplos de estándares, programas de computo y asistencia técnica necesaria. La gerencia no necesita perder tiempo en ejercicios de marketing e inventando nuevos programas.

El sistema ISTECS está diseñado para que su implementación correcta identifique los puntos fuertes así como los débiles, las oportunidades y las amenazas de cualquier programa de gestión de riesgos. Esto ofrece un sistema amistoso, capaz de medir y controlar de los esfuerzos y cultura de la organización. Permite la identificación, evaluación, desarrollo y monitoreo de los esfuerzos de la gerencia. Otro aspecto importante es que el uso de este sistema cuando se incorpora al sistema de evaluación y auditoría, brinda al personal un reconocimiento visible por sus estándares y logros. Una parte opcional del sistema es el proceso de evaluación a la gerencia dando reconocimiento por medio de puntos y niveles por lograr estándares de cumplimiento, con niveles altos comparados internacionalmente.

El tipo de cultura corporativa que existe, es decir, los valores, creencias y percepciones de los empleados y gerentes, también pueden producir “fallas” en los sistemas o controles, siendo la fuente fundamental de los problemas de gestión. Los problemas son producidos por la interacción imperfecta de la cultura, el sistema de gestión y las prácticas laborales. Sin embargo, el análisis tradicional rara vez destaca estas causas fundamentales.

El control progresivo y continuo de riesgos, es el resultado de la implementación y mantenimiento de un programa de gestión de riesgos efectivo. La base del sistema está fundamentado en principios de actualidad como el compromiso de trabajar en equipo y en las técnicas de participación en la gestión. Los dividendos serán los mejores estándares reconocidos como las mejores prácticas internacionales para la gestión en seguridad, salud y medio ambiente.

## **EL SISTEMA ISTEK**

Es un sistema sudafricano compatible con los sistemas de calidad, seguridad y medio ambiente, como son las normas internacionales ISO 9000, 14000 y 18000, esta última referida a la seguridad del proceso en la mina.

Este sistema provee de elementos que permiten elaborar y preparar “herramientas inteligentes de gestión”, como los estándares y procedimientos de trabajo seguro; “El que hacer y como hacer un trabajo bien hecho”.

### **Objetivo específico**

- a) Reducir los accidentes
- b) Mejorar la comunicación
- c) Dominio de técnicas para identificar peligros, minimizar y controlar riesgos
- d) Medir y cuantificar la gestión
- e) Implementar una cultura de seguridad

Este último plantea mejorar la actitud, costumbres y percepción del trabajador en relación a la seguridad, ya de ello depende en gran medida el éxito del sistema.

Los objetivos del proceso de gestión basados en el comportamiento son los siguientes:

- a) Integrar la gerencia de riesgo y de producción
- b) Identificar y eliminar los comportamientos riesgosos de los empleados
- c) Implementar estrategias y acciones para la gerencia de riesgo
- d) Introducir una gerencia efectiva de los factores humanos que intervienen en la seguridad

El proceso de gestión basado en el comportamiento humano proporciona estrategias, sistemas y herramientas para manejar problemas en todos los niveles. Las encuestas esbozan la cultura en la organización, revisan los sistemas y las prácticas gerenciales, identifican y reducen los riesgos en las prácticas laborales, integran la seguridad y los sistemas de producción y desarrollan una conciencia positiva del ambiente laboral. Por tanto se logra los siguientes beneficios.

- Mejora en la seguridad y eficiencia
- Perfiles precisos de las actitudes del personal

- Participación significativa del trabajador
- Un enfoque no burocrático
- Grupo de trabajo y sinergia
- Mejoras continuas
- Indicador proactivo de desempeño clave
- Intervención y seguimiento que incluye el cambio de paradigma
- Intervención y enfoque como gerenciar los cambios dirigidos a crear una cultura corporativa positiva.

El proceso de gestión basado en el comportamiento humano fortalecerá y no reemplazará los programas establecidos en una empresa.

### CULTURA DE SEGURIDAD ISTECS

Las fallas de los sistemas o controles son producidas por el tipo de cultura de la seguridad que existe o sea las creencias y percepciones de valores de todo el personal y gerentes. Es la fuente mas profunda de los problemas de seguridad. Los accidentes son producidas por la cultura, el sistema de gestión y las prácticas de trabajo. Sin embargo, los análisis de accidentes que hacemos rara vez detectan estas causas “profundas”.

### IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

- La necesidad de un sistema de gestión de riesgo
- Programa de auditoria de gestión de riesgo – PROAUDIT
- Necesidad de un programa de gestión de riesgo
- Mejoramiento continuo de la gestión de riesgos
- Proceso de gestión de seguridad basado en comportamiento seguro – C SEGURO

La implementación del sistema puede hacerse en periodo variables dependiendo de las áreas críticas o procedimiento a mejorar.

La primera abarca el desarrollo, planeamiento y preparación; la segunda, la implementación en sí; y la tercera, el mantenimiento y mejoramiento continuo.

Consecuentemente, se realiza una auditoria de base para identificar las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades para mejorar las acciones. Para ello se capacita y entrena al personal,

curso de familiarización con el sistema, auditoria de gestión de riesgos, preparar y desarrollar estándares y procedimientos de trabajo seguro.

El entrenamiento al personal “estratégico” se complementa con cursos sobre como realizar inspecciones, auditorias, así como el de “entrenando a los entrenadores” a cargo de los especialistas de ISTECS.

Finalmente se realiza una evaluación de las actitudes y percepciones que permitió definir el perfil del personal e identificar las categorías de mayor preocupación : comunicación, credibilidad, liderazgo, compromiso, fatalismo y otras.

Adicionalmente se elabora un “mapa de responsabilidades” de la unidad y uno por cada área operativa. En el se define quienes son los responsables de cada sector, permitiendo a los trabajadores y a cualquier persona identificar inmediatamente a los mismos. Una manera de levantar la moral a los trabajadores es dándoles la oportunidad de expresar sus pensamientos, sentimientos y empoderamiento (delegar responsabilidades). El beneficio que se obtiene es el incremento en la productividad y la lealtad de los trabajadores.

La culminación y desarrollo de los cursos, permite dar paso a la preparación, desarrollo y aplicación de las herramientas de gestión como el manual de 42 estándares críticos y el manual de 219 procedimientos, preparados acorde a los requerimientos de la operación, cuyo resultado son evaluados por los especialistas del programa.

Una primera auditoria se realiza sobre una base de 82 elementos que contempla el sistema. La medición involucra los siete niveles definidos por ISTECS que son el inicial, regular, promedio, bueno (60%), excelente y las mejores prácticas mundiales, que obtiene el puntaje máximo del 100%.

#### **ISO 18000 A LA SEGURIDAD**

Esta calificación mide y ubica a la empresa dentro del contexto del sistema ISTECS en el ámbito mundial, a efectos de conocer el nivel de competitividad. El mejoramiento continuo de este procesos nos conducirá hacia el mas alto nivel de la calificación ISTECS y consecuentemente a la obtención de la certificación internacional OAHAS 18000 de seguridad y salud.

Este sistema se aplica a las empresas del grupo

1. Compañía de Minas Buenaventura – Unidad Uchucchacua
2. Grupo Hochschild : Arcata, Cailloma, Sipan, Ares, Sipán y Cementos Norte Pacasmayo.

3. Compañía Minera Volcan San Cristóbal, Andaychagua, Carahuacra, Cerro de Pasco, Chungar.
3. Panamerican Silver (Corporación Minera Nor Perú) – Quiruvilca
4. Compañía Minera Antamina
5. Minera Aurífera Retamas
6. InterBanc

## 2.2.3 INSTRUMENTOS DE GESTION PARA LA SEGURIDAD

### 3.1 El programa anual de seguridad

Ver desarrollo en Cuaderno de trabajo de seguridad N° 1

### 3.2 El informe de seguridad de accidente trivial

**Departamento de Seguridad  
e Higiene Minera**

#### **INFORME**

Fecha : Mina 8 de Agosto de 2001

A : Gerente General

c.c. : Superintendente General, Jefes de Departamento

De : JEFE SEGURIDAD

Nuestra ref. : aso

---

#### **ACCIDENTE TRIVIAL (PERSONAL)**

##### **Datos Generales :**

Fecha : 08-08-2001

Hora : 09:40

Lugar : Taller de Reparaciones

##### **Datos Personales :**

Trabajador lesionado : Juan Pérez

Edad : 42 años

Ocupación : Mecánico I

Tiempo de servicios : 09 años

N° Identificación ESSALUD : XXXXXXXXXXXX

Area de trabajo : Taller de Camiones - Superintendencia de Mantenimiento

**Diagnóstico :** Herida contuso cortante en segundo dedo de la mano derecha .

**Tiempo perdido** : Ninguno - trabajo habitual.

**Clasificación del accidente** : - Tipo : Golpeado contra  
- Origen : Acto subestándar  
- Previsión : Previsible

**Testigos** : Ninguno

**Circunstancias :**

En momentos que Juan Pérez se encontraba aflojando un perno de la brida de una manguera hidráulica de la parte final del motor del camión N° 5 al aflojar uno de los pernos utiliza las dos manos con una llave de corona, realizando una sola fuerza, el dedo índice de la mano derecha roza con una abrazadera de caucho ocasionando al herida.

**Conclusiones**

1. Causas Inmediatas (Actos y/o Condiciones subestándares):

Posición insegura de Juan Pérez

2. Causas Básicas (Factores personales o de trabajo)

El accidente fue producido por la falta de habilidad o conocimiento del trabajador y al no tener un procedimiento escrito de trabajo seguro para utilización de herramientas manuales.

**Recomendaciones:**

Redacción y entrenamiento en los procedimientos escritos de trabajo seguro para la utilización de herramientas manuales.

1. Responsable : Jefe de Reparaciones

2. Seguimiento : Jefe de seguridad

Atentamente,

**JEFE DE SEGURIDAD**

### **3.3 Las actas del comité de seguridad**

Ver dentro de los requisitos adjuntos en el informe de accidente fatal en el cuaderno de trabajo de seguridad N° 2

### **3.4 Los informes de accidentes fatales**

Ver desarrollo en Cuaderno de trabajo de seguridad N° 2

### **3.6 Las auditorias e inspecciones**

Son los informes que elabora la autoridad minera o el fiscalizador externo, luego de una inspección en la operación minera.

3.6.1 Por seguridad e higiene minera

3.6.2 Por accidente fatal

3.6.3 Por situaciones de emergencia o desastre nacional

3.6.3 Por instalaciones de equipos de seguridad

3.6.4 Por exámenes especiales

## **2.4. COSTO DE LOS ACCIDENTES**

### **Introducción**

El negocio de las empresas mineras es por lo general la comercialización de minerales en concentrados o refinados; estos productos esta en función a precios internacionales de los metales, variable que está fuera del manejo de cada empresa.

Siendo los costos, tanto directos como indirectos, la única variable que puede ser manejada por las empresas, estas deben orientar sus esfuerzos hacia un control eficiente de costos, reduciendo todos aquellos que no afecten las tres variables fundamentales de la organización: productividad, seguridad y calidad.

Pretender reducir costos en capacitación del personal, material educativo o equipos de protección personal sólo dará como resultado un mayor número de frecuencia y severidad de accidentes, ocasionando un incremento de costos en perjuicio de la empresa y los trabajadores.

Todo accidente y muchas condiciones inseguras terminan en algún grado de pérdida. Esto podría variar entre una perdida de tiempo de producción corta hasta pérdidas económicas cuantiosas en términos de material y equipo / maquinaria. Estas pérdidas no siempre son cubiertas por un seguro, y el hecho de cubrir tal seguro por sí mismo ya tiene un costo.

Cuando los trabajadores están involucrados en accidentes, estos son costos directos que necesitan ser cubiertos por las pólizas de seguros y las primas correspondientes, o los bonos de compensación otorgados por ley. En otras áreas tienen también un impacto económico y emocional como cualquier incapacidad, ya sea de carácter temporal o permanente, afecta a la familia, el lugar de trabajo lo que es más puede extenderse a toda la comunidad.

### **RELACION ENTRE ACCIDENTES / INCIDENTES**

Una de las razones es que la mayoría de los accidentes con daño a la propiedad posee un alto potencial de lesión personal o de enfermedad. Una vez que se pone en movimiento la secuencia de sucesos de un accidente o incidente, a menudo es una cuestión circunstancial que el resultado sea un cuasi-accidente, un daño a la propiedad o una lesión personal. La diferencia puede ser que solo fracción de milímetros o milésimas de segundos.

Otra razón es que los accidentes con daño a la propiedad y aquellos con lesiones personales tienden a tener las mismas causas. Por ejemplo el mantenimiento inadecuado de las grúas- puente genera accidentes. Estos accidentes pueden tener como resultado gente lesionada, daños a la propiedad o ambas cosas; las causas básicas son las mismas.

Una tercera razón: Un estudio en mas de un millón de accidentes fortuitos que cubrían un amplio espectro de operaciones revela claramente que hay casi tres veces la cantidad de accidentes con daño a la propiedad, que de accidentes con lesiones; en otras palabras, una empresa que investiga solo los accidentes con lesiones, está investigando únicamente el 27% de la totalidad de casos. El estudio sistemático de accidentes, con lesiones o sin ellas, permitirán la investigación del 100% de estos y la identificación de las causas básicas y de su respectivo control.

Por estas consideraciones es que se da una gran importancia a los daños accidentales, mediante un análisis de los mismos se puede identificar el trabajo que debe hacerse para controlar definitivamente las causas básicas, evitando así la reincidencia de accidentes similares. Es por esto que se define seguridad como el control de perdidas accidentales.

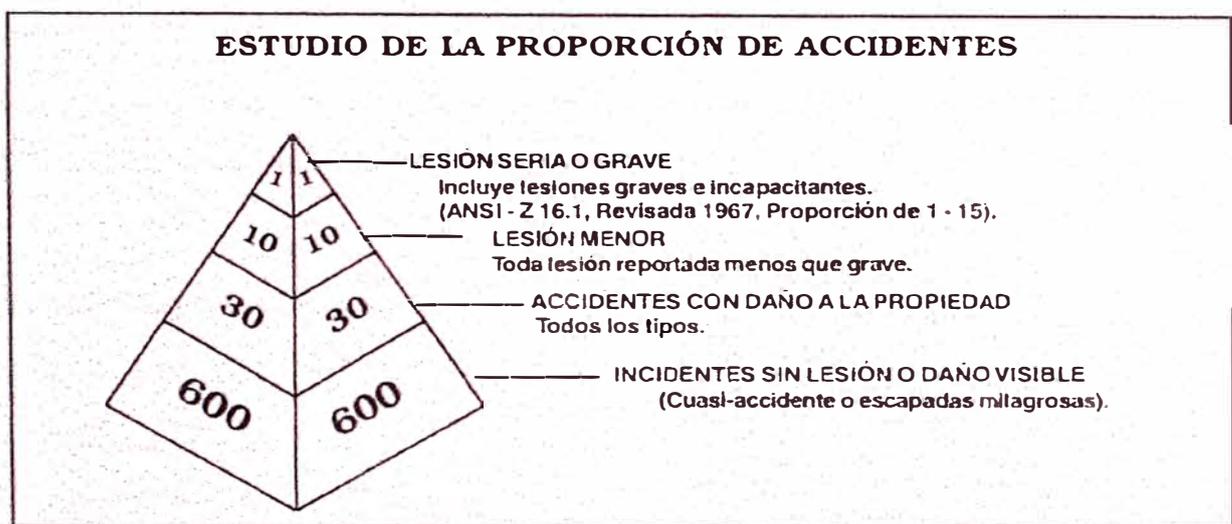


Fig- 1  
Frank C. Bird Jr.- George L. Germain: Liderazgo Práctico del Control de Pérdidas

ANSI: American National Standards Institute

La base de la pirámide es donde deberíamos concentrar todos nuestros esfuerzos en términos de identificación y prevención. Esto se hace a través de la investigación y preparación de informes de accidentes en forma sistemática. Desafortunadamente, tendemos a no prestarle atención a las diferentes señales de aviso y a menudo concentramos nuestros esfuerzos solamente en los eventos en los cuales se producen pérdidas, es decir, “después del accidente”. Esto se debe al hecho que tenemos la actitud equivocada hacia lo que se denomina “por suerte” tal vez debido al hecho que no nos damos cuenta del potencial o posible resultado o consecuencia.

Los 600 incidentes que ocurren sin pérdida (visible) están en las 600 señales de aviso que por falta de control permitieron que estos “por suerte” sucedieran.

En muchos casos entre una “por suerte” y una lesión con pérdida de tiempo puede ser de unos cuantos milímetros o por unos segundos de tiempo.

Los 30 incidentes con daño a la propiedad traen como consecuencia pérdidas o daños a los materiales; reparaciones no programadas e interrupciones. Los costos aumentan y también aumenta la probabilidad de que ocurra un nuevo accidente que involucre daños físicos.

Las 10 lesiones leves son lesiones de menor gravedad (pura suerte). El factor porqué no se convirtió en una lesión incapacitante o un caso de fatales consecuencias o que este incidente hubiera involucrado a más de una persona es realmente el “pura suerte”.

La única lesión incapacitante. De tantas veces que se repiten las acciones o condiciones inseguras relacionadas en un trabajo específico resultan en un accidente, y que no todos tienen la misma suerte. Tantas señales de aviso hemos hecho caso omiso para que ocurra este accidente.

En resumen, 600 incidentes (o cuasi accidentes) suceden antes de que se produzcan 30 accidentes con daños a la propiedad , 10 con daños o lesiones y uno con lesiones graves.

## **ESTRUCTURA DE LOS COSTOS**

1. Costos directos
2. Costos indirectos

## ESTRUCTURA DE LOS COSTOS



Frank E. Bird Jr. - George L. Germain: Liderazgo Práctico del Control de Pérdidas

Del gráfico se observa: (La parte observable del Iceberg) lo que representa solo el 2% de los costos.

Costos directos o asegurados (Costos de lesión y enfermedad)

- Medico
- Compensaciones

Costos indirectos o no asegurados

## 1. Varios (Misceláneos)

- Tiempo de investigación
- Salario pagado por pérdida de tiempo
- Contratación y capacitación de personal nuevo
- Sobretiempo para mantener la producción
- Tiempo extra de los supervisores
- Costo de trámites administrativos
- Baja en la producción del empleado al retomo al trabajo
- Reentrenamiento del trabajador accidentado y pares
- Daño a la imagen de la empresa
- Multas y sanciones

## 2. Daños a la propiedad

- Daño al edificio e instalaciones
- Daños a los equipos y herramientas
- Daños en el producto y material
- Interrupción y retraso de producción
- Gastos legales
- Gastos de equipos y provisiones de emergencia
- Arriendo de equipos de emergencia

Se tiende a fijarse en los costos directos los cuales son medibles y fáciles de identificar. Sin embargo estos costos son generalmente la “punta del iceberg”.

Para medir los costos reales de cualquier accidente o condición insegura debemos investigar los costos indirectos y veremos rápidamente que estas pérdidas representan los costos que afectan directamente nuestras ganancias netas.

Si comparamos los costos indirectos frente a los directos, esta relación representa que los costos indirectos son entre cinco (5) a cincuenta (50) veces o mas los costos directos.

Ya sea que la gente resulte herida o no, los accidentes implican costos y mucho; los costos de lesiones o enfermedades son solo una parte relativamente pequeña de los costos totales. Cualquier organización que calcula el costo de las pérdidas debidas a accidentes sólo en términos de lesiones y enfermedades ocupacionales, considera por lo general tan sólo de 1/5 a 1/50 de los costos posibles de identificar.

Con una buena administración en seguridad, al ahorrar tan solo un dólar en el costo de los accidentes estará aumentando también las utilidades en un dólar.

Algunos conceptos que se traducen en costos que provienen directamente de las utilidades como producto de los accidentes.

#### 1. Tiempo del trabajador lesionado

El trabajador pierde su capacidad de producción. Esta pérdida en tiempo productivo no se recupera a través de reembolso de los beneficios del trabajador.

#### 2. Tiempo del compañero de trabajo

- a) Con el accidente, en el momento de asistir al herido y/o transportarlo
- b) Por interrupción del trabajo por curiosidad, comentarios, por participar en la investigación, permiso o licencia para asistir a velatorio y sepelio, etc.
- c) Pérdida de tiempo para la restauración del lugar del hecho (labor).
- d) Posible sobretiempo de trabajadores para cubrir el trabajo del accidentado.

#### 3. Tiempo del supervisor

- a) Auxiliar al trabajador lesionado.
- b) Investigar las causas del accidente (inicial, seguimiento, prevención, etc.).
- c) Evaluar al nuevo trabajador, Instruirlo, entrenarlo, etc.
- d) Elaboración de informes.
- e) Participar en sesiones de instrucciones preventivas.

#### 4. Pérdidas generales

- a) Tiempo de producción del personal del entorno.
- b) Por la detención de la maquinaria, vehículos, instalaciones, etc., que puede ser temporal o de largo plazo.

- c) La efectividad del accidentado disminuye al retomar a su trabajo.
- d) Posibles gastos adicionales legales derivados de comparendos judiciales.

#### 5. Pérdidas de propiedad

- a) Gastos en el suministro de nuevos equipos y recursos de emergencia.
- b) Costo del equipo, materiales e implementos de seguridad.
- c) Costo del material de reparación y de las piezas de repuesto.
- d) Costo del tiempo de reparación y de reemplazo de equipos.
- e) Costo de las acciones correctivas que no sean las de reparaciones.
- f) Pérdida por los repuestos en stock que estaban destinados al equipo destruido y que por lo tanto, quedan obsoletos.
- g) Costos proporcionales, tanto para rescate como los de emergencia.
- h) Pérdidas de la producción durante la recuperación del trabajador, de la investigación, de la limpieza, de la reparación, etc.

#### 6. Otras pérdidas

Costo de auditorías e inspecciones internas, externas, sanciones, multas.

### **ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EL CASO DE UNA EMPRESA MINERA CON ACCIDENTES FATALES**

Para mejor ilustración del análisis y estructuración de los costos será a través de casos reales ocurridos en una empresa de la gran minería, que utiliza un determinado sistema de gestión de la seguridad (control de pérdidas) que se resume en los siguientes cuadros.

## CUADRO RESUMEN

Descripción del evento	Causas inmediatas	Causas básicas	Acciones de control
<p><b>CASO 1</b>                      El capataz y el supervisor se encontraban conversando al borde de la cresta de un talud cuando llegó el camión para descargar material de relleno.                      El capataz sirvió de cuadrador al chofer del camión para la descarga del material, en vista que el cuadrador había sido enviado momentos antes por el mismo capataz a otro lugar. El supervisor soltó el seguro de la compuerta de la tolva y el capataz indicó al chofer que iniciara la descarga, para luego tanto el capataz y el supervisor posicionarse a 3 metros del lado izquierdo de la tolva del camión, dándole la espalda al camión.                      Cuando aproximadamente hubo descargado un 80%, el chofer inició el desplazamiento hacia delante para descargar el resto de la carga. Dicho movimiento lo hace ligeramente curvilínea hacia la derecha, debido a la presencia de la camioneta del supervisor. En el desplazamiento, las llantas posteriores derechas subieron sobre algunas piedras descargadas que, debido a la gradiente habían rodado hacia delante de las llantas. Esto originó que la tolva, que se hallaba levantada, comenzara a oscilar, desequilibrando al vehículo para, seguidamente ocasionar su volcadura.                      El capataz quedó atrapado entre la tolva y el suelo pereciendo entre la tolva y el suelo. La pierna izquierda del supervisor quedó atrapada entre la tolva y el suelo quedando en un muy mal estado, por lo que se le amputó desde la rodilla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición inadecuada de los accidentados.</li> <li>- Camioneta del supervisor demasiado cerca al área de maniobra del camión.</li> <li>- Rodadura de piedras bajo las llantas del camión.</li> <li>- Baja visibilidad.</li> <li>- Realizar trabajo que no le correspondía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivación deficiente: No toma en cuenta las normas de descarga.</li> <li>- Juicio inadecuado para identificar el riesgo.</li> <li>- Falta de práctica por tratarse de un trabajo poco frecuente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforzar el comportamiento inadecuado en relación a normas de seguridad.</li> <li>- Reforzar la capacidad de entendimiento del riesgo mediante charlas de seguridad.</li> <li>- Mejorar los horarios de trabajo y los ciclos de rotación para disminuir el stress y la baja reacción.</li> <li>- Difundir entre el personal la importancia del concepto de no realizar trabajos que no corresponden o para los cuales no estamos debidamente preparados.</li> </ul>
<p><b>CASO 2</b>                      Los 3 trabajadores accidentados concluyeron su labor (frotachar un piso de cemento) y decidieron pemoctar dentro de una pequeña excavación que alojaba una columna. Taparon la excavación (usando plásticos y madera) para guarecerse del frío y tomaron un grupo electrógeno portátil que servía al sistema de iluminación de la zona de trabajo (pensando calentarse con él) y lo colocaron</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar equipos inapropiados.</li> <li>- Operar equipos sin conocerlos</li> <li>- Incumplir ordenes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de conocimientos.</li> <li>- Falta de supervisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforzar el principio de no utilizar elementos y equipos sin autorización o instrucción.</li> </ul>

<p>dentro del improvisado refugio con la salida de gases de combustión apuntando hacia el interior. Los 3 trabajadores fueron encontrados inconscientes a la 7:00 horas por personal de guardia entrante y fueron trasladados al tópic, donde fallecieron luego de larga e infructuosa recuperación.</p>	<p>de capataz.</p>		<p>- Reforzar el sentido de conocimiento de ubicación del personal.</p>
<p><b>CASO 3:</b> El ing. geólogo X se encontraba dirigiendo la construcción de un acceso entre dos plataformas en compañía de otro geólogo Junior. El geólogo Junior fue alertado por el operador del tractor que había rocas inestables en la parte superior del talud de la plataforma 28, que podían desprenderse y caer durante la operación de la construcción del acceso. El geólogo Junior informó de la condición peligrosa al Ing. X el cual solicitó personal de apoyo a la empresa contratista para que lo apoyaran con vigías y para desquinar el material peligroso. Una vez que llegó el personal de contrata, El Ing. X dio instrucciones a los trabajadores sobre uso del cinturón de seguridad, la soga, barretilla y la manera segura de efectuar el desquinche. Les indicó que bloquearan los accesos del camino bajo la zona peligrosa y que regresarán para iniciar el trabajo de desquinche. Al regresar el desquinchador, encontró al Ing. X subido en una cornisa de rocas aglomeradas tratando de desquinar con la barretilla, pero sin usar el cinturón ni la soga. Tanto el operador del tractor como el desquinchador le advirtieron que la roca podían bajar en cualquier momento, pero, a pesar de las advertencias, el Ing. X no dejó de hacerlo y por el contrario les pidió que le ayuden. Instantes después la cornisa cedió y las rocas sueltas detrás de ella. El Ing. X cayó junto con la avalancha siendo cubierto hasta la cintura por las rocas que fueron detrás de él, algunas de las cuales le golpearon la cabeza ocasionándole la muerte instantánea. El Ing. Junior, que se hallaba cerca de él, también cayó pero solo sufrió golpes ligeros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No usar equipo apropiado para la operación de desquinche.</li> <li>- Pararse sobre un área inestable.</li> <li>- Rocas inestables en las inmediaciones de la cornisa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivación deficiente; intento de ahorrar tiempo.</li> <li>- Falta de juicio para comprender el peligro a pesar de las advertencias.</li> <li>- Realizar trabajos que no le fueron asignados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforzar el concepto de no olvidar la seguridad ni por presiones de tiempo.</li> <li>- Reforzar el criterio de escuchar a los demás aunque sean subalternos.</li> <li>- Difundir entre el personal la importancia de no realizar trabajos que no le fueron asignados o para los cuales no están preparados.</li> </ul>

El análisis de costos para los casos accidentales que se indican en el cuadro anterior se puede estructurar en la siguiente tabla.

### CUADRO DE COSTOS

		CASO 1	CASO 2	CASO 3
I	<b>COSTOS ASEGURADOS</b>			360
	Prima personal de cobertura contra riesgos			360
	Exceso a cubrir sobre las primas			
II	<b>COSTOS NO ASEGURADOS</b>	1,045,992	29,810	35,516
	Auditorias externas	16,927	16,927	16,927
	Auditoria interna (Comité seguridad)	2,291	2,291	2,291
	Auditoria Corporativa o de Gerencia	2,291	2,291	2,291
	Auditoria del Sistema (NOSA, ISTECS, Control de pérdidas, otros)	11,453	11,453	11,435
	Auditoria terceros – Empresa Auditora	617	617	617
	Auditoria del M.E.M.	275	275	275
	Del tiempo perdido en el escenario	258	118	517
	Por los trabajadores	162	25	36
	Por personal de seguridad	24	24	288
	Por la supervisión	56	38	188
	Por personal del hospital	16	31	5
	Del tiempo para investigaciones y reportes	4,675	4,175	4,350
	Por la supervisión	500	500	500
	Por la superintendencia	175	175	350
	Por las Gerencias	1,000	500	500
	Por el sistema empleado (NOSA, ISTECS, Control y pérdidas)	3,000	3,000	3,000
	Gastos en actividades de apoyo	217	217	1,217
	Misa de honras	67	67	67
	Publicaciones en medios de comunicación		1,000	1,000
	Documentos extra-investigaciones	150	150	150

	Gastos legales	8,243	8,243	11,935
	Multas	4,616	4,616	8,308
	Acciones legales de la empresa	3,627	3,627	3,627
	Acciones legales de terceros contra la empresa			0
	Daños a la propiedad, pérdidas de producción	1,013,500		
	Equipos deteriorados	1,500		
	Pérdida de producción de largo plazo			
	Pérdidas por paralizaciones no recuperados	1,011,300		
	Costo por trabajo de extra de corto plazo	700		
	Misceláneos	2,172	130	570
	Maniobras de rescate	172	10	240
	Compensaciones y bonificaciones extras			
	Visitas de otras instituciones		120	170
	Costo de reposición de personal			160
	Salarios por tiempo parado	2,000		
III	<b>TOTAL (C. Asegurado + C. No Asegurado)</b>	<b>1,045,992</b>	<b>29,810</b>	<b>35,876</b>

Se puede observar que los costos por paralizaciones, daños a la propiedad y/o pérdidas de producción, suelen ser los mas relevantes en la mayoría de los casos.

La estructura de costos puede variar de una empresa a otra y entre un accidente y otro.

Para determinar los directos e indirectos se puede aplicar los items de la clasificación de la estructura de costos, que para el ejemplo 3 los costos directos representa casi 100 veces los costos indirectos.

## **5. Análisis estadísticos de accidentes en el subsector minero**

Antes de elaborar los cuadros estadísticos, es necesario identificar algunos actos o condiciones subestándares. en muchos de los accidentes o incidentes ocurridos no se tomaron en cuenta estas consideraciones a pesar de ser muy sencillos o muy conocidos, pero lamentablemente se pasan inadvertidos.

### **ACTOS INSEGUROS ( ACTOS SUBESTANDARES)**

- 1.- Trabajar debajo de cargas suspendidas
- 2.- No desatar las rocas sueltas
- 3.- No usar guardacabezas en espacios abiertos
- 4.- Operar una máquina sin autorización
- 5.- Operar a velocidades no reglamentarias
- 6.- Trabajar cerca de máquinas sin guardas
- 7.- Trabajar en circuitos eléctricos energizados
- 8.- No usar el bloqueador “Lock Out” o no descargar la corriente residual
- 9.- Levantar o transportar objetos en forma incorrecta
- 10.- Almacenar materiales en forma insegura
- 11.- Quitar dispositivos de seguridad
- 12.- Hacer caso omiso a las reglas de seguridad
- 13.- Hacer uso incorrecto de las herramientas o equipos
- 14.- Postura incorrecta durante el trabajo
- 15.- Ingresar a zonas abandonadas deficientes de oxígeno
- 16.- Ingresar a un área disparada antes del tiempo reglamentario
- 17.- No usar su equipo de seguridad o usarlo incorrectamente
- 18.- Hacer bromas pesadas o jugar en el trabajo
- 19.- Ingresar al trabajo bajo los efectos del alcohol o drogas
- 20.- Ingerir bebidas o drogas en el trabajo
- 21.- Ponerse a descansar en el tope de chimeneas o piques sin ventilación

## CONDICIONES INSEGURAS (CONDICIONES SUBESTANDARES)

- 1.- Falta de sostenimiento del techo
- 2.- Sostenimiento roto o deficiente
- 3.- Pisos resbalosos
- 4.- Escaleras rotas, caminos sucios o congestionados
- 5.- Peligro de incendio o explosión
- 6.- Peligro de golpes de agua o lama (soplado)
- 7.- Atraque de mineral o desmonte en chimeneas
- 8.- Falta de avisos o señales de peligro
- 9.- Falta de vigilantes en el área de disparo
- 10.-Acumulación de gases tóxicos o explosivos
- 11.-Ventilación deficiente
- 12.-Iluminación deficiente
- 13.-Reflejos de luz molestos
- 14.-Ruidos molestos
- 15.-Falta de resguardos en maquinarias
- 16.-Falta de aislamiento para radiaciones
- 17.-Falta de equipos de seguridad
- 18.-Herramientas o equipos gastados o defectuosos
- 19.-Instalaciones defectuosas
- 20.-Cables eléctricos descubiertos
- 21.-Sustancias corrosivas e inflamables sin protección
- 22.-Falta de material para el trabajo
- 23.-Deficiente calidad del material
- 24.-Falta de orden y limpieza
- 25.-Congestión

26.-Sistema inadecuado para llamar la atención.

Principales indicadores históricos de seguridad

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Trabajadores	43,831	50,222	51,264	54,286	54,710	61,530	70,377
Mineral extraído (TM)	66,194,373	86,303,033	93,110,662	114,689,833	120,760,219	159,060,957	182,068,592
Horas Hombres Trabajadas	114,970,690	122,921,465	122,921,465	131,943,377	136,561,925	137,702,886	186,157,930
Días perdidos	593,929	619,117	741,471	612,220	631,697	476,825	379,075
Accidentes incapacitantes	1,977	2,070	2,015	1,756	1,509	1,019	1,152
Total Accidentes fatales	88	94	120	96	98	87	54
Fatales Gran Minería	15	23	32	25	19	7	14
Fatales Mediana Minería	57	55	60	49	66	69	38
Fatales Pequeña Minería	16	16	28	22	12	11	2
Por caída de rocas	n.d.	n.d.	40	30	37	43	20
Por intoxicación	n.d.	n.d.	18	11	15	5	0
Indice de severidad	5,166	5,037	6,032	4,640	4,626	3,463	2,036
Indice de frecuencia	17.20	16.84	16.39	13.31	11.05	7.40	6.19
Indice de accidentabilidad	88.85	84.82	98.87	61.76	51.11	25.62	12.60

El resultado de los índices de seguridad vienen mejorando desde 1996, donde resultaron 120 accidentes fatales. Lo que indica que las empresas están tomando las medidas correctas para orientar la gestión en base a estrategias de prevención de la salud, seguridad y medio ambiente. Podemos indicar que en la mediana minería se ha realizado la mayor reducción de los índices, en especial el índice de severidad.

Un aspecto cualitativo importante para la reducción de los accidentes es que cada vez son más empresas que han adoptado un sistema de gestión de seguridad, salud y medio ambiente, lo que demuestra que cada vez hay más interés en la seguridad.

#### ESTADÍSTICA DE ACCIDENTES AÑO 2000 EN FUNCION A TIPO DE EMPRESA Y MAGNITUD

	Trabajadores	Accidentes Incapacitantes	Accidentes Fatales	Días Perdidos	Horas Hombre Trabajadas	Indice Frecuencia	Indice Severidad	Indice Accidentabilidad
Gran Metálico	36,409	230	14	103,845	100,335,444	2.43	1,034.98	2.52
Mediana Metálico	31,017	806	35	235,262	78,703,983	10.69	2,989.20	31.94
Pequeña Metálico	1,553	46	2	12,939	3,991,872	12.02	3,241.34	38.98
Gran No Metálico	178	2	0	6	483,317	4.14	12.41	0.05
Mediana No metálico	834	7	3	26,933	1,584,329	6.31	16,999.63	107.30
Pequeño No Metálico	386	7	0	90	1,058,985	6.61	84.99	0.56
<b>Total Minería</b>	<b>70,377</b>	<b>1,098</b>	<b>54</b>	<b>379,075</b>	<b>186,157,930</b>	<b>6.19</b>	<b>2,036.31</b>	<b>12.60</b>

En este cuadro se puede observar que durante el año 2000 la mediana minería no metálica es la que tuvo el mayor índice de severidad por tanto mayor índice de accidentabilidad; a pesar de tener menor número de accidentes fatales y menor horas hombre trabajadas que la pequeña minería metálica y por tanto menor índice de frecuencia.

De los 14 accidentes fatales ocurridos en la gran minería metálica, 50% fueron del tipo transito. Por lo que se debe tomar prevención en este tipo.

## CLASIFICACION DE ACCIDENTES FATALES SEGÚN EL TIPO

(Anexo N° 8 del Reglamento de seguridad)

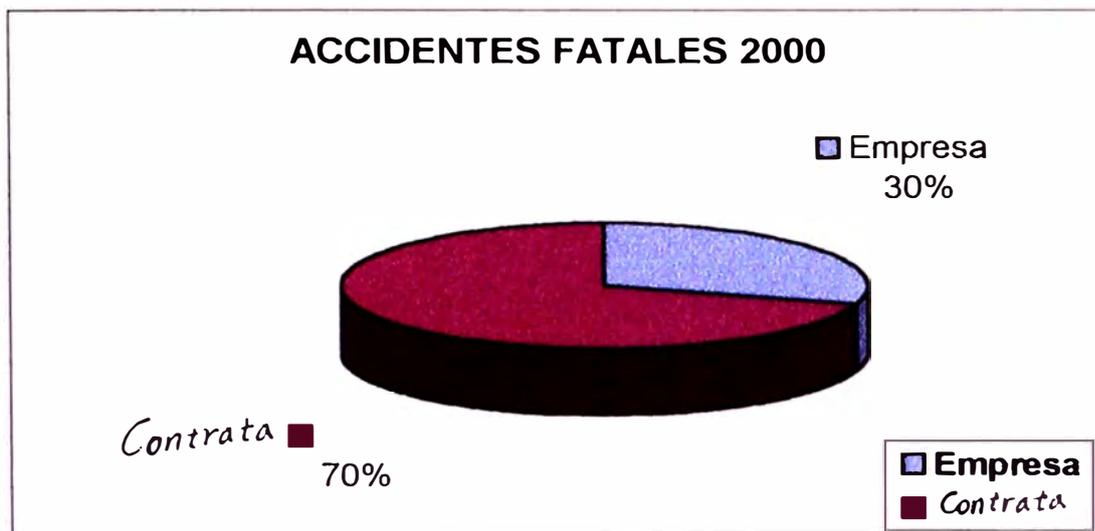
	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Variación porcentual</b>
Desprendimiento de rocas	42	20	- 52.38
Caída de personas	12	7	- 41.67
Transito	8	6	- 25.00
Acarreo y transporte	6	1	- 83.33
Derrumbre, Deslizamiento	4	1	- 75.00
Intoxicación, asfixia, radiación y absorción.	5	1	- 80.00
Operación de maquinaria	4	2	- 50.00
Operación de carga y descarga	4	5	25.00
Explosivos	2	6	200.00
Energía Eléctrica	0	1	100.00
Herramientas	0	1	100.00
Manipulación de materiales	0	1	100.00
Otros tipos	0	2	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>54</b>	<b>- 37.93</b>

Históricamente la caída de rocas es tipo de accidente que mas ocurre dentro de las actividades mineras, esto representa el 37% de los accidentes fatales en el último año.

Durante el año 1999 el 50% de accidentes fatales estuvieron concentrados en 9 empresas mineras y durante 2000 solo 6 empresas concentraron el 40% de accidentes fatales. Esto significa que definitivamente hay empresas reincidentes donde ocurren estos accidentes, lo que refleja que tienen serios problemas de seguridad y probablemente tienen problemas de administración.

## CLASIFICACION DE ACCIDENTES FATALES POR EMPRESAS Y CONTRATAS (2000)

Empresas :	16 Fatales	29.63%
Contratas :	38 Fatales	70.37%
Total	54 Fatales	



Como se puede observar, el mayor porcentaje de accidentes fatales ocurre en las empresas contratistas, esto no implica endosar la responsabilidad a ellos. La productividad no se debe desligar de la seguridad.

## COSTO DIRECTO HISTORICO DE LOS ACCIDENTES

AÑOS	ACCIDENTES DE TRABAJO		DIAS PERDIDOS	JORNAL PROMEDIO US\$	PERDIDA US\$
	Acc. Incapac.	Acc. Fatales			
1993	1,736	61	410,405	25	10'260,125
1994	1,897	88	593,929	25	14'848,225
1995	1,977	94	615,646	25	15'391,150
1996	2,009	120	783,696	25	19'592,400
1997	1,660	96	612,221	25	15'305,525
1998	1,509	98	631,697	25	15'792,425
1999	1,019	87	476,825	25	11'920,625
2000	1,098	54	379,075	25	9'476,875

## **Capítulo III**

### **LAS ACTIVIDADES MINERO METALURGICAS Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

#### **Introducción**

Creo que todos en el sector minero concordamos en la importancia que han cobrado los asuntos ambientales en la actualidad, por la afectación de la calidad del aire, aguas residuales, efluentes mineros descargadas a cursos de agua, manejo de desechos sólidos y peligrosos, la degradación de los suelos, la alteración de la biodiversidad, constituyen verdaderos problemas que debemos afrontar. Las presiones sociales y económicas a las empresas mineras nos obligan a tomar conciencia y realizar buen manejo ambiental para la explotación racional de los recursos mineros.

El reto de nuestros tiempos es pues desarrollar las actividades mineras bajo el marco de un desarrollo sostenible o sustentable para el entorno a las operaciones mineras, este desarrollo consiste en “satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la satisfacción las necesidades de las futuras generaciones”. La minería es la actividad principal que sirve de palanca de desarrollo sostenible principalmente en zonas andinas o comunidades campesinas.

Para poder aplicar con éxito el principio de desarrollo sustentable, éste debe partir del concepto de que el medio ambiente debe ser involucrado en cada actividad minera o conceptualizado desde el proyecto minero. Este enfoque considera a las personas, la actividad económica (minera) y el ambiente como elementos esenciales de un ecosistema en el cual dichos elementos se sustentan mutuamente. Antes de tomar decisiones, se deben considerar cada uno de estos elementos. Así, las acciones o actividades se basan en una estrategia de prever y prevenir.

El desarrollo sustentable también considera que deben examinarse los valores presentes y futuros de los recursos ambientales sobre la base del principio de su duración a largo plazo dentro de los parámetros ecológicos naturales. No es suficiente con aplicar medidas preventivas de adecuación ambiental en las actividades mineras de nuevos proyectos establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, si no trabajarse en el desarrollo sustentable.

La gestión ambiental utiliza una serie de herramientas, entre ellas, políticas responsables, auditorías ambientales, sistemas de gestión ambiental, programas de monitoreo, planes de contingencia, etc, como instrumentos para prevenir y lograr la corrección de problemas generados, orientados a una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de

cualquiera de las diferentes actividades mineras, para determinar su situación respecto a los estándares de calidad ambiental.

La planificación que hoy se requiere para realizar actividades mineras, pasa por las siguientes tres etapas principales: minimización de impactos al tiempo de operar la mina o producir (reducción en el origen de la generación de los contaminantes o acciones impactantes); aprovechamiento de los residuos generados (reciclaje y/o aprovechamiento de valores residuales); y manejo de los residuos que no pueden dejar de generarse tanto técnica como económicamente posible (depuración y tratamiento).

De otro lado podemos afirmar que cada vez más la conciencia de responsabilidad social, de cuidado del ambiente y el interés por el control de la protección del ambiente se va generalizando en las empresas mineras y en nuestro país. El tema ambiental ya no es exclusivo de ecologistas, conservacionistas o académicos, es un tema cotidiano de amas de casa, de la prensa, de sindicatos, de gerentes y empresarios.

La importancia que ha cobrando en nuestro país el cuidado del ambiente, en el plano técnico, económico y social se manifiesta con la promulgación de dispositivos legales. Así, la normatividad ambiental en el Perú se inicia formalmente en la Constitución Política del Perú de 1979, que en su artículo 123° establecía: "Todos tienen el derecho de habitar en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tenemos el deber de conservar dicho ambiente. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental".

Este precepto queda ratificada en la constitución del 1993, señalando en su artículo 2°, inciso 22 que "Toda persona tiene derecho a: La paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida".

Asimismo precisa en el capítulo II del título III las acciones que el Estado debe tomar sobre el ambiente y los recursos naturales.

La base a los mandatos constitucionales refuerza el Código del Medio Ambiente aprobado por Decreto legislativo 613 en 1990. Los principios básicos que propugna este código son:

- El principio del contaminador pagador
- La obligación de presentar estudios de impacto ambiental para cada nueva operación
- El de la participación ciudadana

Uno de los problemas que generó el código, al no definir los alcances de la participación ciudadana, fue la abundancia de autoridades ambientales, que sembró confusión entre los involucrados. Efectivamente señalaba la responsabilidad de cada uno de velar por el cuidado del ambiente, dándole la oportunidad y responsabilidad a cada autoridad del gobierno central, cada autoridad de los gobiernos regionales, así como a los gobiernos locales y es más, a cada uno de los ciudadanos del país de fiscalizar el cumplimiento de las normas ambientales. Este exceso de autoridades generó situaciones, como aquella en que una empresa se vio sancionada hasta por siete instituciones, por un mismo problema de contaminación.

Como complemento del código se necesitaba contar con una autoridad ambiental, que se encargue del manejo de la política ambiental nacional. En 1994 por Ley 26410, se creó Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), señalando en dicha ley sus objetivos, funciones y estructura orgánica funcional.

Con el fin de ordenar los sistemas de control de los aspectos ambientales, además de brindar las facilidades necesarias a la inversión privada, se incluyó en el Decreto Legislativo 757 que es la Ley Marco para el crecimiento de la inversión privada, promulgada en 1991, el título VI sobre seguridad jurídica en la conservación del medio ambiente que modifica el código en diferentes aspectos, precisando lo referente a la autoridad ambiental, al señalar que la única autoridad que debe conocer los aspectos ambientales de una empresa es el ministerio del sector. En el caso de las empresas mineras, la autoridad ambiental es el Ministerio de Energía y Minas.

Basándose en el mandato de la constitución, el código penal ha tipificado los delitos contra la ecología precisándose estas disposiciones en el título XIII. Con el fin de evitar contradicciones entre diferentes autoridades del gobierno, se ha dictado una norma para formalizar las denuncias por los delitos tipificados en el código penal, a través de la ley 26631 del 21 de junio de 1996, en la que se señala que antes de admitir una denuncia por delito ecológico, la autoridad judicial debe solicitar el informe a la autoridad sectorial competente sobre si se ha infringido la legislación ambiental vigente.

Las normas del sector minero que tratan los asuntos ambientales se dan en el texto único ordenado de la ley general de minería, aprobado por Decreto Supremo 014-92-EM, que señala todos los mecanismos para realizar una operación minera. El título décimo quinto de este texto señala los requerimientos ambientales que tiene que cumplir cualquier titular de actividad minera. En 1993 se promulga por Decreto supremo 016-93-EM el reglamento ambiental para las actividades mineras. Entre los principales puntos que establece este reglamento esta la

obligación de presentar los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA's) para mitigar los efectos ocasionados por las actividades mineras en operación y Estudios de Impacto Ambiental (EIA's) para prevenir y/o controlar los impactos en nuevos proyectos mineros.

Para dar objetivos claros a los PAMA's e EIA's de las empresas, se han aprobado por Resolución Ministerial N° 011-96-EM/VMM del 13 de enero de 1996, los Niveles Máximos Permisibles de Efluentes Líquidos para las actividades minero metalúrgicas. Asimismo se aprobó mediante Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM del 19 de julio de 1996 los niveles máximos permisibles de emisiones de gases y partículas.

Desde la promulgación del código de medio ambiente el sector Energía y Minas ha mantenido un reconocido liderazgo en el campo de la protección ambiental. Cuenta con una legislación adecuada y moderna; ha sido pionero en lo referente a Estudios de Impacto Ambiental (EIA); creó la figura de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), que con algunas variantes ha sido recogida por otros sectores; fue el primero en establecer Límites Máximos Permisibles (LMP) de emisiones de gases y partículas a fin de fijar objetivos a los PAMAs y EIA; ha publicado guías de manejo ambiental y protocolos de monitoreo; introdujo la audiencia pública como mecanismo de participación ciudadana; y cuenta en el Ministerio con la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) de reconocida solvencia técnica.

La importancia del manejo ambiental adecuado en nuestras actividades mineras esta siendo fortalecida por los procesos de globalización, exige a nuestro sistema económico financiero asumir los planteamientos de organismos internacionales para incluir nuevas tecnologías, estableciendo presiones económicas, sociales que hacen mas difícil los financiamientos de nuevos proyectos y la comercialización de sus productos.

Cuando se hace referencia a actividades mineras y a su efecto ambiental, deberá entenderse la que abarca desde la etapa de exploración hasta la etapa de refinación de metales. Respecto al efecto ambiental de la industria minera es necesario indicar que por la naturaleza propia de los diversos procesos físico-químicos involucrados, existe un riesgo potencial de contaminación del medio ambiente. Sin embargo, conviene remarcar que existen técnicas de control de la contaminación, que son aplicadas en cada caso particular de la industria minera peruana.

En resumen el “desarrollo sostenible”, “tecnologías limpias”, “biodiversidad”, “estudios de impacto ambiental”, “límites máximos permisibles”, “gestión ambiental” entre muchos otros conceptos relacionados con el tema ambiental, tienen que ser asimilados por los profesionales

mineros en cada de una de sus actividades, dando prioridad a la escala de valores individuales, de grupo y de la empresa.

La creación de una conciencia ambiental adecuada, además de lograr un cambio favorable en la conducta responsable de cada trabajador, proporcionaría soluciones a problemas ambientales existentes, e incluso ayudaría a prevenir problemas futuros, logrando de esta manera una empresa líder en materia ambiental.

## **OBJETIVOS**

Dentro de los objetivos que se persigue este capítulo se pueden mencionar.

1. Dar a conocer los dispositivos legales marco para la protección del medio ambiente a fin de prevenir las implicancias que representan si no tomamos en cuenta las obligaciones al momento desarrollar nuestras actividades mineras.
2. Describir los tópicos de un sistema de gestión ambiental basado en los principios del ISO 14000 y su implementación en una operación minera.
3. Conocer las herramientas básicas para realizar una gestión ambiental eficiente y efectiva en un departamento de medio ambiente.

Teniendo como premisa todo lo anterior, se dará mucho énfasis en orientar la estructuración de un sistema de gestión ambiental, que permita establecer planes y programas que sirvan de referencia para tratar los problemas de contaminación mas relevantes como: los drenajes de ácidos, inestabilidad física y química de los relaves, aguas servidas, manejo de desechos, emisiones de gases y polvos.

Si bien la solución de los problemas se basan en cambios tecnológicos, operativos y optimización de operaciones, muchas veces ésta solución se da con la actitud o buen hábito de cuidado y protección al medio ambiente, que es donde vamos a incidir mucho.

## **DESCRIPCION DE COMPONENTES AMBIENTALES**

### **1. Ambiente físico**

- Ubicación, Topografía, orografía
- Clima y meteorología
- Calidad de aire
- Geología

- Suelos

- Agua

## **2. Ambiente biológico**

- Ecosistema terrestre (flora y fauna)

- Ecosistema acuático (especies raras, en peligro o amenazadas)

## **3. Ambiente socioeconómico (duración, Ubicación y tamaño del proyecto)**

- Consideraciones sociales – Población, servicios, infraestructura

- Consideraciones económicas – Valor de la tierra, empleo e ingresos locales y regionales

## **4. Ambiente de interés humano**

- Zonas arqueológicas

- Lugares históricos

- Parques naturales o reservas

- Areas científicas

## **CONTAMINANTES POTENCIALEN EL AMBIENTE FISICO**

Los contaminantes potenciales al ambiente físico principal pueden resumirse en aquellos que podrían afectar al agua, suelo y a la atmósfera.

### **1. AGUA**

Cuando se habla de “contaminación ambiental” se hace referencia a la variación de alguno de los elementos que conforman el medio ambiente a partir de su estado puro. Esto es particularmente cierto en el caso del agua. Esta sustancia ampliamente distribuida en la naturaleza es un disolvente tan activo que nunca se le encuentra en la naturaleza en estado totalmente puro.

Incluso en las zonas geográficas menos contaminadas del planeta, el agua de lluvia contiene  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  y  $\text{N}_2$  disueltos, y puede presentar también polvo u otras partículas en suspensión. Las aguas superficiales y subterráneas suelen contener metales como Na, Mg, Ca y Fe en solución. El término agua dura se utiliza para describir al agua que contiene cantidades apreciables de tales sustancias. Incluso el agua potable no es, en un sentido estrictamente químico, pura, ya que aunque se ha eliminado los sólidos en suspensión y se ha destruido las bacterias nocivas, todavía quedan disueltas en ella muchas sustancias. En realidad, el agua

absolutamente pura no sería agradable para beber, ya que son las impurezas las que proporcionan al agua el “sabor” característico por el que se la reconoce.

A la luz de los factores citados, el término puro, a utilizarse en el contexto de la contaminación del agua, significaría un estado del agua en que ninguna sustancia se halle presente en concentraciones tales que impidan que está pueda ser usada para los propósitos considerados como normales, es decir, con fines de recreación o estéticos para el suministro público de agua, para el sustento de peces u otros organismos acuáticos y vida silvestre, agricultura, minería o industria.

Cualquier sustancia que impida el uso normal del agua debe considerarse como un contaminante de la misma. Parte de la complejidad del programa de la contaminación del agua nace de la gran variedad de los usos normales de este vital compuesto químico. Un agua que resulta apropiada para ciertos usos y que pueda ser considerada como no contaminada para ellos, podría ser considerada contaminada para otros.

#### **En los efluentes líquidos, los contaminantes pueden incluir:**

a) Metales, la naturaleza de los cuales depende del tipo de yacimiento y en algunos ocasiones del drenaje de la mina.

Los metales que más frecuentemente se presentan en los efluentes líquidos son: cobre, plomo, zinc, hierro, arsénico y cadmio.

Muchos metales, tales como el cobre y el zinc, son necesarios para la salud en bajas concentraciones, pero son tóxicos cuando se encuentran en exceso. Dependiendo de su concentración, los metales pesados pueden llegar a ser letales para los peces, evitando su reproducción, pudiendo incluso entrar a la cadena de alimentación humana por la acumulación del contaminante en los tejidos de los peces. La toxicidad de los metales disueltos en el agua fresca no depende únicamente de la concentración del metal, sino también de otros factores tales como la acidez del medio (o su alcalinidad), dureza del agua cantidad de  $\text{CaCO}_3$  y la presencia de otros metales en solución. Por ejemplo, los niveles de toxicidad del cobre y del zinc para peces dependen de la dureza del agua:

b) Acidez del medio: Cuyo principal efecto nocivo es aumentar la concentración de metales en solución.

- c) Reactivos diversos: Empleados en varios procesos, pueden ser orgánicos o inorgánicos, los contaminantes inorgánicos son reactivos o sus sales; los contaminantes orgánicos son trazas de los colectores, espumantes y modificadores usados durante el proceso de flotación.
- d) Aceites lubricantes y diesel: Empleados en motores, casas de fuerza, maquinaria, etc. Si los lubricantes se vierten en ríos o lagunas, éstos forman una película delgada sobre la superficie del agua y pueden interferir con la oxigenación.
- e) Sólidos en suspensión: El agua de mina y los efluentes del proceso de concentración y metalurgia extractiva contienen usualmente sólidos en suspensión que, de acuerdo a su tamaño, pueden ser desde coloidales hasta material de fácil sedimentación. Los sólidos en suspensión interfieren con la autopurificación del agua al disminuir la penetración de la luz y por lo tanto la reacción de fotosíntesis.

## **SUELO**

### **El manejo de suelos contaminados de productos derivados de hidrocarburos**

Los suelos contaminados por derrames de productos derivados de hidrocarburos (petróleo, gasóleo, gasolina, kerosene, diluyente, aceites) y grasas, deben ser acopiados o excavados hasta que no quede señal visible de la contaminación y transportados a un botadero para su tratamiento.

No se requiere excavación de los suelos contaminados por productos petrolíferos, para pequeños goteos o agujeros durante el abastecimiento de combustibles o el uso. Sin embargo si hayan goteos o agujeros continuos en un mismo lugar que resulten en una descarga más grande a un área, el material debe ser excavado y tratado.

Los materiales contaminados que queden en desagües o en áreas que podrían ser arrastrados a desagües, se recuperarán y/o se tratarán no obstante el tamaño o las características del derrame o de la descarga.

El botadero de suelos contaminados consistirá de una cancha impermeable de barro, asfalto, cemento, polietileno de alta densidad, u otro material, encerrado por un montículo de por lo menos un metro de altura.

Los suelos contaminados serán dispuestos en el botadero en estratos o capas que no midan más de seis pulgadas.

Si la cancha estuviera llena, el material contaminado se acumulará al lado de la cancha y se le harán montículos tal como sea necesario para prevenir la entrada o el desagüe de las aguas de lluvia.

Se colocarán letreros que identifiquen al botadero en sitios visibles, restringiendo el acceso para todos excepto aquellos empleados autorizados de la empresa. Estos letreros identificarán al Jefe de Control Ambiental como la persona encargada, con quien se debe comunicar para mayor información acerca de la instalación.

Los materiales contaminados colocados en el botadero serán labrados y escarificados, por lo menos una vez al mes.

Se pueden agregar nuevos materiales contaminados a la cancha mientras los suelos se estén todavía tratando. Estos materiales se pueden mezclar o se pueden administrar por separado en la cancha.

Se considerará adecuadamente tratado el material, cuando las señales visibles de la contaminación ya no sean evidentes y no haya olor a petróleo.

Una vez adecuadamente tratados los materiales, se pueden cargar y usarse de cobertura en los botaderos de desechos sólidos o de desechos especiales, o como superficie de suelos para las actividades de reclamación.

El Jefe de Control Ambiental (o una persona nombrada) mensualmente inspeccionará al botadero, para confirmar que los letreros estén colocados y legibles, que todo el material se esté administrando adecuadamente y, que la instalación no se esté sujeto a algún uso inadecuado. El expediente de las inspecciones se mantendrán en los Archivos del área de Medio Ambiente por tres años.

## **AIRE**

El aire es un término vagamente definido que se emplea para describir la mezcla de gases que existe en una capa relativamente delgada alrededor de la tierra. La composición de esta mezcla hasta una altura de aproximadamente 100 kilómetros sobre el nivel del mar es relativamente constante.

El peso total de la atmósfera es de  $5.6 \times 10^{15}$  toneladas, peso equivalente al de un cubo de 126 Km de lado de roca. De este total, más de 99, 999 % se encuentra dentro de los 100 primeros kilómetros de altitud. A causa de esta masa enorme, incluso los componentes “tazas” se hallan en cantidades totales relativamente grandes.

Por ejemplo, el ozono está presente a un nivel de sólo 0,000002% pero el peso total que representa este reducido porcentaje en la atmósfera es de 190 millones de toneladas .

Como es sabido el nitrógeno y el oxígeno son los gases predominantes en la atmósfera y juntos constituyen el 99% de la mezcla gaseosa. Casi toda la atmósfera restante esta formada por argón y dióxido de carbono. El porcentaje total de estos cuatro componentes, en un volumen dado de aire seco y limpio, es de 99. 99 %.

El vapor de agua que suele ser el quinto componente principal del aire limpio. No se incluye porque, a diferencia de los otros componentes, se encuentra en el aire limpio en cantidades variables. Dependiendo de la temperatura y el factor de evaporación, el contenido de este componente en la atmósfera varía entre 0,01 % y 5% de lo cual resulta claro que la inclusión de este componente adicional reducirá las concentraciones de los otros componentes atmosféricos.

Los componentes menores del aire son numerosos y varios de ellos se deben principalmente a la ocurrencia de diversos procesos naturales. La fuente principal del sulfuro de hidrogeno ( $H_2 S$ ), el dióxido de azufre ( $SO_2$  ) y el monóxido de carbono ( $CO$ ), por ejemplo es la actividad volcánica. La putrefacción de plantas y animales bajo condiciones de ausencia de oxígeno produce metano ( $CH_4$ ), amoníaco ( $NH_3$ ) y sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ). Los óxidos de nitrógeno ( $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ) son producidos por descargas eléctricas durante las tormentas, mientras que toneladas de monóxido de carbono son generadas en los incendios forestales que se producen regularmente por causas naturales.

#### **En las emisiones a la atmósfera, los contaminantes pueden ser:**

**Polvo:** Cuya naturaleza es similar a la de los sólidos en suspensión en el agua, hay partículas en suspensión en el aire que son potencialmente dañinas a la salud humana. La sedimentación de partículas puede causar la contaminación del suelo, la vegetación y el agua.

Los efectos dependen de la naturaleza y la concentración de las partículas que se depositan.

**Gases producidos por procesos metalúrgicos:** El  $SO_2$  es el más común, aunque hay otros gases como el cloro, el ácido clorhídrico gaseoso y los fluoruros que son también subproductos de algunas operaciones metalúrgicas.

## **2 AMBIENTE BIOLÓGICO - FLORA Y FAUNA**

Se entiende como fauna silvestre a todas las especies animales que viven libremente en las regiones naturales de una cierta zona, así como los ejemplares de las especies domésticas que por abandono u otras causas se asimilen en sus hábitats a las silvestres. De igual forma, se

define como flora silvestre a todas las especies vegetales no cultivadas de una determinada región natural.

Los atributos de la flora y la fauna se emplean comúnmente asociados al concepto de ecología y ecosistema.

Definitivamente existen evidencias de que la diversidad de especies en un ecosistema dado está relacionada con la estabilidad del sistema. Es decir, la presencia de una mayor diversidad de especies indica que el ecosistema tiene mayores posibilidades de resistir a los efectos de eventuales agentes contaminantes.

El recurso forestal en nuestro país está constituido básicamente por bosques naturales que albergan una variada fauna silvestre, así como áreas reforestadas y tierras aptas para la reforestación. Los bosques naturales en el Perú presentan rasgos muy variados desde el punto de vista de su intensidad, altura y composición florística, constituyendo esta última característica un factor que permite clasificarlos en heterogéneos (varias especies por unidad de superficie), que son los más abundantes y homogéneos (pocas especies por unidad de superficie).

En la costa destacan los llamados “bosques secos”, localizados en el norte del país, conformados por algarrobos, hualtacos, guayacanes y otras especies, que son utilizadas para la fabricación de pisos, de carbón o directamente como leña. El principal problema es esta zona es la escasa precipitación, que no favorece el desarrollo ni la recuperación de los bosque afectados por la tala indiscriminada de las poblaciones vecinas.

En la sierra, la reducida extensión de bosques naturales presenta una predominancia de especies típicas como el eucalipto, quinal y el quishuar, encontrándose también en forma dispersa aliso, sauce y otros. La madera se emplea mayormente como combustible y en poca cantidad se usa en carpintería, construcciones y usos mineros. El eucalipto es la especie que ha dado muy buenos resultados en la reforestación.

En la selva los bosques se caracterizan por la gran diversidad de especies (alrededor de 2,500), presentándose casos en que coexisten hasta 300 especies por hectárea, aprovechándose tan solo 25 ó 30 de ellas para diversos fines utilitarios.

Los pastos naturales cubren una superficie aproximada de 27 millones de hectáreas desigualmente distribuidas en todo el territorio, donde un 16% es de carácter temporal, dependiente de la época de lluvias y un 84% permanente.

Estos pastos se desarrollan principalmente en la región andina (89% del total) donde son el principal sustento de la población ganadera. Sin embargo no son totalmente aprovechados por la fisiografía del terreno o su ubicación en tierras de protección. Se presentan a partir de los 3,100 a 3,200 msnm hasta muy cerca de los nevados. Un 6.1% de ellos son clasificados como temporales y el 93.9 % restante como permanentes.

En la costa se encuentran dos zonas marcadamente distintas en cuanto a pastos naturales : la zona norte, caracterizada por pastizales temporales de verano que alimentan al ganado vacuno, y la zona de lomas que ocupa una extensión aproximada de 780 000 hectáreas dispersas en toda la costa desde el nivel del mar hasta los 800 msnm.

En la selva, en cambio, el 80 % de los pastos naturales se presenta sólo luego de haber “rozado” el monte, representando los pastos “permanentes” sólo un 20%.

La diversidad de hábitats de nuestro territorio, originada por la complejidad geológica, geográfica y climática, da lugar a la existencia de una fauna silvestre muy variada que incluye especies de importancia social, económica, ecológica y científica. En nuestro país han sido clasificadas 372 especies de mamíferos, 1645 de aves, 266 de reptiles, 671 de peces marinos y 647 de peces de agua continental.

Estas especies se distribuyen principalmente en ocho de las diez zonas ecozoogeográficas consideradas por el Instituto Nacional Forestal y de fauna y que son : desierto costero, bosque seco ecuatorial, vertiente occidental de los Andes, puna, páramo, selva alta, selva baja y chaco o campos cerrados (sabana de palmeras).

Además, según múltiples informes se sabe que la fauna constituye una importante fuente de proteínas para un porcentaje significativo de la población nacional y hasta un 85% de las proteínas del poblador rural que provienen de la pesca y la caza.

### **3 AMBIENTE SOCIOECONÓMICO - ACTIVIDAD HUMANA**

Las actividades humanas que se realizan en un medio ambiente determinado pasan formar parte de éste. Por lo tanto, al analizar un medio ambiente se debe tener en cuenta las actividades que se realizan en él como parte intrínseca.

Estas actividades, a su vez, pueden ser beneficiosas o perjudiciales para el medio en que se realizan, en la medida en que mejoren o perjudiquen las características de aquél. En cuanto a la mano de obra empleada en la actividad minera es beneficiosa porque la mayoría de las minas están ubicadas en lugares donde no existe otra actividad rentable.

Por ello, un aspecto muy importante a considerar al momento de analizar un proyecto minero u operación, es el efecto positivo que pueda tener ésta actividad en el mejoramiento de medio en el que se realiza o se realizará.

## **EFECTO AMBIENTAL**

El efecto ambiental se define como el cambio o la alteración que se genera en una o más características biológicas, físicas, químicas o socioeconómicas de un medio ambiente determinado, como consecuencia de una actividad ajena a él.

Definido así el efecto ambiental, éste podrá ser positivo o negativo, es decir, puede tener aspectos beneficiosos, perjudiciales, o ambos simultáneamente. El efecto ambiental se clasifica como directo, indirecto y acumulativo.

**Efecto directo** . El efecto ambiental directo es causado por una acción específica y ocurre al mismo tiempo y en el mismo lugar en que se produce la acción.

**Efecto indirecto** . El efecto ambiental indirecto es causado por una acción usualmente diferida en el tiempo y con implicancias en otras localidades. El efecto indirecto, llamado también efecto secundario , suele incluir los efectos de crecimiento inducido u otros relacionados con cambios en los patrones de uso de la tierra, densidad poblacional, índices de crecimiento, etc.

**Efecto acumulativo** . El efecto acumulativo se refiere al incremento que ocasiona una acción o proceso a efecto (s) causado (s) en el pasado. El efecto acumulativo analiza ser mínimo o inicuo, pero actuando en forma colectiva y por un largo período, puede llegar a ser importante.

### **Identificación del efecto ambiental**

La identificación de efecto ambiental es esencia del proceso de evaluación del medio ambiente y para ello se debe seguir una metodología que se podría resumir en los siguientes pasos

1. Establecer un conocimiento pleno del proceso o acción materia de estudio. Una descripción detallada de requerimientos de recursos materiales, trabajadores y actividades asociadas con el proceso.
2. Efectuar un reconocimiento de las implicancias ambientales de la acción : áreas biológicas , físicas, químicas y/o socioeconómicas involucradas, estableciéndose cómo se modifican o se ven afectadas por el proceso estudiado.
3. Finalmente, superponer la acción o proceso analizado con el medio ambiente, tratando de cuantificar los cambios que se podrían producir.

## MANEJO DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES AMBIENTALES EN LA ACTIVIDAD MINERA

### 1. AGUA

La principal fuente de agua que se registra en un tajo abierto es la precipitación pluvial y el flujo de agua escorrentía desde algún sistema de colección, con aportes tributarios potenciales de las aguas freáticas a través de fallas, por lo general, no existen fuentes discretas de agua hacia el tajo abierto que pueden ser monitoreados con el fin de implementar una estación aguas arriba. El flujo que ingresa al tajo mediante las fallas y facturas en la pared será afectado por la calidad de las paredes de roca.

Usualmente, el agua se elimina del tajo mediante bombeo. Por lo general el agua bombeada debe ser utilizada para el proceso de beneficio de minerales, por tener contenidos de metales disueltos asociados a la mineralización; cuando esto no es posible se debe establecer un punto de monitoreo para evaluar su calidad antes de descargar hacia otros cursos de agua.

#### **Impactos sobre la calidad de agua**

Los principales problemas relacionados con el drenaje de tajo abierto incluyen

- a) Sólidos en suspensión y metales comúnmente asociados debido a los valores y remoción de minerales y desechos.
- b) Drenaje ácido de las paredes del tajo, roca de los alrededores y cualquier apilamiento de roca depositada en el tajo.
- c) En un menor grado, amoníaco y nitrógeno de las voladuras.

Los parámetros que normalmente se miden incluyen PH, conductividad, temperatura, sólidos totales en suspensión y un análisis de metales disueltos y/o totales seleccionados .

#### **Agua en apilamiento de mineral y desmonte**

La dificultad en el monitoreo de drenaje de un apilamiento de mineral o desmonte radica en que el flujo que ingresa o que sale del botadero se distribuye sobre una gran área, generalmente la fuente de agua que entra en la pila es la precipitación en la forma de lluvia o nieve. Una parte de esta agua percolará dentro de la pila desde la superficie de la pila.

El agua que sale de la pila puede fluir directamente a las aguas freáticas a través de la base de dicha pila y/o puede aparecer al rededor de toda la base de la pila como rezumaderos

individuales. Si el drenaje de la pila se colecta en un material o depresión topográfica natural deberá establecerse la estación de muestreo dentro del canal lo mas cerca posible a la pila.

Si el drenaje sale desde la pila en varios lugares, será necesario realizar un muestreo en dos etapas para identificar mejores lugares.

Después de un periodo de grandes lluvias y durante condiciones típicas, se toma muestras de cada rezumadero principal para verificar tanto la calidad como la cantidad de agua .

De estos resultados, se selecciona una o dos estaciones que representen mejor la calidad de agua que se registra en la mayoría de las muestras. Puede ser necesario construir un pequeño canal colector instalar un vertedero en un área para tomar una muestra representativa y medir el flujo.

Los principales problemas relacionados con el drenaje de desmonte y pilas incluyen

- a) Lixiviación de metales solubles
- b) Oxidación, generación de ácido y lixiviación de metales en el drenaje ácido .

Los parámetros que se miden incluyen PH , EH , conductividad , sulfato, temperatura, hierro disuelto y un análisis de metales disueltos y/o totales seleccionados.

### **Agua de relaves**

El aspecto principal respecto a la calidad de agua decantada en la relavera es la descarga de sólidos en suspensión y de metales comúnmente. Durante la operación, generalmente se presenta una descarga continua de agua en los embalses de relaves, ya sea por decantación o derrames. Los relaves esencialmente están saturados y son alcalinos.

**Estaciones de muestreo :** Los pasos a seguir para definir las estaciones de muestreo por calidad de agua son

- a) Identificar el balance de agua del asentamiento minero (de donde ingresa y por donde sale)
- b) Identificar todos las fuentes posibles de contaminantes.

### **Procedimiento :**

En un plano topográfico catastral de recursos hídricos remarcar los cursos naturales de agua (ríos, corrientes, quebradas, lago, etc.), la dirección y estimar el volumen de flujo.

Además remarcar diferenciando todos las corrientes de agua del proceso, relacionados con las operaciones, incluyendo la dirección y volumen del flujo.

Ubicar los componentes principales (fuentes contaminantes) de la mina : tajo, embalses de relaves, botaderos, apilamientos de mineral y desmonte o desechos, instalaciones de procesamiento, poblados aledaños y/o componentes.

Considerar y marcar cualquier flujo adicional de agua relacionado con los componentes (contaminantes)

Efectuar el balance de agua sumando los flujos que entran (+) y salen (-) de cada corriente .

Identificar la zona en las cartas hidrográficas estacionales, los registros de precipitación en el área minera y observaciones para identificar los flujos que se presentan todo el año y aquellos que solo son estacionales. Los flujos que se presentan todo el año deben monitorearse regularmente. Puede establecerse estaciones en los flujos estacionales, pero estos se someterán a muestras durante los periodos de estiaje.

Identificar los lugares de muestreo en el plano que muestra el balance de agua. Debe muestrearse todos las aguas que fluyan en el área minera.

### **Definición de componentes para la empresa**

- a) Tajo abierto o minado subterráneo
- b) Apilamiento de minerales, desmonte, escoria .
- c) Embalse de relaves, incluyendo pozos de retención de soluciones o de almacenamiento de lodo.
- d) Instalaciones de procesamiento, incluyendo planta concentradora, infraestructura y otros instalaciones; poblados aledaños, etc.

Las estaciones de muestreo se seleccionan para cada uno de los componentes principales de la actividad minera. En el programa, las estaciones de muestreo deberán distribuirse de la siguiente manera

- a) Una aguas arriba de cada fuente potencial de contaminantes.
- b) Una en cada fuente
- c) Una aguas abajo de cada fuente potencial de contaminantes.

### **FUENTES DE CONTAMINACION**

habiéndose descrito los contaminantes potenciales de la industria minera, a continuación se trata de identificar las probables fuentes de generación

## EN EL AGUA

### **a. Drenaje de minas subterráneas y superficiales**

El drenaje de minas es una fuente de contaminación sólo cuando se trata de aguas ácidas. Esto ocurre en áreas donde las operaciones mineras interceptan la napa freática y donde las rocas contienen sulfuros de hierro (pirita y pirrotita). Otra fuente de contaminación es la lixiviación por agua de lluvia en la acumulación de desechos sólidos (botaderos de material de desmonte).

### **b. Agua de relaves**

Los relaves producidos en el proceso de concentración de minerales están compuestos en la mayoría de los casos de un lodo que contiene partículas de material de muy pequeñas dimensiones (mineral de ganga y una pequeña proporción de mineral valioso) en suspensión en el agua.

Existen dos maneras de disponer las aguas de relave

1. Descarga directa del relave al medio ambiente. La descarga del relave en ríos no es la práctica común, sin embargo este método de disposición puede llegar a ser aceptable, dependiendo de la naturaleza de los relaves a ser descargados, del régimen hidrológico del río receptor y otros factores locales tales como una geología inestable que impida al almacenamiento de relaves.

La descarga en lagos y aguas costeras tiene la ventaja de reducir enormemente la proporción de oxidación de los relaves ácidos. Siguiendo este procedimiento, los relaves pueden depositarse en depresiones submarinas profundas, previamente estudiadas mediante batimetría marina. Dicha descarga es por gravedad y la disposición final se hace a tal profundidad asegurándose que el ingreso de la luz solar sea mínimo, de manera que al no haber fotosíntesis, la vida marina es afectada ínfimamente, reduciéndose por tanto el efecto ambiental. Existe el caso concreto de la mina Copper Island, en Columbia Británica (Canadá), donde desde hace veinte años se descarga un promedio de 60,000 Ton. diarias de relaves al mar; en el Perú Southern elaboró un estudio alternativo para su nueva relavera.

2. El relave es almacenado en depósitos especiales. En la mayoría de los casos el relaves es descargado en un área especialmente diseñada para los depósitos de relaves, donde los sólidos pueden sedimentar.

Dependiendo del método de explotación, en operaciones subterráneas, la fracción gruesa de este relave puede usarse parcialmente para rellenar las labores explotadas (corte y relleno), necesitándose disponer de depósitos para la fracción fina.

Las características de los efluentes dependen en forma importante de la operación específica, los avances tecnológicos permiten actualmente bombear pulpas con 80% de sólidos, lo que reduce la cantidad de agua que viaja en la pulpa. Además es posible recircular el agua decantada en la relavera para ser usado nuevamente en el proceso metalúrgico.

Los contaminantes potenciales procedentes de los depósitos de relaves incluyen sólidos en suspensión, metales en solución y reactivos químicos usados para el tratamiento.

### **Sólidos en suspensión**

Por lo general, en la disposición de relaves, la cantidad de sólidos en suspensión en los efluentes se mantiene en niveles muy bajos. La turbidez se debe generalmente a la fracción no sedimentable de la carga de sólidos en suspensión.

### **Metales pesados en solución**

Una fuente de metales disueltos en el agua de relave son las trazas de los reactivos de flotación tales como el sulfato de zinc y sulfato de cobre empleados en la concentración de minas de plomo - zinc o dicromato de potasio usado en el tratamiento de minas de cobre - plomo - zinc.

Un hecho favorable es que los procesos de flotación usados para el beneficio de metales no ferrosos se realizan en un medio no ácido (alcalino). En tales condiciones, la solubilidad de los metales en el agua es baja y por lo tanto una fracción importante de éstos se precipita con los relaves sólidos.

Cuando los relaves contienen cantidades importantes de sulfuros de hierro, puede darse el caso de formación de aguas ácidas si las condiciones climáticas y de operación fueran las adecuadas.

### **Reactivos del proceso**

Durante el proceso de concentración, la mayoría de los agentes químicos empleados en flotación (excepto los modificadores de PH) son absorbidos por la superficie de los minerales. Puede ocurrir que, al aplicarse en exceso, alguno de ellos permanezca en solución en los relaves.

La mayoría de los productos químicos orgánicos en solución en los relaves son oxidados en las lagunas de relaves y no se encuentran en los efluentes finales.

El cianuro de sodio es un reactivo empleado principalmente en la flotación de menas de plomo - zinc y en el beneficio de menas de oro. Las cantidades de cianuro empleadas en las operaciones de flotación son lo suficientemente bajas como para permitir su eliminación en las relaves por degradación natural.

En las plantas de tratamiento de oro, a pesar de que el consumo de cianuro es mucho mayor, la eliminación de éste es por degradación. Se requiere la exposición prolongada del agua residual en las lagunas de relaves

Cuando esto no es económicamente posible y/o cuando no se obtiene una concentración aceptable de cianuro en los efluentes, se necesita aplicar un tratamiento adicional.

### **c. Agua de los procesos metalúrgicos**

El agua del proceso metalúrgico contiene también cantidades considerables de partículas sólidas, las cuales pueden separarse por varios pasos de clarificación. También puede contener metales en disolución, los cuales suelen removerse por precipitación. Puede, además, tener un alto contenido de ácido que se neutraliza agregando un compuesto básico para elevar el PH a niveles aceptables.

Esta agua, luego de ser tratada, es normalmente enviada a las canchas de desmonte y en algunos casos recirculada. Cuando el nivel de contaminantes es lo suficientemente bajo como para no causar daños al medio ambiente, el agua es liberada a los cauces naturales.

### **EN EL AIRE**

Las etapas productivas de minado y concentración de minerales, con la excepción de algunas áreas específicas, producen polvo relativamente alta, tienen problemas insignificantes de polución del aire comparadas con la etapa de metalurgia extractiva.

En la minería superficial se produce algo de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre (producto de la voladura y del empleo de equipos diesel). Sólo en muy raras ocasiones se ha sabido que estos contaminantes han causado problemas externos.

Las partículas propensas a mantenerse en la atmósfera están clasificadas generalmente por tamaño, como sigue :

- |                 |  |
|-----------------|--|
| < 0,1 um        | : Aerosoles resultantes de procesos de combustión          |
| 0,1 um - 1.0 um | : Formadas por condensación de vapor                       |
| >0,1um          | : Partículas de polvo formadas por trituración de sólidos. |

## **a. Polvo**

Las partículas de polvo son el mayor problema relacionado con la contaminación del aire en las minas y las plantas concentradoras. Ellas provienen de dos fuentes: puntuales o de fácil identificación y fuentes dispersas .

### **a) Fuentes puntuales**

Puntos de carga y descarga de mineral y desmonte en camiones, ferrocarril, tolvas, fajas transportadoras, etc.

Tamices al aire libre en la sección de chancado.

Escapes en instalaciones de eliminación de polvo.

Chimeneas de secado.

### **b) Fuentes dispersas**

1. Areas de almacenamiento de desmonte.
2. Pilas de almacenamiento de mineral .
3. Carreteras para transporte de mineral.
4. Areas de almacenamiento de relaves.

Debe anotarse que las áreas de almacenamiento de desmonte y de relaves pueden generar polvo tanto mientras la mina esta trabajando como cuando ésta deja de operar.

## **b. Gases**

En la etapa de la metalurgia extractiva, el control de los contaminantes gaseosos es desde hace mucho tiempo un problema difícil de controlar.

Los contaminantes gaseosos pueden ser partículas sólidas en suspensión y emanaciones gaseosas, siendo el más significativo del dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

En 1821, a principios de la revolución industrial, ya había preocupación sobre las emisiones de SO<sub>2</sub> que lanzaban los hornos de las fundiciones de cobre de Swansea, Gales. Dichas emisiones dañaban las cosechas de las áreas aledañas, Hacia 1860, las fundiciones ya tenían cierto control del SO<sub>2</sub> gaseosos, el cual era tratado en parte para producir ácido sulfúrico (aproximadamente el 40% del Azufre total que iba hasta el grado que permitía el consumo comercial del ácido producido y el SO<sub>2</sub> restante era expulsado a través de chimeneas elevadas para disiparlo en las capas altas de la atmósfera.

### **3.3 Sistema de gestión ambiental**

#### **Introducción**

Los conceptos básicos para generar y establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que orienten nuestras actividades profesionales al cuidado y protección del medio ambiente, serán desarrollados en el presente capítulo.

La Gestión Ambiental, es una herramienta de administración que ofrece una respuesta concreta al paradigma del desarrollo sostenible, representa un nuevo enfoque de la problemática ambiental, ya que adopta una posición de globalidad e integración, que permite alternar del enfoque excesivamente analítico y de microescala. Esta nueva visión se caracteriza por una mayor preocupación por los agentes y actividades que inciden negativamente sobre el medio ambiente, adoptando frente a ellos una posición mas orientada a la prevención que a la corrección; más encaminada hacia la responsabilidad compartida que hacia la tradicional aproximación punitiva; mas acorde con la aplicación de incentivos que con la aplicación de instrumentos de comando y control (contaminador - pagador). En resumen, se trata de una visión que propicia una dinámica económica y social que favorece el compromiso voluntario de asumir una conducta responsable hacia el ambiente.

Sin duda, el surgimiento de la Gestión Ambiental como instrumento que abre un camino real para consolidar esta nueva visión, responde en gran medida a la combinación de una serie de factores Entre ellos: globalización de la economía; mejoramiento de la calidad de vida; surgimiento de nuevas y mas estrictas regulaciones ambientales; una población más y mejor informada; fomento de la protección ambiental; fortalecimiento de la capacidad institucional en materia ambiental; tratados y normas internacionales vinculantes; incentivos económicos para el uso eficiente de los recursos naturales, etc.

Las organizaciones y empresas son los actores principales para orientar su preocupación hacia una serie de ajustes estructurales que buscan la recuperación y el crecimiento económico a través del fomento del libre comercio y la promoción de la iniciativa privada, en el marco de una economía de libre mercado. Este auge del liberalismo ha puesto de manifiesto la necesidad de incorporar la variable ambiental en aquellos modelos económicos, cuyo fin último es alcanzar el crecimiento, sobre la base de determinados sistemas de producción y consumo. De ahí la necesidad de contar con herramientas de gestión ambiental.

Durante la década pasada se dieron una serie de pugnas y contradicciones entre los defensores a ultranza del modelo conocido como "desarrollista", para el cual la protección ambiental es un

obstáculo al crecimiento y desarrollo, y los grupos denominados "ecologistas", empeñados en circunscribir el tema ambiental a la conservación de los recursos naturales, cuestionando la viabilidad de ciertas iniciativas privadas. Se trataba de posiciones antagónicas, aparentemente irreconciliables. La experiencia ha demostrado que las actividades minero-energéticas son las más expuestas a los cuestionamientos de los grupos ecologistas, habida cuenta de los impactos ambientales asociados con este tipo de proyectos.

Desde entonces el Estado y las empresas, han logrado avances importantes en cuanto a su política ambiental y la definición de sus elementos centrales, los cuales abarcan la gestión ambiental en su conjunto. Se ha avanzado en lo que respecta a:

- a) Definición de principios
- b) Inserción de los temas ambientales en los planes de desarrollo
- c) Respaldo legal e instrumentos de gestión ambiental
- d) Respaldo institucional y visión intersectorial
- e) Descentralización y participación ciudadana

En este nuevo escenario de mercados altamente competitivos, los sectores público y privado deben adaptarse a las nuevas tendencias mundiales en materia de comercio y gestión empresarial global. Ambos deben dar cuenta a una población, cada vez mejor informada y consciente, de una amplia gama de problemas sociales (entre ellos, el medio ambiente y su protección). Ello, a su vez, crea mayores presiones sobre el sector productivo. Así, crece la exigencia para que la actividad minera, industria y los negocios en general sean capaces de asumir compromisos ambientales, de cumplimiento verificable, para con sus clientes, empleados, accionistas, inversionistas, grupos de presión y autoridades competentes. El resultado ha sido el establecimiento de una legislación nacional ambiental en casi todos los países del mundo. Ahora los costos no pueden ser vistos únicamente en términos de multas, también hay costos de remediación y pérdida de imagen, sobre todo ante la publicidad adversa.

## **SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL – ISO 14000**

### **Introducción**

Establecer y mantener una adecuada gestión ambiental se ha convertido en un aspecto cada vez más importante, y en algunos casos necesario, para todo tipo de organizaciones. Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) están diseñados de modo tal que las organizaciones (de cualquier tamaño y tipo) inicien, desarrollen e implementen políticas dirigidas al mejoramiento continuo

de su desempeño ambiental. El SGA es una herramienta interna de gestión ambiental, estructurada a partir de información de la propia empresa, que permite a la organización integrar efectivamente la variable ambiental en la gestión empresarial y corporativa.

El desarrollo de la serie de normas ISO (International Standar Organization) 14000 representa un paso significativo hacia el mejoramiento y formalización de un sistema de gestión ambiental. Una organización que incorpore a su gestión global de negocios un SGA de acuerdo a esta norma, podrá alcanzar un reconocimiento que le permite demostrar a terceros su competencia y compromiso con una actitud responsable del manejo ambiental.

El sistema de gestión ambiental ISO 14000 constituye un proceso estructurado para el logro de una mejora continua, cuyo ritmo de aplicación y alcance será determinado por la organización en base a consideraciones económicas y otros factores. Aunque se puede esperar alguna mejora en la gestión ambiental al adoptar un enfoque sistemático distinto, deberá entenderse que el sistema de gestión ambiental ISO 14000 es una herramienta que capacita a la organización para alcanzar y controlar sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental que ella misma se ha impuesto. La puesta en practica y el funcionamiento de un sistema de gestión ambiental no causa necesariamente, por si misma, una reducción inmediata de los impactos ambientales negativos.

El desarrollo de la serie de normas ISO 14000 representa un paso significativo hacia el mejoramiento y formalización de los SGA. La certificación del SGA de acuerdo con la norma ISO, demuestra que una organización ha asumido compromisos voluntarios, en los que se reconocen claramente sus logros, competencias y responsabilidades ambientales. En definitiva, la certificación documenta los logros alcanzados en materia de gestión ambiental y cumplimiento con la norma, dentro de los principios y compromisos definidos por la propia organización, y sobre la base de consideraciones técnicas y económicas que aseguren la viabilidad económica del negocio.

Uno de los aspectos más importantes de la norma ISO 14000 es que, si bien proporciona un modelo genérico, no intenta definir niveles específicos de desempeño. No ha sido concebida como una norma legal para ser fiscalizada. Su importancia radica en la capacidad de la gerencia de la organización para cumplir con los compromisos adquiridos y políticas ambientales establecidas, no en el nivel real de desempeño alcanzado. Vale decir, se privilegian los compromisos voluntarios, en un esquema orientado hacia el mejoramiento continuo.

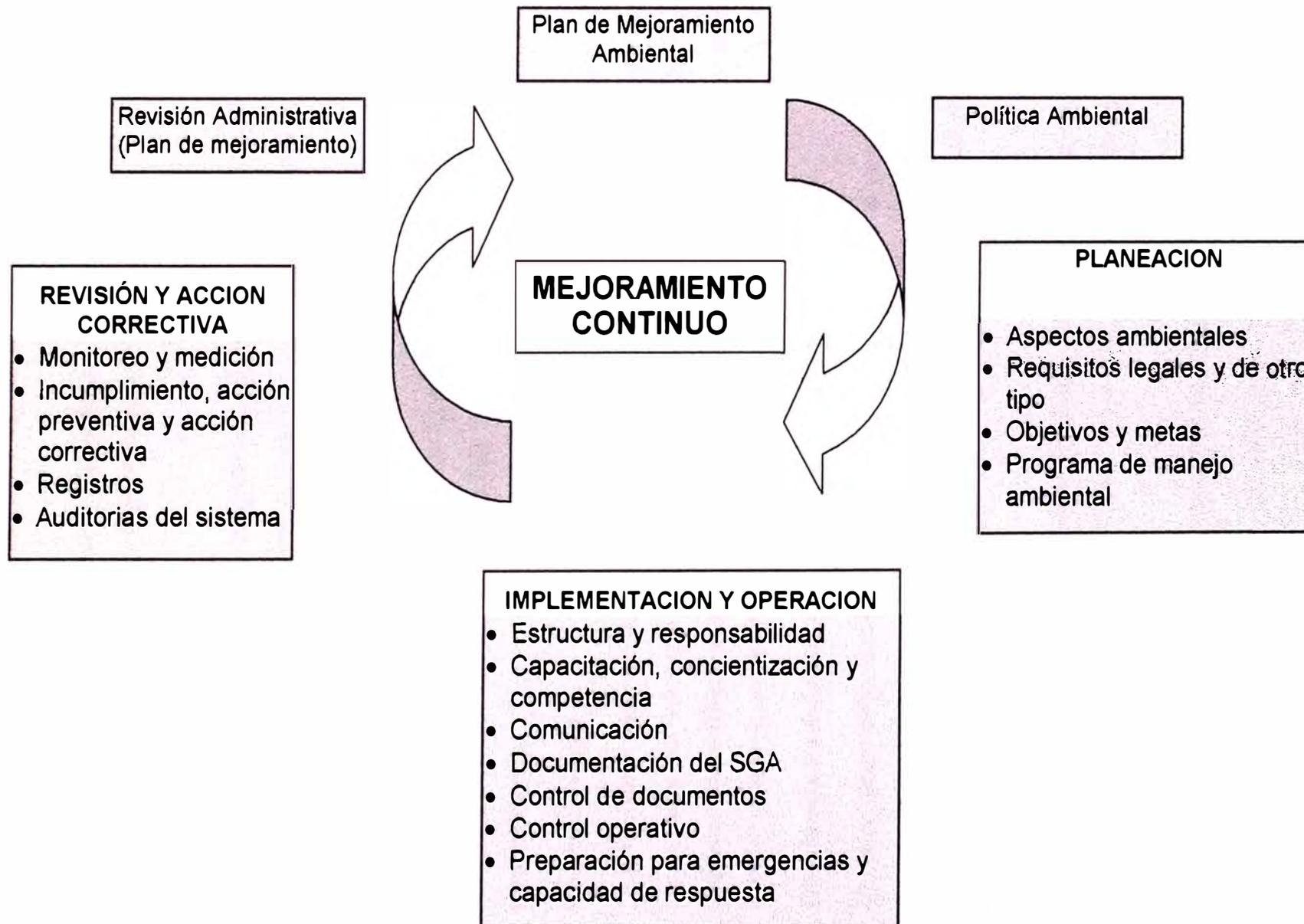
## LA NORMA ISO 14001

La única norma certificable de la serie ISO 14000 corresponde a la Norma ISO 14001. Esta certificación permite:

- a) La creación de un Sistema de Gestión Ambiental
- b) La auditoria de un Sistema de Gestión Ambiental
- c) La búsqueda de una certificación por tercera parte
- d) La búsqueda de reconocimiento por parte de los clientes, de un Sistema de Gestión Ambiental
- e) La declaración del sistema de administración ambiental al público en general

Para ilustrar de manera resumida los pasos y exigencias que la Norma ISO 14001 establece para cualquier tipo de organización, el siguiente grafico estructurado de un mejoramiento continuo.

# MODELO DE GESTION ISO 14000



## **BENEFICIOS DEL SISTEMA**

Lejos de ser una restricción, puede ayudar a la organización a incrementar las ventas, reducir costos y obtener ventajas comparativas en los siguientes aspectos.

### **Legislación**

La legislación ambiental está globalizada (implementada en todo el mundo). Una estrategia proactiva reduce el riesgo de prácticas ilegales y las sanciones económicas y paralizaciones, también puede brindar ventaja competitiva.

### **Ahorro de costos**

Una buena administración ambiental puede identificar oportunidades de ahorro en los costos, por ejemplo: eficiencia de energía, medidas de minimización de residuos, venta de materiales para reciclarlos.

### **Inversión segura**

La inversión es cada vez más difícil de conseguir, ya que los inversionistas están cada vez más preocupados por los riesgos causados por un desempeño ambiental deficiente. Los bancos y empresas aseguradoras exigen cada vez más auditorías o la implementación de sistemas de gestión ambiental, como condición para la inversión.

### **Oportunidades de mercado**

Un buen desempeño ambiental puede ser un factor clave en el perfil de mercado de una organización, y da ventaja competitiva. Esto se aprecia especialmente en las empresas más jóvenes, quienes tienden a ser cada vez más conscientes de la responsabilidad ambiental.

### **Imagen corporativa**

Un buen registro ambiental puede mejorar la imagen corporativa y crear mejores relaciones con los participantes. La publicidad adversa acerca del desempeño ambiental puede ser muy perjudicial.

## **REQUERIMIENTO DE LA ISO 14001 EN UNA ORGANIZACIÓN**

La ISO 14001 puede ser usada para cualquier propósito siguiente.

## **COMPROMISO**

En primer lugar, la organización solamente emprenderá el desarrollo de su SGA de acuerdo con la norma ISO 14001, si hay un compromiso de la alta gerencia para llevarlo a cabo. La gerencia en este compromiso debe definir la política ambiental.

## **EXAMEN INICIAL**

Para desarrollar el SGA, una organización debe conocer su punto de partida, será necesario un examen inicial, que permita establecer la línea de base para desarrollar su SGA.

El examen no es parte esencial de la norma, ya que no es un elemento evaluable dentro del sistema establecido.

## **REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA ISO 14001**

La ISO 14001 requiere de una organización

## **POLÍTICA Y COMPROMISO**

La política se define como la declaración que efectúa la organización de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento ambiental global que proporciona un marco para la acción y el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales. La cual debe cumplir con los siguientes requisitos.

- a) Iniciada, desarrollada y sostenida por la alta gerencia
- b) Relevante para las actividades y servicios de la organización
- c) Comunicada, implementada y actualizada en todos los niveles
- d) Disponible públicamente en formato adecuado
- e) Comprometer a la organización a un mejoramiento continuo en el desempeño ambiental
- f) Comprometer a la organización a cumplir las leyes, reglamentos ambientales y normas vigentes

Una política con estos requisitos puede resultar de la siguiente manera:

“Es la política de la organización, establecer prácticas de administración ambiental sólidas que resultan de los intereses de sus trabajadores y las comunidades del entorno a la operación minera, lograr un alto desempeño de cuidado del medio ambiente al realizar sus actividades mineras que contribuyen a las necesidades de la sociedad.

La organización asegura una práctica ambiental adecuada basado en la aplicación diligente de controles efectivos de manejo de recursos naturales, medidas de protección, recuperación y mejoramiento del medio ambiente. Por consiguiente la organización está comprometida con las siguientes políticas ambientales.

1. Cumplir con las leyes, reglamentos y normas vigentes, aplicar estándares que minimicen cualquier impacto ambiental, que resultante de sus operaciones, productos y servicios;
2. Comunicarse abiertamente con el gobierno y la comunidad acerca de los asuntos ambientales y, contribuir al desarrollo de normativas, legislación y reglamentaciones que puedan desarrollar un manejo efectivo y real de asuntos ambientales.
3. Asegurar que sus trabajadores, contratistas, proveedores de bienes y servicios, entiendan y se involucren a esta política y programa de gestión ambiental, y asuman responsabilidades ambientales en el ejercicio de sus actividades.
4. Establecer un sistema de gestión de manejo ambiental e mejoramiento continuo para identificar, controlar y vigilar riesgos al medio ambiente.
5. Efectuar entrenamiento a los trabajadores con tecnología de actualidad para conservar los recursos, minimizar los desechos, mejorar los procesos y proteger al medio ambiente.
6. Efectuar revisiones periódicas de sus operaciones a través de auditorias para adecuarlos a las exigencias ambientales de su programa y control adecuado.

#### PLANIFICACIÓN (Plan / Programa de Gestión)

La planificación implica la identificación de los requisitos ambientales clave para la organización, la identificación de oportunidades de mejora, el desarrollo e implementación de programas para lograrlo. Para ello se deben satisfacer los siguientes cuatro elementos:

##### **1. Identificación, evaluación y registro de aspectos ambientales**

Aspecto ambiental se define como todo elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede tener un impacto positivo o negativo al ambiente. Ejemplo una descarga, una emisión, el consumo o reutilización de un material, el ruido.

Un impacto ambiental se refiere al cambio que ocurre en el ambiente como resultado del aspecto. Ejemplo la contaminación del agua, el agotamiento del recurso natural, etc.

La organización debe identificar los aspectos ambientales significativos, los que deben ser tratados con prioridad por el sistema de gestión. La identificación de aspectos ambientales potenciales es un proceso continuo que determina los pasivos y actuales, positivos o negativos.

Los aspectos ambientales principales a considerar en las actividades mineras son los siguientes.

- a) Emisiones controladas y no controladas a la atmósfera
- b) Descargas controladas y no controladas a los cuerpos de agua
- c) Desechos
- d) Uso de suelo, agua, combustible, energía y otros recursos naturales
- f) Ruidos, olores, polvo, vibraciones e impactos visuales

## **2. Registro de disposiciones legales (Requisitos legales y otros)**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar y tener acceso, tanto a los requisitos legales, como a otros requisitos ambientales para desarrollar actividades mineras con los cuales están de acuerdo.

El registro de los dispositivos legales debe demostrar que la organización esta consciente de sus obligaciones legales y de la normativa vinculada con la protección ambiental. El registro debe incluir cuando sea apropiado.

- a) Estándares interno
- b) Límites permitidas de descargas y emisiones
- c) Autorización de los procesos
- d) Notificación de resultados y de mejora
- e) Otros requerimientos de la política

## **3. Objetivos y metas**

Un objetivo se define como una visión o resultado hacia la cual se dirige la organización.

Una meta se define como uno o mas resultados cuantificables, cuyo cumplimiento permite alcanzar un objetivo.

A donde queremos llegar; a partir de estas consideraciones surgen los objetivos y metas que se establecen en diferentes niveles de la organización y se cuantifican cuando es viable. Los

objetivos y metas deben ser coherentes con la política ambiental. El propósito de este requisito es asegurar que haya metas ambientales claras dentro de la organización en su conjunto.

Al establecer las metas y objetivos se debe prestar atención a las necesidades financieras, operacionales y comerciales. Además de los intereses de los stakeholders (Organizaciones, instituciones o representantes del entorno del proyecto u operaciones).

Las materias a considerar para fijar los objetivos y las metas son las siguientes.

- a) Requisitos legales y reglamentarias
- b) Normas de comportamiento interno
- c) Política ambiental
- d) Registro de aspectos ambientales (efectos)
- e) Visión de stakeholders
- f) Compromiso con el mejoramiento continuo en el desempeño normal

#### **4. Programa de gestión ambiental**

El programa de gestión ambiental se define como el instrumento de planificación de la gestión ambiental, donde se establecen cronogramas, detallan actividades, se asignan los recursos y responsabilidades para alcanzar los objetivos y metas ambientales. Este programa debe ser sometido a :

- a) Control de cumplimiento, mediante reporte periódico
- b) Revisión en función de la política ambiental
- c) Debe estar documentado
- d) Debe ser claro y de fácil comprensión

Los programas de gestión ambiental ayudan a la organización a mejorar su desempeño ambiental.

#### **IMPLEMENTACION Y OPERACION**

La implementación y operación del sistema de gestión ambiental de una organización debe considerar los siguientes elementos:

## **1. Estructura y responsabilidad**

La implementación exitosa de un SGA requiere del compromiso de todos los empleados de la organización. Se debe definir la línea de responsabilidad horizontal, asignar los recursos necesarios para realizar cada trabajo de la implementación.

Es importante que exista un área o representante de medio ambiente de la alta gerencia, con atribuciones suficientes para alcanzar su implementación, mantenimiento y que administre el conjunto de recursos.

Las responsabilidades del personal clave deben estar definidas y documentadas incluyendo el respaldo de la gerencia para

- a) Iniciar acciones que aseguren el cumplimiento de las leyes y normas vigentes
- b) Identificar y registrar problemas ambientales
- c) Actuar en emergencias
- d) Verificar actividades y procedimientos

## **2. Entrenamiento, concientización y competencia**

Todos los empleados que realizan sus actividades, generan un impacto sobre el ambiente; para actuar con responsabilidad ambiental deben recibir entrenamiento y adquirir los conocimientos necesarios para identificar, evaluar y controlar los riesgos ambientales y desarrollar sus habilidades cumpliendo con los estándares establecidos por la empresa.

La ISO 14001 especifica dos tipos de entrenamiento.

- a) Entrenamiento de conocimiento general, para todos los empleados de la empresa
- b) Entrenamiento para competencia en la realización de una tarea dada

También a veces es necesario el entrenamiento o involucramiento de los contratistas o proveedores.

## **3. Comunicaciones**

Una buena gestión ambiental incluye la comunicación adecuada y efectiva con los trabajadores, la comunidad, autoridades, stakeholders.

La norma exige lo siguiente:

- a) Se debe contar con procedimiento que garanticen la adecuada comunicación entre diferentes niveles y funciones de la organización.

b) Se debe contar con procedimientos que garanticen la adecuada recepción y respuesta a las comunicaciones ambientales externas.

#### **4. Documentación del SGA**

Los procesos y procedimientos del SGA deben ser documentados y se deben mantener actualizados. Se debe demostrar correspondencia entre el proceso documentado y lo que realmente practica la organización por niveles.

Nivel 1	Manual de gestión
Nivel 2	Procedimientos
Nivel 3	Instrucciones de trabajo
Nivel 4	Registros

La documentación debe ser suficiente para describir los elementos centrales del sistema de gestión y su interacción, debe brindar orientación para obtener información al detalle sobre a operación de actividades ambientales, además debe establecer el procedimiento y los elementos que comprende la auditoria. Toda documentación deberá.

- Estar fechada (con fecha de revisión)
- Ser fácilmente identificable
- Estar organizada
- Ser conservada por un periodo específico

#### **5. Control documentario**

La documentación necesaria debe ser manejada de manera que se mantenga actualizada y a disposición, a fin de que quien desempeña una tarea específica tenga la responsabilidad de actualizarla, modificarla, retirarla o cambiarla.

#### **6. Control operativo**

El control operativo permitirá la vigilancia cotidiana de las actividades de la organización, y garantizará la conformidad con los objetivos ambientales establecidos. Es aconsejable contar con manuales de trabajo en aquellas actividades vinculadas a aspectos ambientales significativos.

Los procedimientos de control de las operaciones, actividades planeadas y actividades contratadas deben ser documentados, donde se imparten instrucciones de trabajo conteniendo lo siguiente.

- Características de los procesos de monitoreo
- Aprobación de equipos y procesos y procesos planificados
- Criterios de desempeño
- Investigación y desarrollo en el diseño de ingeniería
- Compras
- Contrataciones
- Manipulación y almacenamiento de materias primas
- Procesos de producción y mantenimiento
- Laboratorios
- Almacenamiento de productos
- Transporte
- Marketing y publicidad
- Servicio al cliente
- Adquisición, construcción o modificación de propiedades e instalaciones

#### **7. Preparación y respuesta ante emergencias**

Se debe establecer planes y procedimientos de emergencia para asegurar una respuesta efectiva ante sucesos inesperados, que pudieran ocasionar impactos ambientales. Se deben considerar simulacros para medir la efectividad de los planes de contingencias o prevenir impactos ambientales, así como las acciones correctivas a adoptar ante sucesos inesperados.

#### **MEDICION Y EVALUACION (Verificación y Acción Correctiva)**

La medición y evaluación se realiza mediante auditorias cuyos objetivos y requisitos son los siguientes:

#### **Objetivos**

- a) Determinar el grado de cumplimiento de la legislación y normas ambientales

b) Determinar situaciones de riesgos ambientales en las instalaciones

### **Requisitos**

1. Auditorias independientes (internos y externos)
2. Personal interno
3. Protocolos y procedimientos específicos
4. Metodología de auditoria
5. Documentación y registros
6. Procedimientos para elaboración y comunicación de informes
7. Frecuencia menor a 3 años

Para la medición y evaluación es preciso verificar, monitorear y hacer un seguimiento de las actividades relacionadas con el SGA, además de proporcionar los medios materiales y organizacionales que permitan emprender acciones correctivas, en caso se registren desviaciones del SGA. Esta parte contiene los siguientes elementos:

#### **1. Monitoreo y medición**

Debe establecerse en la empresa que operaciones o procesos se requieren mostrar y que se encuentran bajo control, por tanto se debe establecer medidas específicas de control o monitoreos con regularidad, a fin de evaluar el progreso de las metas y objetivos ambientales. Para ello hacer un seguimiento del desempeño, calibración de equipos, conformidad con la legislación y regulaciones pertinentes, etc.

#### **2. No conformidades (incumplimiento), acción preventiva y acción correctiva**

La norma exige que la organización debe establecer y mantener procedimientos para realizar, manejar, investigar e iniciar acciones correctivas y preventivas de las no conformidades. La expresión no conformidad hace referencia a sucesos en donde las desviaciones del sistema se encuentran fuera de los requisitos especificados en el ISO 14001. Esto se puede identificar mediante procedimientos de monitoreo y medición. La acción de seguimiento para corregir el problema es esencial para la confianza continua en el sistema de gestión.

#### **3. Registros**

Los registros ambientales actualizados son pieza clave del SGA. Estos constituyen la evidencia tangible de los logros alcanzados y proporcionaran la trayectoria de la auditoria que demuestra

la organización el estado de su SGA. La meta es establecer y mantener un grupo de registros para demostrar conformidad con los requisitos de la ISO 14001.

#### **4. Auditorias del SGA**

Las auditorias del SGA proporcionan la base para la evaluación de conformidad de La ISO 14001. El propósito de la auditoria es determinar si el SGA cumple con las disposiciones planeadas para el mantenimiento ambiental como un “proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar objetivamente evidencia para determinar si el SGA de la empresa cumple los criterios de la auditoria ISO 14001 hasta la comunicación a la gerencia. Las directrices preparadas por el INDECOPI para certificar el sistema y efectuar esta auditoria se encuentran en los documentos siguientes:

1. Sistema de Gestión Ambiental - Especificaciones y directrices para su utilización
2. Sistema de Gestión Ambiental – Directrices Generales sobre Principios, Sistemas y Técnicas de Apoyo
3. Directrices para la Auditoria Ambiental – Procedimientos de Auditoria – Auditoria de Sistemas de Gestión Ambiental

#### **5. Revisión por parte de la gerencia (Administrativa)**

La gerencia debe asumir el liderazgo de la revisión de las auditorias internas, a fin de asegurarse que el SGA cumple los requisitos de la organización de acuerdo a la norma ISO 14001. Esta revisión asegura que la alta gerencia, responsable del SGA, evalúa el desempeño global y la necesidad de adaptar cualquiera de los componentes. El examen de la gerencia al sistema determina que el sistema es:

- a) Conveniente
- b) Adecuado
- c) Efectivo

#### **REVISION Y MEJORAMIENTO (Revisión de la Gerencia)**

##### **Objetivos**

1. Determinar el grado de cumplimiento de la política ambiental
2. Determinar necesidades de reformulación de la política
3. Identificar áreas de potenciales mejoras del SGA

## **Alcances**

La revisión del SGA debe incluir

Una revisión de los objetivos, metas y desempeño ambiental

a) Hallazgos en la auditoria ambiental

b) Evaluación de su eficacia

Evaluación de la conveniencia del SGA, política ambiental y necesidades de cambios a consecuencia de:

- Cambios en la legislación
- Expectativas y requisitos ambientales
- Cambios en los productos, servicios y actividades de la organización
- Avance en la ciencia y tecnología
- Lecciones aprendidas de los incidentes ambientales
- Informes y comunicación

## **TOPICOS DE NOSA - EN MEDIO AMBIENTE**

El sistema NOSA ha desarrollado una parte correspondiente al medio ambiente, básicamente en la identificación y evaluación de algunos componentes ambientales. Como ejemplo describimos uno de los principales componentes desarrollados por este sistema.

### **POLUCION : DEL AIRE, TIERRA Y AGUA**

#### **1. Polución ambiental**

Elementos 1.15 , 1.24 y 2.17 del sistema NOSA

La polución es cualquier sustancia, emisión, producto o sub-producto de la industrialización que causa o tiene el potencial para causar daños, contaminación o destrucción de los recursos de la tierra, aire o agua. Esta polución puede tener efectos de carácter temporal o permanente.

#### **2. Efectos de la polución ambiental**

Los emisores que son generadas por lo procesos industriales que pasan, o son transportados más allá de los límites máximos permisibles de la empresa o reglamentos o normas ambientales son elementos dañinos a la salud humana y ecosistema.

### **3. La responsabilidad de la empresa respecto de la polución**

- a) La empresas o industria tiene la responsabilidad moral de aceptar su papel ante la sociedad, con énfasis en los efectos al corto o mediano plazo, dentro de las políticas de fabricación y comercialización en el mundo globalizado.
- b) También tiene la responsabilidad legal en términos de la ley sobre contaminación ambiental respectiva, para evitar cualquier proceso, substancia o emisión que afecte a la comunidad, ya sea en una acción diaria, o en cuanto al efecto de un incidente de riesgo o peligro mayor.

### **4. Fuentes más comunes de polución ambiental**

A continuación se indican algunas fuentes principales. En ningún caso están incluidas todas las fuentes contaminantes.

1. Los componentes orgánicos volátiles.
2. Los productos químicos que arrasan con el ozono (los CFC Clorofluorocarbonos, tetracloruro de carbono, Cloroformo de Metal y los Tricloroetanos).
3. Los PCB (Bifeniles de Policlorinato).
4. Los asbestos
5. El polvo
6. Los vapores de combustión cargados con plomo o lixiviados provenientes de los depósitos de desechos.
7. Los monóxidos de carbono procedentes del consumo de combustibles.
8. Los escombros ácidos o alcalinos en los sistemas de alcantarillado, así como también de cualquier producto químico tóxico o sustancia cancerígena, que por si misma no puede ser tóxica pero constituye una amenaza a los sistemas y equilibrios ecológicos ( por ejemplo, los insecticidas, los pesticidas, los fosfatos orgánicos, etc.)
9. Los productos del carbón procedente de los diversos procesos de combustión (plantas eléctricas, calderas , etc.)
10. El benceno, los productos del petróleo que se lixivian a través de los suelos o dentro de los recipientes o depósitos de agua.
11. Los formaldehídos ( especialmente cuando son incinerados).

12. Los productos de empaque que contienen PVC, etc. u otros materiales que no son biodegradables .

### **5. Medidas de control de polución**

Necesitamos establecer un procedimiento sistemático, respecto de las medidas que se deben tomar para tratar, reducir y disponer de los desechos polutivos.

- a) Identificar las sustancias y/o procesos que contribuyen a la polución
- b) Formular una política de control de polución diseño ambiental.
- c) Establecer un programa.
- d) Designar a un coordinador y establecer programas de educación, capacitación y toda la infraestructura necesaria, que satisfagan las respectivas exigencias.
- e) Darle prioridad a los problemas más urgentes y establecer un plan de acción .
- f) Entrenar y capacitar.
  - Los empleados
  - Usuarios
  - Agentes intermediarios (empresa de transporte , etc)
  - Los servicios y organismos de apoyo apropiados (cuerpo de bomberos, municipalidad, defensa civil, aeropuertos, etc.)

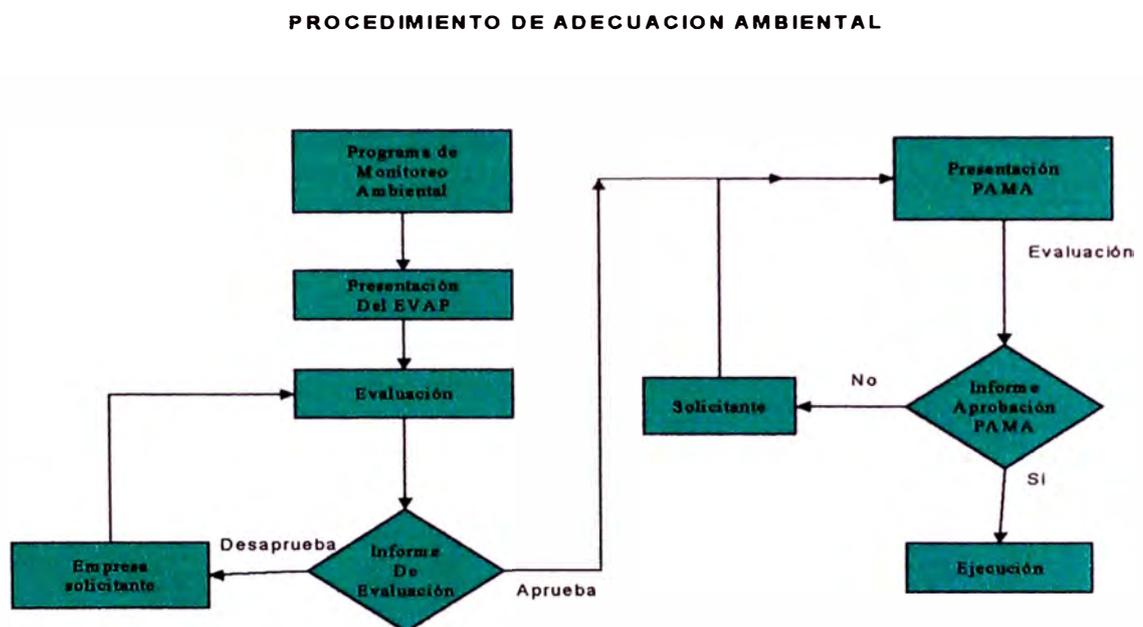
### 3.4 Instrumentos de gestión ambiental

#### Introducción

En este punto se tratará como una aplicación directa de las normas ambientales a la adecuación de las empresas en operación y las exigencias ambientales para desarrollar proyectos mineros o iniciar nuevas operaciones mineras.

#### 1. PARA OPERACIONES MINERAS EN MARCHA

##### Proceso de adecuación ambiental (EVAP, PAMA)



La estrategia del Ministerio de Energía y Minas para la adecuación ambiental de las operaciones en marcha fue el siguiente.

- a) Elaborar EVAPs
- b) Elaboración de PAMAs a través de profesionales especializados
- c) Aprobación de cronogramas mensuales de acciones e inversiones para cada PAMA
- d) Inspecciones no programadas (Imprevistas)

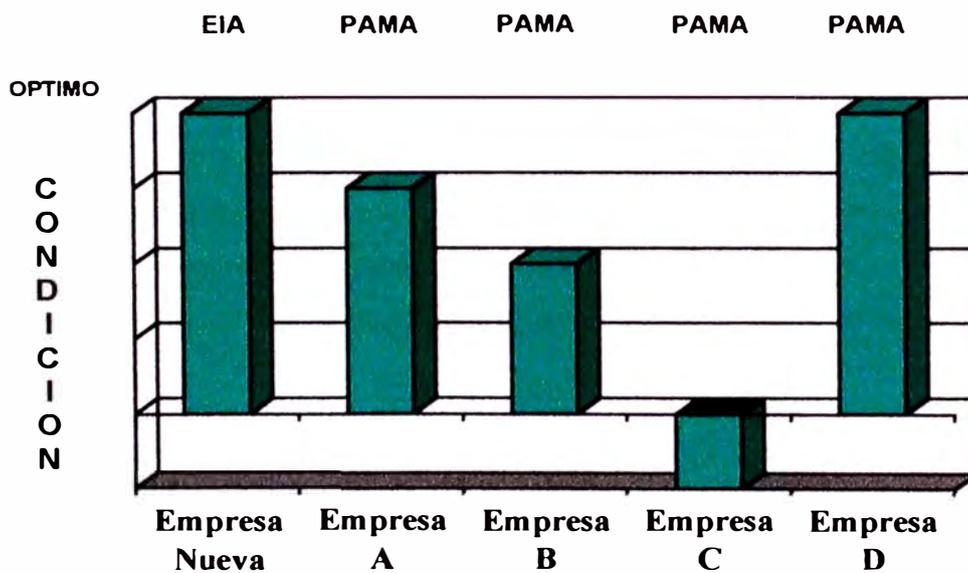
##### La evaluación ambiental preliminar - EVAP

Es el estudio que realizó cada empresa minera operativa con el fin de conocer el estado situacional en materia ambiental, identificando los problemas y niveles de contaminación que generaba cada una de sus actividades, esta información sirvió de referencia para plantear y formular la norma de los estándares y niveles máximos permisibles de elementos contaminantes, las que fueron aprobados por el Ministerio de Energía y Minas. Este estudio comprendió básicamente dos aspectos.

El programa de monitoreo consiste en muestreos sistemáticos con métodos y tecnología adecuada al medio en que se realiza las actividades mineras, para evaluar la presencia de elementos contaminantes vertidos al medio ambiente.

El Programa de Monitoreo Ambiental tuvo como propósito medir la emisión de efluentes líquidos y emisiones gaseosas que generan las actividades mineras como resultado de sus operaciones, los mismos que sirvieron para elaborar y promulgar el reglamento ambiental.

### RELACION ENTRE EIA y PAMA



### Programa de adecuación y Manejo Ambiental - PAMA

Este documento tiene como propósito establecer las pautas para reducir o eliminar las emisiones o vertimientos, para poder cumplir con los niveles máximos permisibles de contaminación permisibles establecidos por el Ministerio de Energía y Minas, dentro de un plazo previsto.

Debe señalar los procedimientos, el cronograma de ejecución, inversiones, programas de monitoreo y control de efluentes. Los plazos fijados adecuarse ambientalmente se establecieron

en cinco (05) años como máximo para las empresas mineras con plantas de beneficio y de diez (10) años para las empresas que desarrollan procesos de sinterización o fundición.

Este documento incluye un plan de cierre de operaciones en las áreas de concesiones mineras, a fin de garantizar la estabilidad del terreno, evitar contaminación de aguas y aire, donde además debe incorporar la rehabilitación de las áreas disturbadas con la revegetación del terreno.

Otro aspecto importante de este programa es la inversión anual mínima obligada a ejecutarse anualmente, este monto no debía ser menor al 1% del valor de las ventas anuales.

## **2. PARA PROYECTOS NUEVOS**

### **Autorización ambiental para un proyecto nuevo**

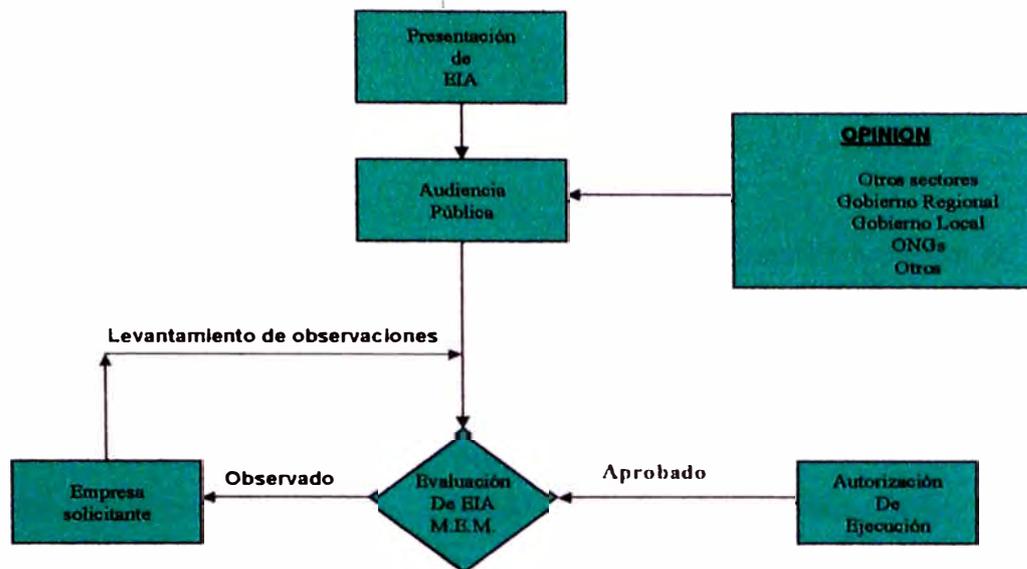
Todo proyecto minero luego de haber concluido la etapa de factibilidad ya esta en condiciones de prepararse para desarrollar dicho proyecto, para luego ejecutar la construcción e iniciar las operaciones de explotación.

El estudio de impacto ambiental es instrumento para la toma de decisiones referente a la viabilidad de un proyecto minero. La incorporación de este instrumento en la gestión ambiental del proyecto hará posible el manejo adecuado del mismo.

Un estudio de impacto ambiental es exigida a los titulares mineros que habiendo concluido la etapa de exploraciones, proyecten iniciar la explotación de la concesión minera. También es exigida este documento a quien solicite una concesión de beneficio o a los titulares de concesiones de beneficio que soliciten ampliaciones en mas del 50% de capacidad de su concesión autorizada.

A continuación se muestra el procedimiento de la aprobación y autorización ambiental para un proyecto minero.

## PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PARA UN PROYECTO



### Estudio de Impacto Ambiental - EIA

#### Definición

Son los estudios que se realizan para describir y evaluar los aspectos ambientales (físicos, biológico, socioeconómico y de interés humano), en el área de influencia de un proyecto con la finalidad de determinar los posibles impactos a generarse e identificar las medidas que serán necesarias para eliminarlos o minimizarlos.

Los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) son;

1. Determinar las condiciones ambientales en torno al área del proyecto
2. Identificar los posibles impactos potenciales
3. Identificar las medidas de mitigación o eliminación de los impactos ambientales
4. Elaborar un adecuado plan de cierre
5. Realizar el costo / beneficio del proyecto

**El contenido de un EIA debe ser por lo menos lo siguiente:**

1. Antecedentes
2. Estudio de línea base del área del proyecto

3. Descripción de las actividades del proyecto
4. Determinación de impactos potenciales al ambiente
5. Análisis de alternativas para la eliminación o mitigación de impactos
6. Medidas de mitigación o eliminación de los impactos
7. Análisis costo / beneficio

El desarrollo o la descripción de cada uno de estos puntos se desarrollaron en el cuaderno de trabajo N° 4 por medio ambiente, al final de la presente tesis.

### **Pasos del estudio**

Un EIA requiere de una descripción bastante cuidadosa del medio ambiente, de los impactos potenciales y del proyecto minero; cumplir con estos tres pasos permite describir en forma detallada y precisa cada uno de estos componentes.

El análisis de los impactos y la comparación con otros estudios es la forma coherente, compatible y sistemática que permite ver en forma efectiva y real un EIA, asimismo es posible comparar potenciales impactos entre las diferentes opciones que tiene el proyecto. Al pasar por un proceso de análisis riguroso, debe quedar bien claro la descripción del entorno, la comprensión de los impactos y como estos afectan el medio ambiente. Todo ello es una base realista y factible para apoyar las decisiones que se pueden tomar mas adelante“.

Un EIA es un proceso que tiene como propósito obtener la aprobación del proyecto minero, pero tan importante como eso, es una herramienta para la toma decisiones que un simple método para tener una aceptación regulada.

La finalidad es hacer que cada uno de los elementos de análisis como la descripciones del medio ambiente, de los impactos y de los proyectos alternativos pueden ser sintetizadas en forma íntegra, innovadora e interdisciplinaria con el máximo de detalles.

La comprensión del medio ambiente y la realidad de los datos existentes permiten que quienes están ligados a la actividad minera, las autoridades y público en general interpretan justa y sistemáticamente todos los impactos que existen

### **Ventajas del estudio**

El estudio permite tener una concepción y comprensión del medio ambiente y de la respuesta de éste ante el proyecto propuesto. “Este proceso obliga a ser innovadores en cuanto se pueden reducir los impactos”.

Es una necesidad dentro del proceso el evaluar los impactos y los datos. Se podría considerar todos los diseños que se están evaluando y realizar las modificaciones que permitirían mejorar el rendimiento.

La elección de la mejor alternativa del proyecto, la cual podría tener la aprobación de parte de las autoridades, debería ser diseñada con mucho cuidado en todos los aspectos.

### **Plan operativo**

Para que los controles ambientales y la reducción de los impactos sean efectivos, el proyecto define los términos de un plan operativo, un diseño de implementación del plan de gestión ambiental y un plan de monitoreo ambiental

Asimismo debe contener una descripción de las medidas de reducción y un plan para la restauración y cierre.

### **Monitoreo ambiental**

El monitoreo ambiental debe ser realizado en forma permanente y continua a lo largo de todo el proyecto, lo que permite evaluar y comprender la efectividad de las respuestas ante el medio ambiente.

Esto impone una responsabilidad para hacer modificaciones al diseño de los planes operativos del proyecto implementado y que, en corto plazo, pueda dar la capacidad de mejorar su rendimiento.

Además permite pronosticar con mucha confianza de que la restauración y el cierre final del proyecto puede lograrse teniendo en cuenta la estabilidad del medio ambiente y todo esto dentro del marco regulado.

El EIA puede considerarse como un proceso científico en el que se establece una hipótesis, para ver cuales van a ser los impactos resultantes del proyecto que estamos pensando ejecutar y la efectividad de las medidas de control que pensamos aplicar.

Como operadores y técnicos responsables se tiene la obligación de observar el proyecto como si fuera un experimento y supervisar el rendimiento, recolectar los datos que dan la capacidad de confirmar los pronósticos efectuados y las hipótesis planteadas.

Para plantear modificaciones de los diseños de las medidas de mitigación y de control para mejorar el rendimiento del proyecto, se debe tener la convicción que se está haciendo lo debido y de esa manera cumplir con las metas que fija la sociedad y las metas que fija la sociedad y las

que nos proponemos para proteger el medio ambiente y por tanto la salud humana y la calidad de vida.

### **3. PARA ACTIVIDADES DE EXPLORACION**

#### **Autorización ambiental para actividades de exploración**

**Definición de exploración :** Art. 8 del texto único ordenado de la Ley General de Minería.

“La exploración es la actividad minera tendente a demostrar las dimensiones, posición, características mineralógicas, reservas y valores de los yacimientos minerales”.

Siendo el titular de la actividad minera el responsable por las emisiones , vertimientos y disposiciones de desechos al medio ambiente que se produzcan como resultado de sus actividades de exploración el Ministerio de Energía y Minas ha promulgado el “Reglamento ambiental para las actividades de exploración minera”. Para evitar e impedir que sobrepasen los niveles máximos de elementos o sustancias que por sus concentraciones o prolongada permanencia pueden tener efectos adversos en el ambiente.

Para ello la norma clasifica de acuerdo a la magnitud de la exploración, resultando en tres categorías para cumplir las exigencias ambientales para desarrollar esta actividad minera.

#### **Categoría A**

Comprende aquellas actividades de exploración minera, que causan ligera o ninguna alteración a la superficie, tales como estudios geológicos, geofísicos, levantamientos topográficos y la recolección de pequeñas cantidades de muestras de rocas y minerales de la superficie, utilizando instrumentos o aparatos que pueden ser transportados a mano o sobre la superficie sin causar mayor alteración a la tierra que la causada por el uso ordinario de personas ajenas a la operación.

Las actividades de exploración que se encuentran comprendidas en esta categoría, no requieren autorización.

#### **Categoría B**

Comprende actividades de exploración en las cuales se originen vertimientos y se requiera disponer desechos, que puedan degradar el ambiente de la zona, y donde el área efectivamente disturbada sea aquella requerida para construir 20 plataformas de perforación o menos, los accesos entre ellas, y las instalaciones auxiliares, siempre que no supere en total 10 hectáreas.

Los que están comprendidos en esta categoría deberán cumplir con presentar una “declaración jurada” en la que se comunique su intención de iniciar un proyecto de exploración, adjuntando lo siguiente.

La información indicada en el formato del anexo 1 de la norma, planos con coordenadas UTM, a escala apropiada, ubicación del proyecto y de las áreas potencialmente afectadas por el proyecto.

Programa de actividades de la exploración minera con cronograma

Descripción de los procedimientos y los sistemas de control ambiental a utilizarse durante la exploración

Planes para la recuperación de los impactos ocasionados

Esta declaración jurada se da por aprobada a la sola presentación en mesa de parte, sin necesidad de obtener respuesta alguna de la autoridad.

### **Categoría C**

Comprende actividades de exploración en las cuales se originen vertimientos y se requiera disponer desechos, que puedan degradar el ambiente de la zona, y donde el área efectivamente disturbada sea aquella requerida para construir mas de 20 plataformas de perforación, los accesos entre ellas, y las instalaciones auxiliares, o que supere 10 hectáreas. También estarán comprendidas en esta categoría las actividades de exploración que incluyan la construcción de túneles por mas de 50 metros.

Los que se encuentran dentro de esta categoría, deberá contar con una “evaluación ambiental” (EA), aprobada por el Ministerio de Energía y Minas, la misma que deberá elaborarse siguiendo la estructura establecido en el anexo 2 de la norma y los lineamientos de la guía ambiental para exploraciones.

Esta evaluación ambiental por lo general lo realizan las empresas o personas especializadas en temas ambientales, y su aprobación pasa por un proceso de opinión de otros interesados y posterior evaluación de los funcionarios del MEM.

## GLOSARIO AMBIENTAL

**Ambiente** : Entorno en el cual la organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

**Aspecto Ambiental** : Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

**Auditoria del sistema de gestión ambiental** : Proceso de verificación sistemático y documentado orientado a obtener y evaluar objetivamente evidencias que permitan establecer si el sistema de gestión ambiental de una organización se ajusta a los criterios de auditoria del sistema de gestión ambiental establecidos por la organización, y para comunicar los resultados de este proceso a la gerencia.

**Desecho** : E cualquier sustancia líquida o sólida que no va a ser utilizada sino que eliminada. Este puede ser también un producto de mala calidad (rechazado), un sub-producto como parte de un proceso total, o un componente usado.

**Desempeño ambiental** : resultados mensurables del sistema de gestión ambiental relativo al control por parte de la organización de sus aspectos ambientales en función de su política, objetivos y metas ambientales.

**Estudio de impacto ambiental** : Son los estudios que deben efectuar las organizaciones para realizar actividades nuevas operaciones mineras o ampliar sus operaciones en mas del 50% de su capacidad. Los cuales describen aspectos físicos, naturales, biológicos, socioeconómico y culturales en el área de influencia del proyecto u operaciones, con la finalidad de determinar las condiciones existentes y las capacidades del medio, así como prever los efectos y consecuencias de la realización del proyecto o actividades, indicando medidas y controles a aplicar para lograr un desarrollo armónico entre las operaciones y la naturaleza.

**Fiscalizador Ambiental**: Es la autoridad del sub sector minería, persona natural o jurídica dedicada a la verificación del cumplimiento de las normas de conservación de medio ambiente.

**Impacto ambiental**: Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante de manera parcial o total de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Mejora continua** : Proceso de intensificación del sistema de gestión ambiental para la obtención de mejoras en el desempeño ambiental general, de acuerdo con la política de la organización.

**Meta ambiental :** Requisito detallado del desempeño, cuantificado cuando sea posible, aplicable a la organización o a parte de la misma, que tiene su origen en los objetivos ambientales y debe ser establecida y cumplirse a fin de alcanzar dichos objetivos.

**Objetivo ambiental :** Fin ambiental de carácter general, el cual tiene su origen en la política ambiental que una organización ha establecido para si y cuantificable en la medida de lo posible.

**Parte interesada :** Individuo o grupo interesado o afectado por el desempeño ambiental de una organización.

**Plan de contingencia :** Es el conjunto de actividades y procedimientos para mitigar impactos, derrames y otras emergencias tales como incendios y desastres naturales.

**Política ambiental :** Declaración por parte de la organización de sus propósitos y principios en relación a su desempeño ambiental general, la cual constituye el marco de referencia para la acción y definición de sus objetivos y metas ambientales.

**Prevención de la contaminación :** Utilización de procesos, practicas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, pudiendo incluir el reciclaje, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

**Programa de monitoreo:** Es el muestreo sistemático con métodos y tecnología adecuada al medio en que se realiza el estudio, basados en protocolos definidos por el Ministerio de Energía y Minas, para evaluar contaminantes vertidos en el ambiente.

**Protección ambiental :** Es el conjunto de acciones de orden técnico, legal, humano, económico y social que tiene por objeto proteger las zonas de actividades mineras y sus áreas de influencia, evitando su degradación progresiva o violenta a niveles perjudiciales que afecten los ecosistemas, la salud y el bienestar humano.

**Sistema de gestión ambiental :** La parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, practicas, procedimientos, procesos, recursos para desarrollar, implementar, llevar a efecto, revisar y mantener la política ambiental.

## Capítulo IV

### LA FISCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES MINERO METALURGICAS

#### Introducción

La fiscalización permite una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva de las entidades reguladas a fin de evaluar y verificar su grado de cumplimiento de las regulaciones, los estándares de seguridad y ambientales, sus compromisos y responsabilidades e identificar los potenciales riesgos que puedan representar sus operaciones mineras; proporcionando al Estado a través de la autoridades una base sólida para determinar la responsabilidad de la empresa.

La fiscalización permite, además, dotar de sustento legal y técnico a las decisiones que tome la Dirección General de Minería, basándose en los informes de fiscalización que efectúen los fiscalizadores externos o los funcionarios de la Dirección de Fiscalización Minera.

El nuevo enfoque del reglamento de seguridad e higiene minera en cuanto a la fiscalización o auditoria se refiere, basa en los estándares establecidos, diseñados para el cumplimiento desde el gerente, supervisores y trabajadores, quienes deben lograr un conocimiento y responsabilidad de una cultura preventiva.

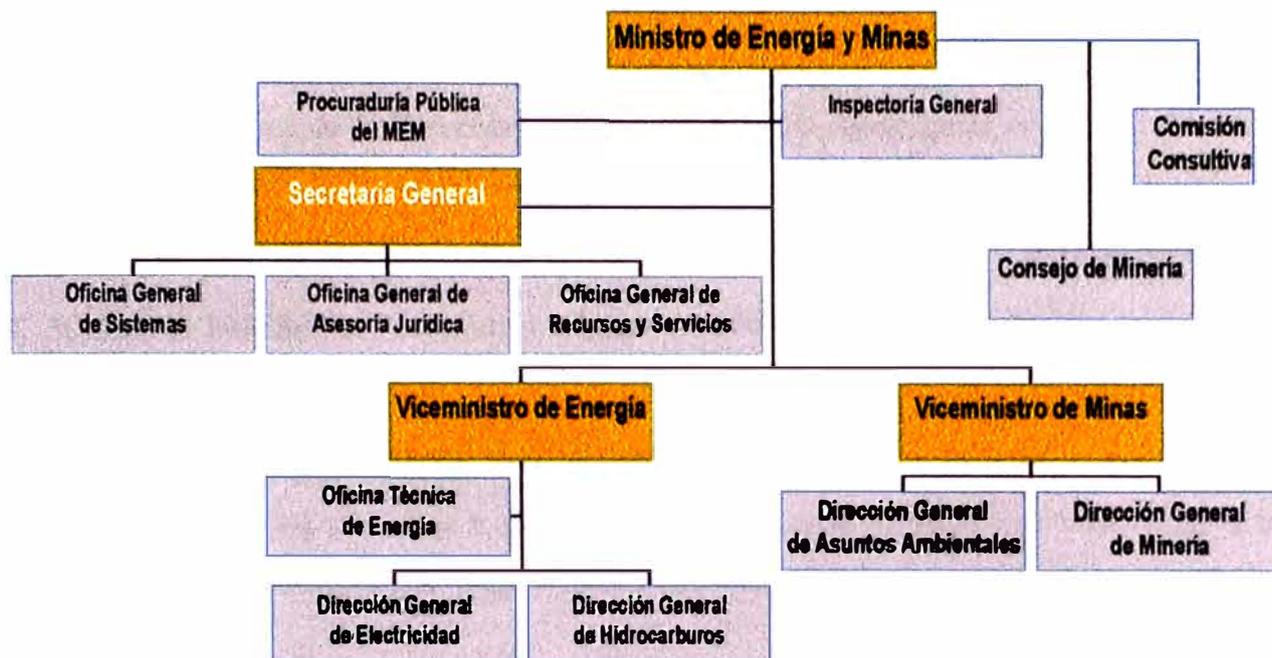
La fiscalización e inspección tienen por objeto verificar el cumplimiento de:

1. Lo dispuesto en el reglamento de seguridad y medio ambiente .
2. La política de seguridad y medio ambiente, estándares, procedimientos, prácticas y reglamentos internos desarrollados por la empresa.
4. Los programas de seguridad y medio ambiente
5. Las observaciones y disposiciones contenidos en el “Libro de Seguridad”

De acuerdo al 123° inciso d) en caso de la ocurrencia de accidente fatal la empresa minera debe presentar un informe detallado dentro de los 10 días calendario de ocurrido el suceso.

La fiscalización se realiza a través de la Dirección de Fiscalización Minera y/o por Fiscalizadores Externo, es decir a través de empresas especializadas y registradas en la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas. La frecuencia de fiscalización es de acuerdo a los resultados del índice de frecuencia y severidad o cuando la autoridad lo dispone de oficio (fiscalización no programada) o cuando en una determinada empresa minera ocurre un accidente fatal o se presenta situaciones de emergencia.

Para ubicarnos dentro de los órganos técnicos normativos de minería y medio ambiente, se muestra la estructura orgánica del Ministerio de Energía y Minas.



## EL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

El Ministerio de Energía y Minas ha pasado por un proceso de reestructuración orgánica y reorganización administrativa a fin de elevar la eficiencia en el cumplimiento de sus funciones, a partir de la misma, y de acuerdo con los lineamientos generales de política del Gobierno. Su rol fundamental es de normar, promover y fiscalizar las actividades de minería, hidrocarburos y electricidad, los cuales están de manifiesto en la nueva ley orgánica del sector y en acciones tales como las demandas por la ley de fiscalización y otros que se efectúan con la supervisión plena del Estado peruano en defensa de los intereses nacionales.

Las instituciones públicas descentralizadas dependientes del Ministerio también han sido sometidas a procesos de reorganización; el Ingemmet en su reestructuración y reorganización redefinió sus funciones técnicas limitándose a la geología. También el IPEN, Registro Público de Minería y las Direcciones Regionales de Energía y Minas son órganos dependientes del viceministro de minas del MEM.

### Los órganos técnicos normativos

- Dirección General de Electricidad

- Dirección General de Hidrocarburos
- Dirección General de Asuntos Ambientales
- Dirección General de Minería

### **La Dirección General de Minería**

Algunas atribuciones de la Dirección General de Minería, estipuladas en el artículo 101° del texto único ordenado de la ley general de minería.

1. Otorgar el título de las concesiones de beneficio, transporte minero y labor general.
2. Aprobar el Estudio de Factibilidad técnico económico para la suscripción de contratos de estabilidad tributaria
3. Proponer normas de bienestar, seguridad e higiene minera
4. Imponer sanciones y multas a los titulares de derechos mineros que incumplan con sus obligaciones o infrinjan las disposiciones señaladas en la ley general de minería y sus reglamentos.
5. Aprobar y fiscalizar los programas de vivienda, salud, bienestar y seguridad minera.

La Dirección General de Minería para cumplir sus funciones cuenta con las siguientes oficinas.

- a) La Dirección de Fiscalización Minera
- b) La Dirección de Promoción y Desarrollo Minero
- c) La Dirección de Fiscalización Administrativa y Económica
- d) La Oficina de Normas Técnicas

### **La Dirección de Fiscalización Minera**

Algunas atribuciones (Opinar y dictaminar) de la Dirección General de Fiscalización Minera, estipuladas en el artículo 102° del texto único ordenado de la ley general de minería.

1. Sobre incumplimientos de los titulares mineros de sus obligaciones o que infrinjan las disposiciones señaladas en ley y sus reglamentos.
2. Los programas de vivienda, salud, bienestar y seguridad minera.

### **La Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA)**

La Dirección General de Asuntos Ambientales, fue creada por Decreto supremo 027-93-EM que establece los objetivos, ámbito funcional, así como otras atribuciones de esta Dirección.

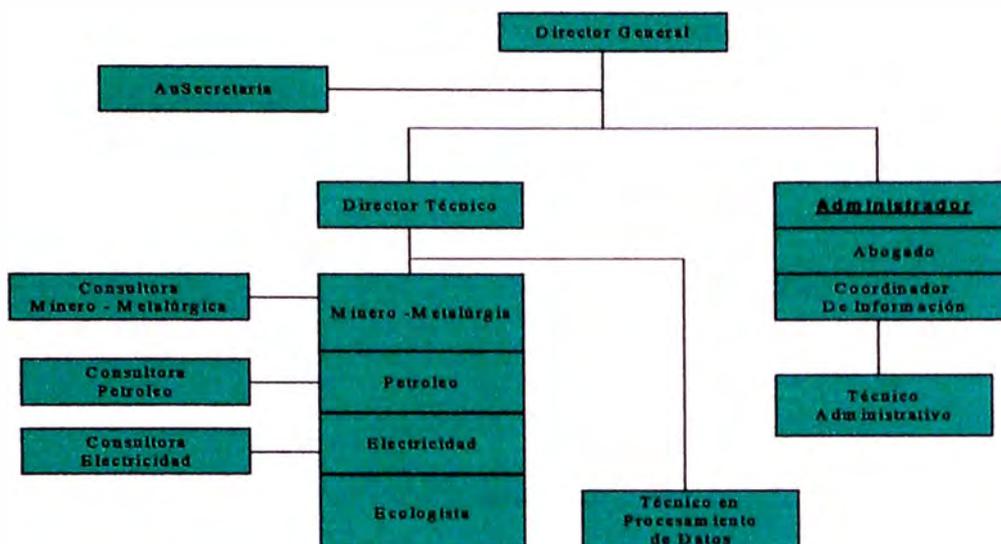
La Dirección General de Asuntos Ambientales parte constituyente de los órganos técnico normativos del Ministerio de Energía y Minas, tiene como objetivo: Promover y asesorar a la Alta Dirección en materia de asuntos ambientales relacionados con el sector Energía y Minas.

Mediante Resolución Ministerial 143-92-EM/VMM del 13 de julio de 1992 se crea el “Registro Administrativo de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el sector energía y minas” a fin de dar cumplimiento el decreto Legislativo que establece que todos los estudios de impacto ambiental deben ser realizados por empresas o instituciones que se encuentren debidamente calificadas y registrados por cada sector.

Los requerimientos legales para el otorgamiento de las licencia y autorizaciones para la puesta en operación un proyecto minero son:

- Aprobación del Estudio de Factibilidad - Ministerio de Energía y Minas
- Aprobación del Contrato de Estabilidad Tributaria - Ministerio de Energía y Minas (Opcional)
- Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental - Ministerio de Energía y Minas
- Licencia para el Uso de Agua - Ministerio de Agricultura (INRENA).
- Aprobación de la Construcción de la Planta de procesamiento - Ministerio de Energía y Minas
- Autorización de inicio de Operaciones de la Planta de Procesamiento - Ministerio de Energía y Minas

## DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES



En el esquema se puede observar que en la Dirección General de Asuntos Ambientales existe un área con un funcionario que trata exclusivamente los temas ambientales mineros.

### LA FISCALIZACIÓN MINERA

#### 1. La fiscalización por el Ministerio de Energía y Minas

De acuerdo al Texto Unico Ordenado de Ley General de Minería y sus reglamentos, la ley 27474 la fiscalización está normada para que los funcionarios de la Dirección General de Minería ejerzan la fiscalización de las actividades mineras programadas o no programadas (de oficio).

##### **Fiscalización por seguridad e higiene minera:**

La fiscalización por seguridad se realiza de acuerdo al Reglamento de Seguridad e Higiene Minera D.S. N° 046-2001-EM.

##### **Fiscalización por medio ambiente:**

La fiscalización por medio ambiente se realiza de acuerdo al Reglamento de medio ambiente D.S. N° 016-93-EM.

#### 2. La fiscalización por Fiscalizadores Externos

Por Ley N° 27474 (05.06.2001), cuyo reglamento se encuentra en la fase de Pre-Publicación, se establece que el cumplimiento de las obligaciones relacionadas a las actividades mineras, de electricidad y de hidrocarburos, serán fiscalizadas a través de personas naturales o

jurídicas denominadas fiscalizadores externos, debidamente calificadas por el Ministerio de Energía y Minas, de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley.

A partir del 1 de enero del 2002, el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley General de Minería se iniciará la fiscalización por estos fiscalizadores externos correspondiente a

- a) Obligaciones derivadas de contratos celebrados con el Estado
- b) Normas de seguridad e higiene minera
- c) Normas técnicas
- e) Normas de conservación del medio ambiente
- f) Obligaciones establecidas en otras disposiciones legales vigentes (exploración, explotación, beneficio, fundición y refinación, servicios auxiliares e instalaciones conexas)

De acuerdo al artículo 20° inciso c) en caso de accidentes fatales y/o situaciones de emergencia, la empresa fiscalizadora se constituirá en el término de la distancia luego de recibir el aviso correspondiente, pudiéndose disponer además la inspección por un funcionario del Ministerio de Energía y Minas, sin perjuicio del informe de que deberá presentar la empresa de auditoría e inspectoría dentro de los 15 días de realizada la fiscalización.

### **Sanciones**

- Las multas y sanciones fijadas se imponen si perjuicio de la responsabilidad civil o penal que puedan ser pasibles los infractores
- La falsedad de la información que se proporciones en los informes de las empresas de auditoría, son causal de cancelación definitiva de su inscripción en el Registro de Empresas de Auditoría, así como su inhabilitación permanente de los profesionales involucrados.
- Las empresas que cometen infracción al reglamento de seguridad, las resoluciones directorales y disposiciones complementarias, retarden los avisos, informen datos falsos, incompletos o inexactos, serán sancionados con multas de 1 a 600 UIT (Unidades impositivas tributarias) que impondrá la dirección general de Minería según la gravedad de la falta, sobre la base de la evaluación de los informes de los fiscalizadores o funcionarios del Ministerio de Energía y Minas. Las faltas de menor gravedad podría ser motivo de amonestación escrita.

- La tipificación de la sanción y el monto de las multas sobre los procedimientos a la fecha están establecidos en la R. M. N° 353-EM/VMM.

### **Otras entidades fiscalizadoras**

La fiscalización por normas ambientales que requieran participación de otros sectores, está regulado por el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM.

De igual forma en materia ambiental las actividades conexas como la compra, almacenamiento y manejo de combustibles derivados de hidrocarburos y la fiscalización de plantas térmicas con capacidad mayor a 25 Mw son competencia del Organismo Supervisor de Inversión en Energía - OSINERG.

#### **1. Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)**

Las agresiones al medio ambiente terminan por afectar profundamente la base natural que satisface las necesidades del hombre.

Por tanto, las preocupaciones por la naturaleza no deberían tener su origen en una romántica tristeza al comprobarse la extinción de especies de flora o fauna, sino en la certeza objetiva que difícilmente nos será posible mantener una adecuada calidad de vida en un planeta degradado e incapacitado de ofrecer recursos en la forma en que estamos acostumbrados a recibirlos.

Bajo esta perspectiva se crea el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) por Decreto Ley N°. 26410 del 16 de diciembre de 1994, como organismo rector de la política nacional ambiental, tiene como finalidad planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación.

Los objetivos del CONAM son:

- Promover la conservación del ambiente a fin de coadyuvar el desarrollo integral de la persona humana sobre la base de garantizar una adecuada calidad de vida.
- Propiciar el equilibrio entre el desarrollo socioeconómico, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación del ambiente.

Con el fin de uniformizar el nivel nacional de los criterios de elaboración estándares, evaluaciones ambientales, programas de adecuación y estudios de impacto ambiental se ha emitido la Ley 26786 de fecha 13 de mayo de 1997 (Ley de evaluación de impacto ambiental para obras y actividades). En esta norma se encarga al CONAM la coordinación de los

requisitos para la aprobación de los EIAs en cada sector, sin afectar necesariamente lo establecido por la reglamentación ambiental del subsector energía y minas.

Mediante Decreto supremo 044-98 PCM se estableció en reglamento nacional para la aprobación de estándares de calidad ambiental (ECA) y límites máximos permisibles (LMP). Este reglamento además establece los grupos de estudio técnico ambiental (GESTA).

### **El Marco Estructural de Gestión Ambiental - MEGA**

Se crea para normar el mecanismo de articulación, integración y complementación de funciones ambientales a nivel nacional para dar cumplimiento a la funciones del CONAM.

Tiene como objetivo armonizar las políticas sectoriales con la política nacional del ambiente, la administración de los conflictos originados en la superposición de funciones o vacíos de competencia, el fortalecimiento de la capacidad de gestión ambiental del sector público y la concertación con el sector privado y la sociedad civil.

Las funciones ambientales dentro del MEGA se realizan en cuatro niveles.

**Nivel I :** Encargado de definir los principios y objetivos de gestión ambiental y la promoción del desarrollo sostenible, integrando la dimensión ambiental en las políticas sociales y económicas.

Las funciones indicadas anteriormente corresponde a la presidencia del Consejo de Ministros y los ministros.

**Nivel II :** Encargado de proporcionar, coordinar, dirigir y supervisar la política nacional ambiental y el, plan nacional de acción ambiental, así como conducir el proceso de coordinación y concertación intersectorial.

El ejercicio de las funciones corresponde al CONAM, a través de su presidente ejecutivo y el Consejo Directivo, el secretario ejecutivo y la comisión técnica multisectorial conformado por:

- El presidente del consejo directivo de la asociación de municipalidades del Perú
- El secretario ejecutivo del CONAM
- El jefe del instituto del mar – IMARPE
- El jefe del instituto nacional de recursos naturales – INRENA
- El viceministro de agricultura
- El director general de capitánías de guardacostas del ministerio de defensa

- El viceministro de gestión pedagógica del ministerio de educación
- El viceministro de economía
- El viceministro de minas – MEM
- El viceministro de energía – MEM
- El viceministro de industria – MITINCI
- El viceministro de turismo – MITINCI
- El viceministro del interior
- El viceministro de pesquería
- El viceministro de transportes y comunicaciones
- El viceministro de vivienda y construcción
- El viceministro de salud

**Nivel III** : Encargado de promover acuerdos entre las entidades y dependencias públicas que poseen competencias ambientales en los diferentes niveles de gobierno así como consensos con el sector privado y la sociedad civil, elevando las propuestas a las instancias correspondientes, a través de las instancias de coordinación que cree el concejo directivo del CONAM.

Las funciones establecidas para este nivel se realizan a través de grupos técnicos de los sectores público y privado y por personas naturales profesionales.

**Nivel IV** : Encargado de la ejecución operativa y control de instrumentos, políticas y acciones para la protección ambiental.

Las funciones para este nivel son ejecutadas por las entidades u dependencias públicas de los diferentes niveles de gobierno que posee competencias ambientales.

### **Instrumentos de gestión ambiental del MEGA**

Son de carácter preventivo, reparador o restaurador, son entre otros: Patrones de calidad ambiental, Evaluación de impacto ambiental, Ordenamiento ambiental, Sistema de información ambiental, Planes de descontaminación y Planes de adecuación y manejo ambiental

## **2. Organismo Supervisor de Inversión en Energía - OSINERG**

Por ley 26734 de fecha 27 de diciembre de 1996, se crea el organismo supervisor en energía, como organismo autónomo fiscalizador de las actividades que desarrollan las empresas en los

subsectores de electricidad e hidrocarburos, siendo parte integrante del sistema supervisor de la inversión en energía compuesto además por la comisión de tarifas eléctricas, el instituto de defensa de la competencia y de la propiedad intelectual – INDECOPI.

La misión del OSINERG es fiscalizar a nivel nacional el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con las actividades de los subsectores de electricidad e hidrocarburos, así como las normas legales y técnicas referidas a la conservación del medio ambiente en el desarrollo de dichas actividades.

Para el ejercicio de sus funciones cuenta con dos gerencias

a) La gerencia de electricidad

b) La gerencia de hidrocarburos

Las funciones al detalle están comprendidas en el texto único de procedimiento administrativo – TUPA los que son actualizados periódicamente.

El financiamiento de esta organización es con el aporte de las empresas del subsector en función a un porcentaje del valor de la venta de sus productos y servicios.

Para el ejercicio de la fiscalización el OSINERG designa de oficio a una o más empresas fiscalizadoras registradas, para lo cual la empresa fiscalizada debe brindar las facilidades que corresponden.

En el caso de una empresa minera que cuenta con una planta termoeléctrica con capacidad de producción a 25 Mw se encuentra comprendida dentro de los alcances de este organismo. Es importante aclarar que solo es competencia en el tema medioambiental, a través de auditorias semestrales.

Asimismo, toda empresa minera que es consumidor directo de combustibles derivados de hidrocarburos deberá registrarse en la Dirección General de Hidrocarburos del MEM y ser comprendido para efecto de fiscalización ambiental por este organismo.

# CUADERNOS DE TRABAJO N° 1

## ESTRUCTURACION DE UN PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD

De acuerdo a las leyes y reglamentos del sector minero se dispone la elaboración de un programa anual de seguridad e higiene minera, que es el compromiso ético de las empresas mineras, en el cual se fijen metas dentro de un cronograma realista. Teniendo en cuenta el recurso humano como el componente más importante y valioso del proceso productivo y la seguridad, el sistema planteado en el programa, debe determinar el grado de identificación del personal con la empresa, la cual debe ser reforzada con capacitación y desarrollo. Es importante determinar las inquietudes individuales y las del grupo; pues esto permitirá identificar y minimizar los esquemas estresantes que pueden afectar la conducta del personal; gracias a ello podremos tomar acciones preventivas y correctivas que permitan cumplir el programa anual de seguridad.

### PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA

**Artículo 50°.-** La gestión y establecimiento del Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera, a que se refiere el Artículo 211° de la Ley comprende:

- a) El planeamiento, organización, dirección, ejecución y control de las actividades encaminadas a identificar, evaluar, y controlar todas aquellas acciones, omisiones y condiciones que pudieran afectar la salud o la integridad física de los trabajadores, daños a la propiedad, interrupción de los procesos productivos o degradación del ambiente de trabajo.
- b) El Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera de cada unidad económica administrativa, concesión minera o concesión de beneficio será aprobado por su respectivo Comité de Seguridad e Higiene Minera, cuya copia del Acta de Aprobación será remitida a la Dirección General de Minería antes del 31 de Diciembre de cada año. Dicho Programa de Seguridad e Higiene Minera será puesta a disposición de la autoridad minera y su respectivo fiscalizador, toda vez que lo soliciten para verificar su cumplimiento.
- c) Este Programa anual contendrá metas cuantificables cuyos resultados permitirán apreciar su progreso o deterioro. Una de esas metas será reducir permanentemente los índices de frecuencia y severidad, los mismos que deberán ser presentados con el mayor desagregado posible en concordancia en el Artículo 130°.

d) Igualmente, todo Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera debe ser parte del sistema de gestión empresarial de seguridad e higiene minera que debe estar bajo el liderazgo del ejecutivo de más alta jerarquía del titular de la actividad minera.

**Artículo 51º.-** Toda unidad económica administrativa, concesión minera, concesión de beneficio, concesión de labor general y de transporte minero que ocupen cincuenta (50) o más trabajadores, figuren o no a la planilla del titular, deberá establecer su propio Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera.

Los que ocupen menos de cincuenta (50) trabajadores, podrán organizarse entre ellas con el objeto de establecer un servicio común, estructurando programas que comprendan a todos los trabajadores involucrados.

Para poder establecer los servicios comunes a que se refiere el párrafo anterior, las unidades económicas administrativas, concesiones mineras, concesiones de beneficio, concesión de labor general y de transporte minero, comprometidas deben estar razonablemente próximas, dentro de un radio de veinticinco (25) kilómetros medidos desde la unidad con mayor producción o mayor número de trabajadores.

La unidad económica administrativa, concesión minera, concesión de beneficio, concesión de labor general y de transporte minero con menos de cincuenta (50) trabajadores, separados de otras por distancias mayores a 25 kilómetros, deben establecer su propio Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera.

## **Contenido**

**CAPITULO I : Política de seguridad**

**CAPITULO II : Antecedentes o estadística de seguridad**

2.1 Frecuencia

2.2 Severidad

2.3 Performance

**CAPITULO III : Organización de la seguridad en la empresa**

3.1 Estructura organizacional : Comité de seguridad

3.2 Recurso humano del área de seguridad (Responsabilidades)

Infraestructura, equipos y otros recursos

### 3.4 Presupuesto

## CAPITULO I V: Plan de entrenamiento

### 4.1 Inducción

### 4.2 Reporte de incidentes

### 4.3 Identificación, evaluación y control de riesgos

### 4.4 Procedimiento de trabajo seguro

### 4.5 Estándares mínimos (Mina, Planta, Mantenimiento, Transporte)

### 4.6 Compromiso de los trabajadores (Involucramiento)

## CAPITULO V : Administración del programa

### 5.1 Educación y comunicación

### 5.2 Implementos de protección personal

### 5.3 Salud y estado físico

### 5.4 Seguridad de terceros (Contratistas)

### 5.5 Higiene ocupacional

### 5.6 Administración de lesiones

### 5.7 Investigación de accidentes, incidentes

## CAPITULO VI : Plan de contingencias (Emergencias)

### 6.1 Equipos de contraincendio y salvamento

### 6.2 Cuadrilla de salvamento

## CAPITULO VII : Servicio de bienestar

### 7.1 Servicios de bienestar

### 7.2 Vivienda

### 7.3 Escuela y educación

### 7.4 Instalaciones de recreación

### 7.5 Asistencia médica hospitalaria

## CAPITULO VIII : Cronograma de inspecciones

## **CAPITULO I X : Auditorias**

### **9.1 Auditoria interna**

### **9.2 Auditoria externa**



<b>6.00 PROCEDIMIENTO Y EQUIPO DE EMERGENCIA</b>													
3.01	Suministro y ubicación de equipos de extinción de incendios												
3.02	Ubicaciones marcadas, piso despejado												
3.04	Mantenimiento del equipo. Inspecciones regulares												
3.06	Sistema de alarma												
3.07	Ejercicios e instrucción para combatir incendios. Simulacros												
3.09	Plan de Emergencia												
3.10	Prevención de incendios y coordinador de protección												
<b>7.00 INVESTIGACION DE ACCIDENTES INCIDENTES</b>													
4.11	Libro de registros de lesiones / enfermedades												
4.12	Investigación e informe de accidentes.												
4.13	Estadísticas de lesiones /enfermedades												
4.14	Investigación e informe de incidentes												
4.15	Actualización de estadísticas de accidentes												
4.23	Recuento de Incidentes /accidentes												
<b>8.00 IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN</b>													
2.49	Control sobre el equipo de protección personal												
<b>9.00 PERSONAL COMPETENTE</b>													
2.18	Entrenamiento en manejo defensivo												
<b>10.00 EDUCACION Y COMUNICACIÓN</b>													
1.25	Implementación del Código de colores												
2.13	Rotulación de interruptores, aisladores y válvulas												
2.50	Publicación de avisos y letreros												
5.21	Publicidad sobre seguridad. (Boletines, películas, videos)												
5.22	Ocurrencia de lesiones y pizarra de información.												
5.24	Implementación de Biblioteca de referencia sobre seguridad.												



3.05	Almacenaje de material explosivo y combustible (Semanalmente)													
<b>15.00 ADMINISTRACION DE LESIONES</b>														
5.15	Encargado de primeros auxilios													
5.16	Capacitación en primeros auxilios													
<b>16.00 AUDITORIAS</b>														
5.10	Gerente designado como responsable de Seguridad													
5.11	Personas responsables de la coordinación de seguridad e higiene ocupacional.													
5.41	Inspección de Seguridad a nivel de Gerencia													
5.25	Informe anual													

## **CUADERNOS DE TRABAJO N° 2**

### **FORMULACION DE UN INFORME DE UN ACCIDENTE FATAL SEGÚN EL ANEXO N° 7 A**

Considero que un informe de accidente fatal debe tener el siguiente contenido.

#### **1.- GENERALIDADES:**

- 1.1.- Datos Generales de la empresa minera
- 1.2.- Método de explotación empleado
- 1.3.- Estructura orgánica del Programa de Seguridad

#### **2.- INVESTIGACION DEL ACCIDENTE:**

2.1.- Identificación y antecedentes del accidentado

2.2.- Declaración escrita de:

Los testigos

El jefe del trabajador

El Jefe de Seguridad

Del representante de los trabajadores.

2.3.- Inspección ocular del lugar del accidente.

2.4.- Toma de vistas fotográficas o planos del lugar.

#### **3.- DESCRIPCION DEL ACCIDENTE:**

3.1.- Antes del Accidente

3.2.- Después del accidente

#### **4.- ANALISIS DE LAS CAUSAS DEL ACCIDENTE:**

4.1.- Causas básicas:

Factores personales

Factores de trabajo.

4.2.- Causas Inmediatas:

Actos subestándares

Condiciones subestándares.

5.- CLASIFICACION DEL ACCIDENTE:

Según el Tipo

Según la lesión anatómica

Según el origen

Según la previsión

6.- CONCLUSIONES:

7.- RECOMENDACIONES Y MEDIDAS CORRECTIVAS:

8.- ANEXOS:

- Acta de Inspección del Accidente Fatal
- Copia del Acta de la reunión extraordinaria del Comité de Seguridad
- Informe del Jefe del Programa de Seguridad
- Declaración de los Jefes de Seguridad y otros funcionarios de la empresa, sindicato y testigos involucrados en el accidente.
- Fotografías
- Ficha Médica Ocupacional (Anexo N° 7 C)
- Certificado de Autopsia
- Certificado de la Partida de Defunción
- Copia del Acta del levantamiento del cadáver (Si fuera el caso).
- Croquis del accidente antes y después de la ocurrencia. Según formato en A-4.

## ANEXO 7 A

### INFORME DE UN ACCIDENTE FATAL OCURRIDO EN UNA EMPRESA MINERA

PRESENTADO POR LA EMPRESA MINERA: .....CORP. MINERA NOR PERU .....

FECHA DE INSPECCION

#### I. IDENTIFICACION

##### 1. EMPRESA MINERA:

Razón social ..... **CORPORACIÓN MINERA NOR PERU**

Clasificación por estratos .....

Concesión ..... **UEA ....QUIRUVILCA** .....

Paraje: ..... Dist. : ..... **Quiruvilca** .... Prov. : ..**Santiago de Chuco**... Dpto.: ..**La Libertad**..

Minado: Subterráneo  Superficie  Cantera  Otros

##### 2. EMPRESA ESPECIALIZADA (EE):

Razón social

Domicilio legal

##### 3. DATOS DEL ACCIDENTADO

Nombres y apellidos : **Santos Segundo Basilio salinas**

Lugar y fecha de nacimiento : **Quiruvilca, 9 de Octubre 1963**

Edad : **29 años**

Estado civil : **Soltero**

Instrucción : **Secundaria completa**

Ocupación : **Aprendiz Mina**

Salario : **S/. 15.00**

Tiempo de servicio en la Cia. / E.E. : **8 días**

Experiencia : En superficie : En Mina .....**2 años**.....

Acumulada : .....**2 años 3 meses** .....

Lugar del accidente : **Tajo 354W, Veta Luchita, Nivel 3918, Sector D**

Fecha y hora del accidente : **6 de Julio 1993, a horas 00 : 55**

## II. DESCRIPCIÓN DE LA OCURRENCIA DEL ACCIDENTE

### III. CAUSAS

a) Falla o falta de plan de gestión

b) Causas básicas

1. Factores personales : **Motivación inadecuada (contratado varios periodos)**

2. Factores de trabajo : **1. Liderazgo y supervisión insuficiente**

**2. Inexistencia de estándar de trabajo seguro**

c) Causas inmediatas

1. Actos subestándares : **Exceso de confianza / Incumplimiento de orden**

2. Condiciones subestándares : **Labor sin sostenimiento por varios días**

### IV. CLASIFICACION DE ACCIDENTES (Según Anexo N° 8)

Tipo  Lesión anatómica  Origen  Previsible

### V. INFRACCIONES

Descripción de infracciones cometidas

N°	DESCRIPCIÓN	BASE LEGAL
1	Incumplimiento de orden impartida por el supervisor.	Reglamento interno de la empresa
2	Inexistencia de procedimiento de trabajo seguro	Reglamento de seguridad – D.S. 046-EM.
3		

### VI. CONCLUSIONES : (Incluir: Si el accidente es o no es de trabajo)

Es accidente de trabajo, por ocurrir dentro de la labor.

### VII. RECOMENDACIONES

**1.- La supervisión debe evitar delegar responsabilidad a personal temporal.**

**2.- Eliminar la condición subestándar de mantener una labor sin sostenimiento por muchos días.**

### **3.- Intensificar el entrenamiento al personal nuevo en trabajos de alto riesgo.**

Supervisor de Area

Jefe de PSHM

Gerente de Operaciones

#### **ANEXOS**

1. Acta de inspección del accidente fatal
2. Copia del acta de la reunión extraordinaria del comité de seguridad
3. Informe del jefe del programa de seguridad
4. Declaración de los jefes de seguridad y otros funcionarios de la empresa, del sindicato y testigos, involucrados en el accidente
5. Fotografías
6. Ficha médica ocupacional (Anexo N° 7 C)
7. Certificado de autopsia
8. Certificado de la partida de defunción
9. Copia del acta de levantamiento del cadáver (Si fuera el caso)
10. Croquis del accidente fatal, antes y después de la ocurrencia, según el formato en A-4.

## ACTA DE INSPECCION DEL ACCIDENTE FATAL

A los 12 días del mes de julio de 1993, en la sala de capacitación del Departamento de Seguridad de la empresa Corporación Minera Nor Perú S. A., se reunieron por parte de la empresa los siguientes señores.

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Ing. Jorge Alberto Lara Vargas | Asistente de la Gerencia de Operaciones             |
| 2. Ing. Oliver Gago Porras        | Superintendente General de Mina                     |
| 3. Ing. Walter Alberto Villa      | Jefe del departamento de seguridad e higiene minera |
| 4. Sr. Luis Jara Agreda           | Asistente Jefe de seguridad                         |
| 5. Ing. Jesús Porras Rojas        | Jefe de guardia mina                                |
| 6. Dr. Roger Fernández Villanueva | Médico del Hospital Quiruvilca                      |
| 7. Sr. Tito Alfaro Vásquez        | Representante de los trabajadores                   |

y por parte de la empresa de auditoría e inspección

Ing. Raúl Barreto

Con el objeto de realizar la inspección del accidente fatal ocurrido el 6 de julio del presente año al ex trabajador **Sr. Santos Segundo Basilio Salinas**, en mérito a lo dispuesto por las normas legales vigentes.

La inspección se realizó durante los días 12 y 13 del presente, en forma coordinada con los representantes de la empresa y los trabajadores, recogiendo las manifestaciones del testigo y verificando en el lugar de los hechos las condiciones y vestigios de lo acontecido.

La mencionada inspección comprendió:

1. Reunión con cada representante en forma separada.
2. Visita al lugar del accidente
3. Toma de fotografías
4. Investigación de antecedentes
5. Verificación de documentos
6. Levantamiento de acta

Siendo las 15 horas del día 13 de julio, se culmina esta inspección para dar conformidad al presente suscribimos a continuación.

## DENUNCIA POLICIAL

EL SOT3 PNP JEFE DE LA DELEGACIÓN DE LA POLICIA NACIONAL DEL DISTRITO DE QUIRUVILCA, QUE SUSCRIBE.-

CERTIFICA :

Que en el libro de ocurrencias de calle correspondiente al presente año, que se lleva a cargo de esta delegación PNP de Quiruvilca, existe una de ocurrencia con el número 48, cuyo tenor literal es como sigue:

Nº de orden : 48.- Hora: 02:30.- Día: 06.- Mes: 07.- POR ACCIDENTE FATAL DE TRABAJO.- El SO3 PNP José Vitely Murgia, da cuenta que a la hora y fecha anotada al margen se presentó a esta Dependencia Policial el ingeniero Walter Alberto Villa, de 42 años de edad, natural de la provincia de Yauyos - Lima. De estado civil casado, de profesión Ingeniero, desempeñándose como jefe de del departamento de Seguridad de la Corporación Minera Nor Perú S. A., identificado con L.E. Nº 19801630, con domicilio actual en la casa staff letra "D" Nº 22 Shorey, denunciando que el día de la fecha siendo aproximadamente las 00.55 horas en el interior de la mina de la Corporación Minera Nor Perú S. A. Área Quiruvilca, se ha producido un accidente de trabajo con consecuencias fatales ocurrido al trabajador temporal Santos Segundo Bacilio Salinas (29). haciendo de conocimiento que al momento del accidente se encontraba con su compañero de trabajo Rosario Aguirre Flores (30), el accidente se produjo en circunstancias que el occiso se encontraba sacando mineral de la veta "Luchita", nivel 39-18 tajo 345W sector "D" circunstancias que se desprendió un banco de mineral de 2.00x1.20x0.50 mts. y cayó sobre el trabajador Santos Segundo Basilio Salinas (29), tapándolo una parte del cuerpo, lo cual le ocasionó la muerte y su compañero Rosario Aguirre Flores resultó con heridas leves.- lo que hace de conocimiento para los fines de Ley.- Lo que da cuenta .- Quiruvilca, 06 de julio de 1993.- Firmado.- SO3 PNP José Vitely Murgia .- RESOLUCION: Se dió cuenta con OFICIO Nº 120 y 122-93-DPNP-Q al juez instructor y Fiscal Provincial.- NI. Nº 005.- Atestado Policial Nº 28-DPNP-Q al Fiscal provincial.-

"ES COPIA FIEN DE SU ORIGINAL"

Quiruvilca, 03 de Agosto de 1,993.

Sello y Firma  
Marcial Chiguala Valle.  
S.O.Tco.3ra. PNP  
Jefe Delegación

## ACTA DE REUNION EXTRAORDINARIA

SESION EXTRAORDINARIA DEL COMITÉ DE SEGURIDA DE QUIRUVILCA, REALIZADO POR EL ACCIDENTE FATAL DEL EX TRABAJADOR TEMPORAL SANTOS SEGUNDO BASILIO SALINAS.

En la sala de capacitación del Departamento de Seguridad, siendo las quince horas con dieciséis minutos del día diecisiete de julio de mil novecientos noventa y tres, se reunió el Comité de Seguridad de la unidad Quiruvilca, presidido por el Gerente de Operaciones Ing. Eliseo Horna Noriega, representado en la persona del Superintendente General de Mina Ing. Oliver Gago Porras y dirigido por el Jefe de Seguridad e Higiene Minera Ing. Walter Alberto Villa, e integrado por Médico Director interino del Hospital Quiruvilca Dr. Arquímedes Martos Tenorio, Ingenieros, Jefe de Departamento, Supervisores y el representante de los trabajadores Sr. Tito Alfaro Vásquez, e invitados con el propósito de tratar y analizar el accidente de consecuencia fatal ocurrido el día seis de julio de mil novecientos noventa y tres al trabajador temporal Santos Segundo Basilio Salinas.

De conformidad al inciso f) del artículo 53° del reglamento de seguridad, el comité realiza esta reunión extraordinaria para analizar el accidente fatal ocurrido en nuestra unidad; esta reunión servirá para evaluar nuestro desempeño en seguridad y tomar acciones para prevenir la ocurrencia de nuevos accidentes. Recomendó a los supervisores tomar nota de las conclusiones a las que se llegue para luego compartirlos con los trabajadores a su cargo.

El accidente ocurrió el día seis de julio de 1993 (turno noche del 5 de julio de 1993), a horas 00.55 minutos, en el tajo 345W, veta "Luchita", nivel 3918, sector "D", siendo la causa de este accidente el desprendimiento de roca. El día domingo 4 de julio trabaja en el tajo 345W con su maestro Santos García Chávez con número de ficha 1310, el día 05, García no concurre a su trabajo, faltó sin permiso, igualmente faltaron trabajadores de otras labores, ante este hecho, primero el Sr. Víctor Avalos Méndez, Jefe de sección de Basilio, le indica que fuera a trabajar como ayudante de motorista, basilio no acepta y V. Avalos decide que vaya a su misma labor con rosario Aguirre Flores con número de ficha 6129 como ayudante. La orden de V. Avalos es "que si ya esta limpia la labor y hay criba, que encriben, de lo contrario hagan algo mientras llego".

A las 8.20 p.m. aproximadamente V. Avalos llega al tajo 345W en su primer recorrido y encuentra a Basilio junto con Rosario Aguirre "Armándose" (masticando coca" sobre la

plataforma del buzón de extracción, sube al tajo y observa que la carga esta “chaflaneada”, ordena “preparar cribe”, se retira y se dirige al tajo 230E.

Basilio en ausencia de su maestro asume su responsabilidad y decide limpiar todo el mineral de la labor para luego encribar, para esto solicita que el motor acuda a jalar, desocupan la chimenea y dejan limpio su acceso.

Eran las cero horas con cincuenta minutos cuando S. Basilio llama a R. Aguirre y pide meter su mano para tocar la base de la dirección del cribe cribe chico, es en estos momentos que se desprende un banco de desmonte de la caja cerro de 2.00x1.20x0.50 metros y cae sobre S. Basilio y R. Aguirre que se encontraba de rodillas tocando la base de los cribes, la punta del banco agarra ligeramente a R. Aguirre, le hace caer su protector de cabeza y lámpara, se queda a oscuras, grita el nombre de S. Basilio por tres veces y no recibe contestación, ante esto toma valor y logra sacar su lámpara y protector de cabeza y observa que el banco que cayó estaba sobre S. Basilio, el cual ya no se movía.

R. Aguirre baja del tajo y encuentra a su jefe Víctor Avalos a mas o menos 20 metros antes del tajo, le comunica del accidente y le ordena avisar al motorista y luego debe irse al Hospital para recibir atención médica, R. Aguirre es trasladado al hospital en uno de los volquetes que transportaban mineral de superficie.

El bodeguero Rosalí Aguirre comunica el accidente al guardián en Morococha, el mismo que a su vez comunica al Ing. W. Alberto y Sr. L. Jara, jefe y asistente jefe de seguridad.

Mientras tanto el médico de turno, Dr. Roger Fernández en la ambulancia se dirige hacia el nivel 3918 para verificar el accidente.

Se solicita también la presencia del Juez de paz, Policía Nacional del Perú y representante de los trabajadores ante el comité de seguridad.

La operación de rescate se hace con la presencia de las autoridades y de los jefes señores: J. Jara, O. Gago, W. Alberto, L. Jara, R. Fernández y O. Carhuanchu, se procedió con la diligencia del levantamiento del cadáver a horas 2.50 del mismo día 6 de julio de 1993 y se procedió al traslado del fallecido al Hospital de Quiruvilca para la autopsia de Ley.

Se observa que el Sr. S. Basilio recibe reinstrucción de seguridad para su ingreso el día 18 de junio, aquí se le recuerda las normas de seguridad para realizar sus labores sin riesgo.

El ex trabajador S. Basilio inicia su primera temporada en Corporación Minera Nor Perú S. A. El día 13 de marzo de 1989 y permanece trabajando con contratos temporales en diecisiete oportunidades.

Santos Segundo Basilio Salinas se accidenta por su excesiva confianza al trabajar en una zona de roca panzada, sin considerar que la naturaleza de estas rocas nunca avisan cuando va a caer y ni siquiera en todo el tiempo que permanecen con R. Aguirre en el tajo probaron la dureza de la roca con la chotana.

Basilio en sus diecisiete temporadas siempre trabajó como ayudante, la muerte del Basilio la origina el peso del banco de desmonte, dejándole en una posición de cubito ventral izquierdo semi flexionado.

S. Basilio en sus diecisiete temporadas mostró una buena disposición para aprender y su desempeño fue positivo.

Se concluye que el accidente de S. Basilio se origina por el exceso de confianza, el conocía el terreno, sabía que debería estar probando la roca cada cierto tiempo y sobre todo realizar un buen acuñado y ver si necesita apuntalar, hacerlo.

De todo esto el departamento de seguridad, recomienda:

La supervisión debe evitar dejar las labores bajo la responsabilidad de personal temporal, esto es, porque a pesar de tener muchas temporadas todavía no asimilan en su totalidad los conocimientos necesarios para eliminar los actos y condiciones inseguras.

Intensificar una capacitación mas radical a todo nivel, no solo en normas de seguridad, si no también en los lineamientos de los diferentes trabajos.

Recuperar de inmediato el principio de autoridad que conlleve el control y disciplina efectiva.

La supervisión no debe olvidar que la protección y la seguridad deben marchar juntos, ya que no solo así se podrán reducir los accidentes.

Insistimos en una preocupación y un esfuerzo consistente son necesarios para una reducción extensiva de los actos y condiciones inseguras que están generando los accidentes.

El Ing. W. Alberto mostró a los presentes el cuadro cuyo color rojo esta pintado el banco que se desprendió sobre S. Basilio, pidió la participación de los presentes con sugerencias para sacar conclusiones vitando repetición de los accidentes por esta causa.

El Sr. V. Avalos, informó: Este trabajador durante sus temporadas ha demostrado interés en su trabajo, ha sido obediente y respetuoso, pero el día del accidente yo le ordené ir a trabajar como ayudante de motorista, no aceptó, le indique que fuera a su labor y preparar cribe de 1.50 y al Sr. Adelmo Valencia Castillo de ficha N° 1871 le indiqué trabajar en el otro, sobraba un temporal Rosario Aguirre y como el occiso ya había conversado con el Ing. J. Porras, lo dispuse para que fuera al tajo 345W , en donde trabajaba con Santos García Chávez, quién faltó sin permiso a su trabajo, en mi primera visita lo encontré “armándose” y repetí mi orden para que prepare cribe, y me contestó que así lo hará, pero cuando regresé en mi segundo recorrido me pidió enviara el motor con carros para limpiar la chimenea, ellos habían estado limpiando para encibar, no subí y ordené que fueran a sacar mineral para dejar limpia la chimenea previniendo en caso de accidente. Cuando yo regresaba a este tajo para dejarlos en sobretiempo y ver la forma en que quedó después de la limpieza, cuando faltaba 45 metros mas o menos para llegar a esta labor encontré a Rosario Aguirre queme dio la mala noticia de accidente, cuando llegué el ingreso estaba cerrado, por lo que deduzco que después que salió R. Aguirre, cayó mas carga, y al llegar lugar del accidente constaté que S. Basilio ya estaba muerto el banco lo había tapado totalmente, según R. Aguirre, los dos estaban arrodillados metiendo su mano para buscar la dirección del cribe chico y colocar los siete que tenían preparado .

El Ing. W. Alberto manifestó: La primera medida a tomarse es recuperar la autoridad y que las ordenes sean cumplidas y la instrucción debe darse junto con las órdenes de trabajo, aquí según declaración del testigo, no acuñaron la roca floja durante su trabajo, además debe enviarse a un trabajador permanente y con experiencia junto con el temporal. Tratándose de zona deleznable como esta labor es necesario acuñar bancos flojos las veces que sea necesario para evitar accidentes por caída de roca.

El Ing. J. Porras, expresó: Vaya mi sentimiento de pesar a la familia de este trabajador, después de la inspección he concluido que terminada la limpieza dieron pie al banco, el terreno en esta labor es arcilloso, razón por la que el banco resbala y cae sobre S. Basilio.

El Sr. L. Jara Manifestó: Es necesario no solo el acuñado constante en las labores, el sostenimiento adecuado y oportuno, también evita desplazamiento por fracturación, ahora estamos notando en los tajos de superficie tienen mayor acción de rotura y se está descuidando el asegurado, esta es la razón que debemos pensar para sostener cualquier labor sea en mina o superficie oportunamente.

El Ing. P. Maguiña, dijo: en terreno como en lugar del accidente, es preferible el sostenimiento con madera y oportuno.

El Ing. J. Sánchez, agregó: Este lamentable accidente sucedió porque no acuñaron la roca y demoraron mucho tiempo en el asegurado, debe hacerse con la celeridad del caso, debemos los supervisores iniciar una campaña agresiva para concientizar al personal en la prevención de accidentes.

El Ing. W. Alberto, expresó: Poca importancia dan a la seguridad los temporales, por esta razón debe trabajar un permanente y un temporal en toda las labores de mina que sea necesario.

El Ing. J. Ascanio, expresó: en lo que se refiere a los tajos abiertos, estamos siguiendo el rumbo de la veta, vamos a continuar la campaña de concientización al personal en normas de seguridad.

El Dr. A. Martos, expresó: Toba lesiones múltiples y mortales debido al peso del banco.

El Sr. E. Mendez, expresó: Es muy acertado la orden del Ing. W. Alberto de enviar a trabajar un permanente y un temporal, mejorar la supervisión y continua reinstrucción de seguridad del supervisor de cada sector.

El Ing. Gago, expresó: El accidente lamentable ocurrió un día lunes considerado como feriado, nosotros exigimos el avance, pero que lo hagan con seguridad, cada foreman esta facultado para hacerlo, debemos mejorar la calidad y recomendó se entregue a los supervisores que no tengan las cinco reglas básicas de seguridad, vamos a plasmar el interés por la seguridad.

El Ing. J. Hernández, manifestó que ya se tomaron las acciones correctivas para mejorar el control del personal.

El Ing. W. Alberto, expresó: La seguridad y la producción deben ir en paralelo, juntos en la misma dirección, estamos convencidos como supervisores, debemos pensar en la familia de los trabajadores a nuestro cargo, como les digo seguridad es el bienestar físico del trabajador.

El Sr. J. Jara, sugirió que el servicio social de la Corporación empiece con la concientización de casa por casa a cada uno de los trabajadores, y también diciéndole que la empresa se preocupa para que todos sus trabajadores laboren con seguridad, que conserven orden y limpieza y se evite incendios en las viviendas; la seguridad es un atarea de todos y todos están comprometidos en hacer de la unidad, una unidad sin accidentes.

Siendo las quince horas con treinta minutos, el Ing. W. Alberto agradece en nombre de la Gerencia de operaciones y del Departamento de seguridad, dando por finalizada la reunión.

## **INFORME DEL JEFE DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD**

**INFORME DE ACCIDENTE FATAL OCURRIDO AL EXTRABAJADOR TEMPORAL  
SANTOS SEGUNDO BASILIO SALINAS EL DIA 06 DE JULIO DE 1993**

### **PREPARADO POR:**

Walter Alberto Villa : Jefe del Departamento de Seguridad e Higiene Minera  
Luis Jara Agreda : Asistente Jefe de Seguridad

### **INVESTIGADO POR:**

Jorge Alberto Lara Vargas : Asistente Gerente de Operaciones  
Oliver Gago Porras : Superintendente General de Mina  
Walter Alberto Villa : Jefe del Departamento de Seguridad e Higiene Minera  
Luis Jara Agreda : Asistente Jefe Seguridad  
Roger Fernández Villanueva : Asistente Médico Director  
Oswaldo Carhuancho Tacsá : Capitán de Mina

### **DATOS DEL OCCISO:**

Nombre y Apellidos : Santos Segundo Basilio Salinas  
Número de ficha : 6481-7589  
Lugar y fecha de nacimiento : Dist. Quiruvilca, Prov. Santiago de Chuco, Dpto.  
La Libertad 09 de octubre de 1963  
Libreta Electoral : 19683327  
Libreta Militar : 1255068635  
Estado Civil : Soltero  
Ocupación y tiempo de servicio : Aprendiz Mina. 8 días (Era su temporada N° 17 desde el  
13 03 - 89)  
Salario : S/. 15.00

### **DATOS DEL ACCIDENTE:**

Fecha y hora : 06 de julio de 1993 (turno noche del 05 de julio de 1993)

a horas 00.55

Lugar : Tajo 345W, Veta Luchita, Nivel 3918, Sector "D".

Clasificación según el tipo : (1) Desprendimiento de roca

#### CIRCUNSTANCIAS PREVIAS AL ACCIDENTE Y VERIFICACIÓN DEL MISMO:

El domingo 4 de julio trabaja en el tajo 345W con su maestro Santos García Chavez con N° de ficha 1310, pero el día 05, García no concurre a trabajar, faltó sin permiso, igualmente ocurrió con trabajadores de otras labores, también faltaron, ante este hecho, primero el señor Víctor Avalos Mendez, jefe de sección de Basilio, le indica que fuera a trabajar como ayudante de motorista, basilio no acepta y Victo Avalos decide que vaya a trabajar a su labor con rosario Aguirre Florse con N° de ficha 6129, como ayudante.

La orden de Víctor Avalos es "que si ya está limpia la labor y hay cribe, encriben; de lo contrario hagan algo mientras yo llego".

A las 8.20 p.m. aproximadamente V. Avalos llega al tajo 345W en su primer recorrido y encuentra a Basilio junto con Rosario Aguirre "armándose" (masticando coca) sobre la plataforma del buzón de extracción, sube al tajo y observa que la carga está "chanflaneada", y ordena "preparar cribe", se retira y se dirige al tajo 230E.

Basilio en ausencia de su maestro Santos García asume su responsabilidad y decide limpiar todo el mineral de la labor para luego encribar, para esto solicita que el motor acuda a jalar, desocupan la chimenea y dejan limpio su acceso.

Eran las 00.50 minutos cuando Basilio llama a Rosario Aguirre y pide meter su mano para tocar la base de la dirección del cribe chico, es en estos momentos que se desprende un banco de desmonte de la caja cerro de 2.00x1.20x0.50 metros y cae sobre S. Basilio y Rosario Aguirre que se encontraba de rodillas tocando la base de los cribes, la punta del banco agarra ligeramente a Rosario Aguirre, le hace caer su protector de cabeza y lámpara, se queda a oscuras, grita el nombre de S. Basilio por tres veces y no recibe contestación, ante esto toma valor y logra sacar su lámpara y protector de cabeza y observa que el banco que cayó estaba sobre S. Basilio, el cual ya no se movía.

Rosario Aguirre baja del tajo y encuentra a su jefe Víctor Avalos a mas o menos 20 metros antes del tajo, le comunica del accidente y V. Avalos le ordena avisar al motorista y luego debe irse al hospital para recibir atención médica, Rosario Aguirre es trasladado al hospital en uno de los volquetes que transportaban mineral de superficie.

### CIRCUNSTANCIAS PREVIAS AL RESCATE:

El bodeguero Rosalí Aguirre comunica el accidente al guardián en Morococha, el mismo que a su vez comunica al ing. O. Gago, Superintendente General de Mina e Ing. W. Alberto y Sr. L. Jara, jefe y Asistente de Seguridad.

Mientras tanto el médico de turno Riger Fernández en la Ambulancia se dirige hacia el nivel 3918 para verificar el accidente.

Se solicita también la presencia del Juez de Paz, Policía Nacional y representante de los trabajadores ante el comité de seguridad.

### LA OPERACIÓN DE RESCATE:

Con la presencia de las autoridades y de los jefes señores: J. Lara, O. Gago, W. Alberto, L. Jara, R. Fernández y O. Carhuacho se procede a la diligencia del levantamiento de cadáver a horas 02.50 del mismo día 06 de julio de 1993 y se procede al traslado del fallecido al hospital de Quiruvilca para la autopsia de Ley.

### ALGUNAS OBSERVACIONES:

S. Basilio recibe reinstrucción para su reingreso del 28 de junio de 1993, se le recuerda las normas de seguridad para realizar sus labores.

El ex trabajador Santos Segundo Basilio inicia su primera temporada en Corporación Minero Nor Perú S. A. El día 13 de marzo de 1989 y permanece trabajando con contratos temporales en 17 oportunidades.

Santos Segundo Basilio Salinas se accidenta por su excesiva confianza al trabajar en una zona de roca panzada, sin considerar que la naturaleza de estas rocas nunca avisan cuando van a caer y ni siquiera en todo el tiempo que permanece con rosario Aguirre en el tajo probaron la dureza de la roca con la chotana.

S. Basilio en sus 17 temporadas siempre trajo como ayudante.

La muerte de S. Basilio la origina el peso del banco de desmonte dejándole en una posición de cubito ventral izquierdo semiflexionado.

Santos Basilio en sus diecisiete temporadas mostró una buena disposición para aprender y su desempeño fue positivo.

## CONCLUSIONES:

1. El accidente de Basilio se origina por su exceso de confianza, él conocía el terreno, sabía que debería estar probando la roca cada cierto tiempo y sobre todo realizar un buen acuñado y ver si necesitaba apuntalar hacerlo.
2. V. Avalos imparte la orden de “preparar cribe” a Basilio en tres oportunidades, Basilio por su propio criterio dispone y hace otra cosa, sube a la labor y empieza a limpiar.
3. Incumplimiento de ordenes de S. Basilio, no debería subir a la labor, sino trabajar en el nivel en la preparación del cribe.
4. Finalmente la desobediencia y la prisa inusual de Basilio originaron el acto inseguro que deviene en su propio accidente;

## RECOMENDACIONES:

1. La supervisión debe evitar dejar las labores bajo responsabilidad de personal temporal, esto, porque a pesar de tener muchas temporadas todavía no asimilan en su totalidad los conocimientos necesarios para eliminar los actos y condiciones inseguras.
2. Eliminar la práctica insegura de mantener una labor sin ningún tipo de sostenimiento por muchos días.
3. Acuñado constante de alza y cajas.
4. Intensificar una campaña más radical a todo nivel, no solo en normas de seguridad, si no también en los lineamientos de los diferentes trabajos
5. Recuperar de inmediato el principio de autoridad que conlleva el control y disciplina efectiva.
6. La supervisión no debe olvidar que la producción y la seguridad deben marchar en juntos, ya que solo así se podrán reducir los accidentes.
7. Insistimos en que una preocupación y un esfuerzo consistente son necesarios para una reducción extensiva de los actos y condiciones inseguras que están generando los accidentes y ello debe empezar con una actitud gerencial de apoyo a la seguridad.

**DECLARACIÓN DE LOS JEFES DE SEGURIDAD Y OTROS FUNCIONARIOS DE LA EMPRESA, DEL SINDICATO Y TESTIGOS INVOLUCRADOS EN EL ACCIDENTE**

## FOTOGRAFIAS



SANTOS BASILIO SALINAS ATRAPADO POR UN BANCO

VISTA: MIRANDO HACIA EL NOR OESTE



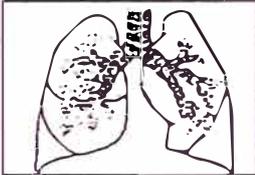
OTRA VISTA: MIRANDO HACIA EL NOR OESTE



PARTE SOSTENIDA DEL TAJO 345W  
VISTA; MIRANDO HACIA EL NORESTE



PULMONES		CLINICAMENTE NORMALES <input type="checkbox"/>
MIEMBROS SUPERIORES		
MIEMBROS INFERIORES		
REFLEJOS OSTEOTENDINOS		MARCHA
COLUMNA VERTEBRAL		
ABDOMEN		TACTO RECTAL
		NO SE HIZO <input type="checkbox"/> ANORMAL <input type="checkbox"/>
		NORMAL <input type="checkbox"/> DESC OBS <input type="checkbox"/>
ANILLOS INGUINALES	HERNIAS	VARICES
ORGANOS GENITALES	BAGLIOS	
LENGUAJE. ATENCION. MEMORIA. ORIENTACION. INTELIGENCIA. AFECTIVIDAD		

	00	10	11 12	21 22 23	32 33 3-	A B C	S:		
	CERO	10	UNO	DOS	TRES	CUATRO			
	Sin neumoconiosis	Imagen radiografica de Exposicion a Povo	Con neumoconiosis						
	NORMAL	SOSPECHA							
Nº Rx Fecha Calidad Simbolos		GRUPO SANGUINEO O <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> AB <input type="checkbox"/>		FACTOR RH - <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/>		HEMOGLOBINA gr %		REACCIONES SEROLOGICAS A LUES	
ORINA						NEGATIVAS <input type="checkbox"/>			
APTO PARA TRABAJAR  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Nombres y Apellidos del Medico - Colegiatura Nº							
Exámenes Complementarios									
Observaciones						Huella Digital Indice Derecho			

## **CERTIFICADO DE AUTOPSIA**

### **PROTOCOLO DE AUTOPSIA DEL CADÁVER : SANTOS SEGUNDO BASILIO SALINAS**

Siendo las ocho y cuarenta y cinco de la mañana del día seis de julio de mil novecientos noventa y tres, concurrieron a la morgue del hospital Quiruvilca, a mérito del oficio N° 076-93-JPSNQ-J, el Juez de Paz de segunda nominación del distrito de Quiruvilca, señor Ademar Caballero Rojas, el Sub Oficial Técnico de Tercera Jefe de Delegación PNP señor Lucio Mego Díaz, médico del hospital Quiruvilca de Corporación Minera Nor Perú S. A.; doctores, Roger Fernández Villanueva y Arquímedes Martos Tenorio, hermano del occiso, señor Abraham Basilio Salinas, representante del sindicato de obreros, señor Hipólito Alayo Rodríguez, como representante de la empresa Corporación Minera Nor Perú S. A. El ing. Walter Alberto Villa; con la finalidad de practicar la diligencia, luego sea remitida a la autoridad solicitante para los fines de su competencia conforme a Ley.

#### **DE LA AUTOPSIA**

**APRECIACIÓN GENERAL:** Cadáver de cúbito dorsal, sexo masculino de aproximadamente 29 años de edad, con signos de rigidez cadavérica generalizada que lleva como vestimenta un polo azul sucio en regular estado de conservación, debajo del cual lleva otro de color crema sucio, un pantalón de bayeta color gris con manchas de sangren su parte que corresponde a la rodilla izquierda, debajo de este lleva puesto un calzoncillo color crema, asimismo, lleva un par de guantes, un par de botas de jebe y medias de color azul.

#### **EXAMEN EXTERNO**

**CABEZA:** CRANEO.- Normocéfalo, cabello sucio con tierra, sin lesiones externas. **CARA:** facies abotagada con piel violácea oscura con emanación de sangrado por la fosa nasal derecha. **BOCA:** con presencia de contenido al parecer cocamasticada. **OJOS:** Pupilas midriáticas con discreta protusión de globos oculares y hemorragias subconjuntivales marcadas. **NARIZ:** Morfológicamente normal. **OIDOS:** pabellones auriculares de conformación normal. No otorraquia.

**CUELLO:** De conformación normal

**TORAX:** Morfológicamente normal; se aprecia piel de coloración violácea a nivel intercapsular y pectoral.

ABDOMEN: Morfológicamente normal, presenta áreas de coloración violácea distribuidas irregularmente en caras anteriores, posterior laterales.

GENITALES: De características normales. No relajación de esfínteres.

ANO: De características normales. No presencia de heces.

EXTREMIDADES SUPERIORES: Morfológicamente normal

EXTREMIDADES INFERIORES: Se aprecia herida lacerativa de aproximadamente 5x4 cm. De forma irregular con escaso sangrado de 1/3 inferior de muslo izquierdo. En pierna ipsolateral se aprecia deformidad en su 1/3 inferior con crepitación y desplazamiento de estructuras óseas.

### EXAMEN INTERNO

CAVIDAD TORAXICA: al incidir tórax se aprecia presencia de hematomas múltiples por debajo de tejido celular subcutáneo y muscular. Abierta la cavidad se aprecia pleura parietal de características normales. En el espacio pleural derecho se aprecia presencia de contenido hemático aproximadamente mas o menos 200 ml. En el pulmón del mismo lado se observa zonas de coloración violácea oscura dispersas en los 3 lóbulos. Asimismo; se aprecia en el lóbulo inferior una solución de continuidad de curso transversal, lineal de aproximadamente 6 cm de longitud por 1 cm de profundidad, a través del cual se aprecia fluido permanente de sangre a la presión digital. En el pulmón izquierdo se observa igualmente áreas de coloración violácea oscura dispersas en sus 2 lóbulos. Abierto el mediastino, se observa en el corazón, a nivel del ventrículo izquierdo numerosas zonas puntiformes de coloración rojo oscuro. En cavidad pericárdica no se aprecia contenido hemático. Grandes vasos de características normales. Al incidir tráquea y bronquios mayores se visualiza presencia de sangre y coágulos en su interior.

CAVIDAD ABDOMINAL: Abierta la cavidad abdominal se aprecia peritoneo parietal de características normales, y la presencia de sangre con un volumen de aproximadamente 250cc. El hígado presenta una solución de continuidad de aproximadamente 4 cm de longitud por 2 cm de profundidad a nivel de su cara interior del lóbulo derecho, con fluido continuo de sangre a la presión digital. Vesícula y accesorios, de características normales. El bazo, estomago, intestinos, riñones, vejiga y uréteres morfológicamente normales.

### EXAMEN INTERNO

Faciales abotagadas violácea oscura, con sangrado de fosa nasal derecha.

Potrucción de globos oculares con hemorragias subconjuntivales bilaterales.

Piel con coloración violácea oscura en tronco y abdomen y herida lacerativa en 1/3 inferior muslo izquierdo.

Deformidad con el desplazamiento y crepitación ósea en 1/3 inferior de pierna izquierda.

Cavidad pleural con presencia de contenido hemático y solución de continuidad en lóbulo inferior de pulmón derecho y áreas de coloración violácea oscura en ambos pulmones.

Corazón con presencia de áreas puntiformes de color rojo oscuro en ventrículo izquierdo.

Traquea y bronquios mayores con contenido de sangre y coágulos.

Cavidad abdominal con presencia de sangre.

Hígado con solución de continuidad en cara anterior de lóbulo derecho.

### CONCLUSIONES

DIAGNOSTICO: TRAUMATISMO TORACOABDOMINAL CERRADO SEVERO CON HEMORRAGIA INTERNA POR LESIONES DE VISCERAS.

### CAUSAS DE LA MUERTE:

CAUSA FINAL DE MUERTE: Paro cardiorrespiratorio, debido a: ANOXIA, HIPOVOLEMIAS, debido a :

CAUSA BASICA DE MUERTE: Traumatismo toraco abdominal severo.

Las lesiones de origen reciente fueron ocasionados, probablemente, por objeto pesado.

Quiruvilca, 06 de julio de 1993

Roger Fernández Villanueva  
Medico Cirujano  
C.M.P.

Arquímedes Martos Tenorio  
Medico Cirujano  
C.M.P.

## CERTIFICADO DE LA PARTIDA DE DEFUNCION

Concejo Distrital de Quiruvilca

Nº 002622

### INSPECCION DE REGISTROS CIVILES

El que suscribe: Oficial Registrador de los REGISTROS CIVILES Y ESTADÍSTICAS del Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco.

### CERTIFICA

QUE EN EL FOLIO Nº 42 DEL LIBRO DE DEFUNCIONES Nº 25 DEL AÑO 1993 DEL ARCHIVO DEL CONCEJO SE HALLA ESTA ACTA DE DEFUNCION PARTIDA Nº Cuarentaidos

Nombres y Apellidos: SANTOS SEGUNDO BASILIO SALINAS; Edad veintinueve años, Sexo Masculino, Estado civil casado, Natural de Quiruvilca, Nacionalidad Peruana, profesión u ocupación obrero de mina, Domiciliado en Quiruvilca, Lugar de fallecimiento Quiruvilca, Santiago de Chuco, Fecha de fallecimiento Hora: 00.55 Día seis de julio, año 1993, Hijo de Don: Dionisio Basilio Rubio y Doña: Josefa Salinas Mariños; el declarante: Hildebrando Rodríguez Ortiz, Edad cincuenta años, Profesión ocupación Jubilado, Natural de Usquil-Otuzco, nacionalidad Peruana, Domiciliado en Trujillo, Calle Eduardo Jhon Nº 304.- Acreditado el fallecimiento con certificado médico, al servicio de la empresa Corporación Minera Nor Perú S. A. .- Se extiende la partida en Quiruvilca, a horas 4:07 p.m. del día siete de julio de 1993.- Que suscriben.- (Firmado) el declarante: H. Rodríguez O.- (Firmado) el Registrador: José A. Reyes V. .- (Firmado) el Alcalde: Francisco Rodríguez Moya.- Nombres y apellidos del Fallecido: santos Segundo basilio Salinas.- fecha del fallecimiento: 06 de julio de 1993.- Identificación de el declarante: L.E. 19680349.

Es copia fiel de su origina, ala que me remito en caso necesario.

Quiruvilca, 09 de julio de 1993

Sello y Firma

Francisco Rodríguez  
Alcalde

Moya José A. Reyes Valderrama  
Oficial Registrador

## **COPIA DEL ACTA DE LEVANTAMIENTO DEL CADÁVER**

EL JUEZ DE PAZ DE SEGUNDA NIMINACION DEL DISTRITO DE QUIRUVILCA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO.

### CERTIFICO:

Que en uno de los libros corrientes de actas de este despacho se encuentra una del tenor siguiente:

“ACTA DE RECONOCIMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y LEVANTAMIENTO DEL CADÁVER DEL OCCISO SANTOS SEGUNDO BASILIO SALINAS (29), NUMERO DE FICHA N° 6481-7589”.- En el distrito de Quiruvilca comprensión de la provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, a los seis días del mes de julio de 1993, siendo a las dos horas con treinta minutos de la mañana; a merito del oficio N° 123-93-DPNPQ., y enterado en función que le asiste al Juez de Paz de segunda nominación del distrito de Quiruvilca, con cargo de hacer de conocimiento al Juez instructor de la provincia de Santiago de Chuco; el suscrito Juez de Paz de segunda nominación, en compañía del Ing. Jorge Alberto Lara Vargas, asistente del gerente de Operaciones, Ing. Oliver gago porras, superintendente general de Mina, Ing. Walter Alberto Villa, Jefe del Departamento de seguridad e higiene minera, Sr. Luis Jara Agreda, asistente jefe de seguridad, Ing. De Minas Jesús Porras Rojas, Ing. Oswaldo Carhuancho Tacsá, capitán de mina, el médico Roger Fernández Villanueva de Corporación Minera Nor Perú S. A., el Sr. Tito Alfaro Vásquez, representante de los trabajadores ante el comité de seguridad, con el auxilio de la policía nacional del Perú en la persona del jefe de delegación Lucio Mego Díaz, y el Sgto. 3ra.PNP. Tony Encalada Carmen y por ante el testigo actuario señor Jorge Cuba Cevallos, nos constituimos al interior de la mina tajo 345W, veta Luchita, nivel 3918, sector “D”, con le objeto de llevar a cabo la diligencia de reconocimiento, identificación y levantamiento del cadáver fallecido en accidente de trabajo.- presentes en el lugar indicado líneas arriba, se aprecia un cuerpo inerte en posición cubito ventral izquierdo lateral semiflexionado, presenta sangrado en la fosa nasal derecha, con boca cerrada, con la cara de color morada, sin deformación en le cuerpo, se encontró en el piso del tajo, el occiso responde al nombre de Santos segundo Basilio Salinas, de aproximadamente 29 años de edad, de 1.55 metros de estatura, de cabello lacio, negro en abundante cantidad y vestía en el acto, chompa ligera color azul sucio de mineral, regular estado de conservación, pantalón de bayeta color gris manchado de sangre en poca cantidad, regular estado de conservación, un par de guantes color azul, un par de botas color negro, sujeto a al cintura una batería con cinturón de

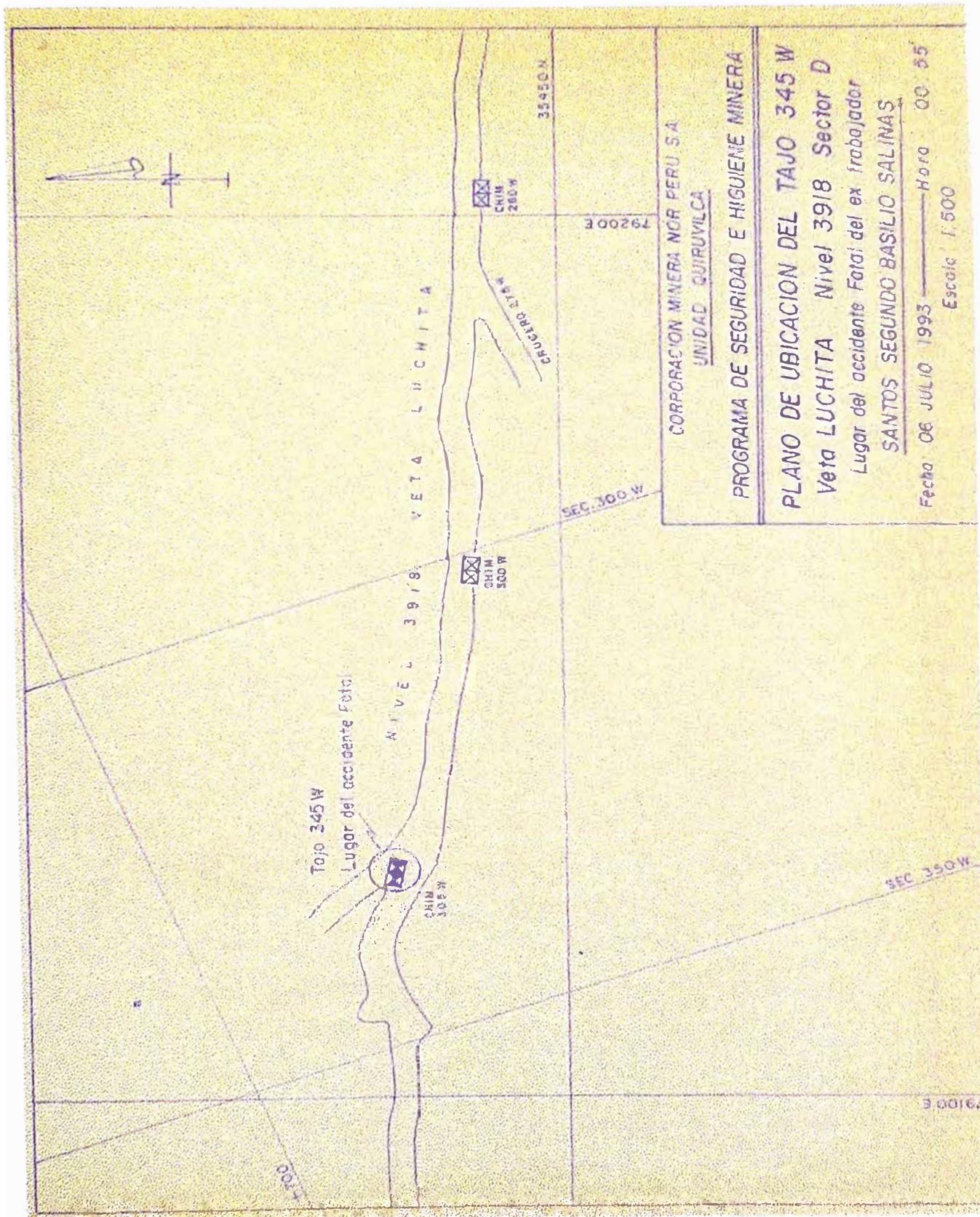
jebe (filtro), debajo del pantalón lleva calzoncillo corto color crema, casco color amarillo, con lámpara encendida colocada en la cabeza; y sobre la espalda de él del lado derecho del occiso se aprecia un banco de desmote de roca de 2.00x1.20x0.50 mts. El cual probablemente causó su muerte. A su alrededor se encuentra pequeños bancos, y para llegar a la chimenea de extracción se encuentra una plataforma de madera y por debajo de ella pasa la línea de cauville en donde se encuentra un carro minero con poca carga, como testigo de accidente fatal, el Sr. Rosario A. Aguirre Flores de ficha N° 6129.- El accidente fatal se produjo el 6 de julio de 1993, aproximadamente a las cero horas con cincuenta minutos (turno noche del cinco de julio del presente año), según versión del testigo arriba indicado.- Siendo las tres horas de la mañana con diecisiete minutos ordenó el levantamiento del cadáver del occiso y el traslado a la morgue del distrito para la autopsia médico legal, según el protocolo que expide el médico.- Con lo que terminó la presente diligencia.- Firmando en constancia de los recurrentes arriba indicados.- Fdo. Juez de Paz de Sda. Nominación Ademar Caballero R.- Fdo. Ing. Jorge A. Lara V., asistente gerente de operaciones.- Fdo. Ing. Oliver Gago P., superintendente general de mina.- Fdo. Roger Fernández V. ,médico cirujano .- Lucio Mego D. .- SO Tec. 3ra. PNP .- Fdo. Ing. Walter alberto V. Jefe del Dpto. de seguridad e higiene minera.- Fdo. Luis Jara asistente del jefe de seguridad.- Fdo. Ing. Oswaldo Carhuancho, capitán de mina. Fdo. Ing. Jesús E. Porrás R. .- Fdo. Tito Walter Alfaro, representante de los trabajadores ante el comité de seguridad .- Fdo. Rosario Aguirre E., Testigo .- Fdo . Tony Encalada Carmen SO 3ra PNP .- Fdo. Jorge Cubas C. .- Testigo actuario.

Es fiel copia de su original que expido a solicitud de la parte interesada, par ,os usos que conviniere, en le distrito de Quiruvilca, a los 17 días de julio de 1993.

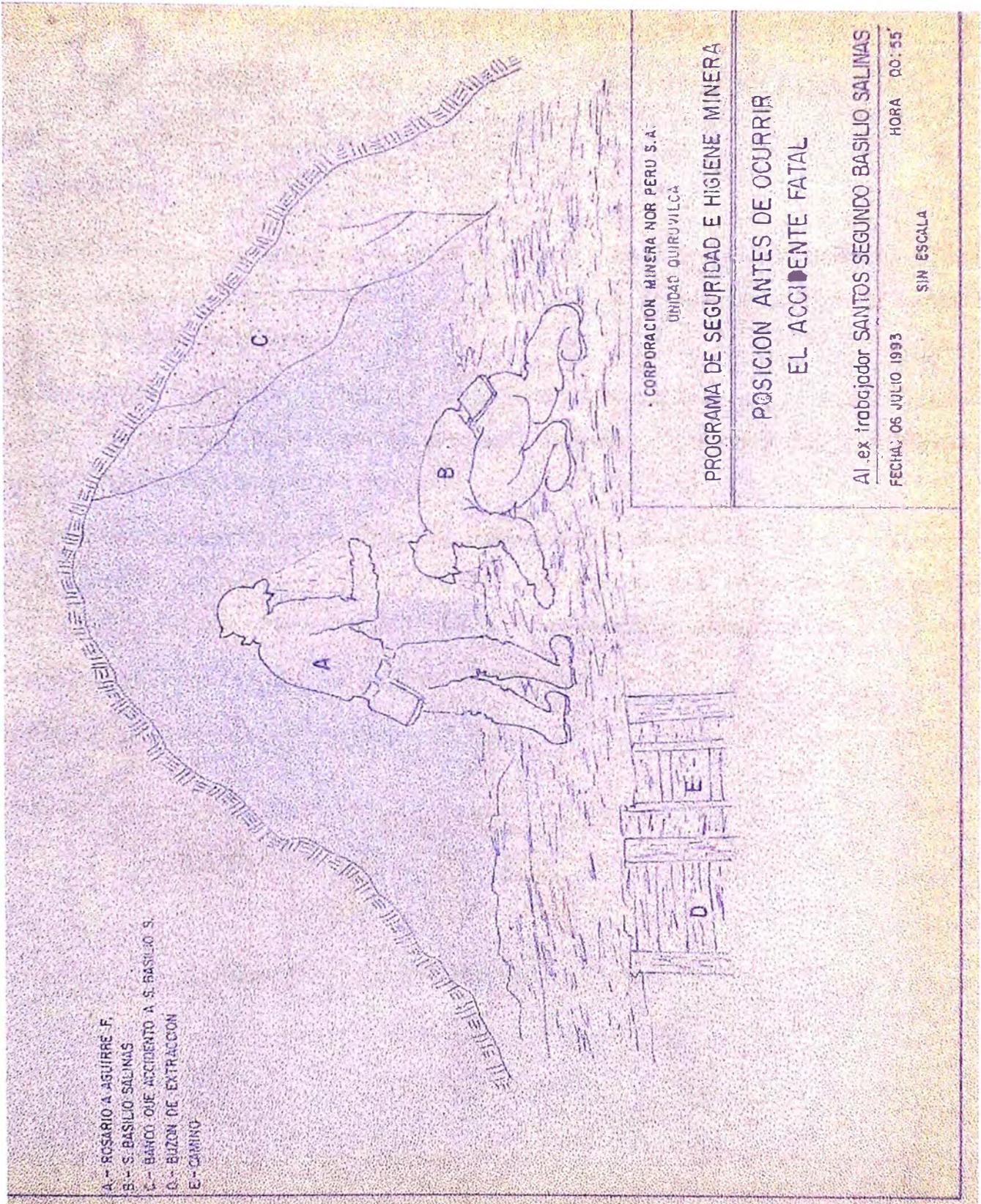
Firmado

Ademar Caballero Rojas  
Juez de Paz de Segunda Nominación.  
Quiruvilca

# PLANO DE UBICACIÓN DEL ACCIDENTE FATAL



# CROQUIS DE LA LABOR DONDE OCURRIO EL ACCIDENTE FATAL



# CUADERNOS DE TRABAJO N° 3

## PROGRAMA DE CAPACITACION

### IDENTIFICACIÓN, EVALUACION Y CONTROL DE RIESGOS

#### TOPICO I : IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS

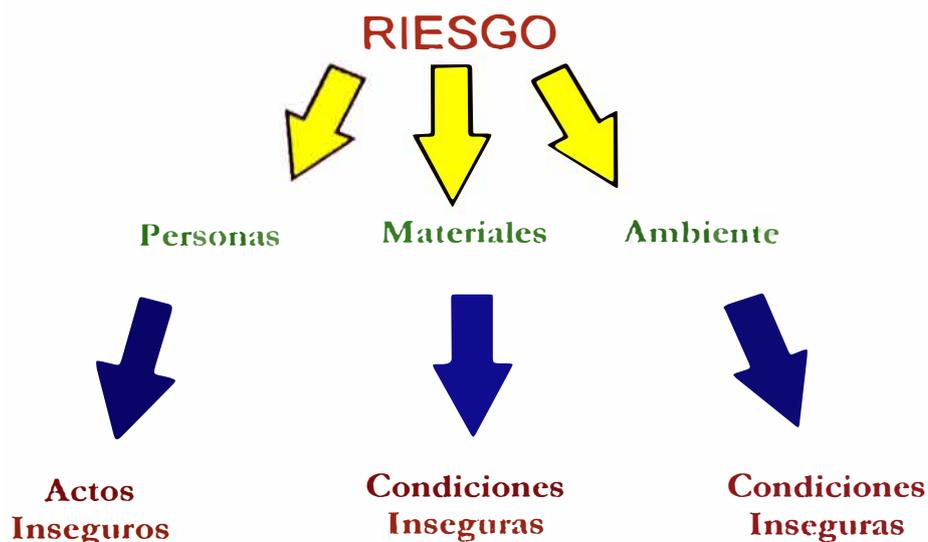
##### OBJETIVOS:

1. Definir y Clasificar los riesgos en el lugar de trabajo o en el proceso de trabajo.
  2. Identificar la existencia de Riesgos Potenciales en el lugar o proceso de trabajo mediante la inspección o análisis.
- Definición de riesgo:**

“Es toda Energía, Condición o Práctica existente o Potencial que, por sí sola o mediante la interacción con otras variables puede provocar Lesiones, Enfermedades y/o Daños a la propiedad”. “Una fuente de energía dañina”.

Los riesgos están asociados con las personas, materiales o el ambiente físico. Para describir el riesgo, a menudo nos referimos a la causa del accidente, es decir el motivo de la pérdida de control de la energía que provoca el daño físico. Estas causas se encuentran en:

1. Condiciones que no cumplen los estándares de trabajo
2. Métodos o procedimientos de trabajo peligroso



3. Fallas humanas o prácticas que no cumplen los estándares por parte de las personas.

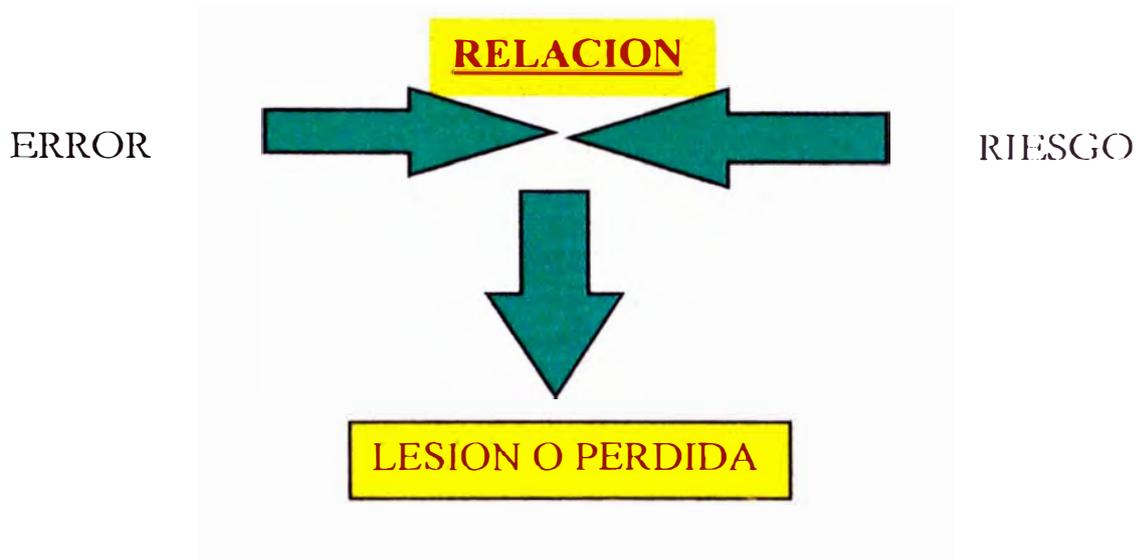
Toda condición o práctica que no cumple con la norma es una desviación de la conducta o práctica laboral normal. Ejemplo:

a) Esmerilar si protección facial – Práctica

b) Equipo en mal estado de funcionamiento - Condición

Un error es una respuesta incorrecta o falta de respuesta ante algunos estímulos. Ejemplo: Conducir un vehículo automático y pisar el freno pensando que es un vehículo mecánico que tiene embriague.

La relación entre error y riesgo radica en que, cuando una persona comete un error ante un riesgo, el resultado posible es un daño físico.



### **IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:**

El primer paso en un programa integral de control de riesgo es identificar los riesgos en el lugar de trabajo. Hay muchas maneras de obtener información sobre dichos riesgos, que se puede obtener mediante.

1. El análisis de los informes de lesiones, enfermedades y daños.
  - a) Reportes de incidentes
  - b) Reporte de accidentes
  - c) Reporte de actos inseguros (Subestándares)
2. La consulta a los trabajadores: “Nadie conoce mejor los riesgos que el propio trabajador”.
3. Los informes de inspecciones previos: Proceso de control Gerencial que permite apreciar las condiciones en el lugar de trabajo.
4. Observaciones de la seguridad de trabajo: Proceso de control Gerencial que permite apreciar el (los) procedimiento (s) de trabajo.

5. Análisis de seguridad en el trabajo: Procedimiento mediante el cual pueden descubrirse riesgos que no hayan sido considerados en el diseño, disposición de la planta o que se originaron a raíz de modificaciones en la tarea o en el proceso.

Cada operación se considera parte de un sistema y cada paso se evalúa en cuanto a los posibles riesgos que puedan originarse en la interacción entre los trabajadores involucrados, equipos, materiales, ambiente y otras personas en los alrededores.

6. Auditorias internas y externas.

#### ORIGEN COMUN DE LAS LESIONES

Resbalones, Tropezones, Caídas	A un nivel inferior Al mismo nivel
Golpeado	Por Contra
Atrapado	Sobre Dentro Entre
Esfuerzo Excesivo	Levantar Bajar Empujar Tirar Transportar Desplazar Sostener Contener Movimiento repetitivo
Contacto con	Electricidad Calor o frío Radiación Liberación de presión Ruido / Vibración Sustancias químicas Agentes microbiológicos (Cólera, conjuntivitis) Presión psicológica Animal / Insecto

#### EJERCICIO

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción del riesgo</b>	<b>De qué forma el riesgo puede provocar daños</b>
Caídas	Taller de lubricación por derrames Escalas y escaleras	Resbalones Caída a otro nivel

Contacto con equipo defectuoso	Energía eléctrica	Electrocución
Contacto con	Electricidad Radiación	Reparando circuitos energizados Exposición a equipos radiactivos
Sustancias químicas	Inhalación de gases tóxicos	Asfixia

## TOPICO II : EVALUACION DE LOS RIESGOS

### OBJETIVOS:

1. Desarrollar el conocimiento de cómo evaluar tareas.
2. Determinar si la evaluación anterior dio resultado el establecimiento de normas de exposición o código de práctica.
3. Establecer niveles apropiados y aceptables de exposición a riesgos.
4. Evaluar la importancia del peligro en términos de riesgo y/o exposición.

### EVALUACIÓN DE TAREAS:

1. Aprender a evaluar tareas
2. Si la tarea evaluada requiere procedimiento de trabajo seguro.
3. Establecer niveles apropiados y aceptables de exposición al riesgo.
4. Análisis mediante uso de cartilla

Evaluación de tareas: El segundo paso en el proceso de control de riesgo es clasificar los peligros existentes en el lugar de trabajo según riesgo, es decir, la probabilidad de que se produzcan daños. Debemos aprender a evaluar el desempeño de las tareas como una interacción entre:

- a) El trabajador
- b) Los equipos utilizados y
- c) El ambiente laboral.

Los riesgos, en diferentes grados, existen en los 3 factores y finalmente contribuyen al accidente que hace que el sistema laboral falle.

Si un sistema adecuado de control de riesgos interactúa con estos factores, el riesgo en el lugar de trabajo (probabilidad de que ocurra accidentes) se reduce en gran medida. El riesgo es una función de la frecuencia de realización del proceso, el grado de peligro y la gravedad de los daños o del resultado.

Lista de verificación : Para análisis de tareas:

Analice cada tarea del trabajo, para determinar si existe alguna probabilidad de daño, formulando preguntas como las siguientes:

### **1. Personas:**

- a) ¿ Que contactos existen que pudieran provocar daños físicos (es decir, lesiones, enfermedad y daños a la propiedad)?
- b) ¿ Podría el trabajador quedar atrapado en el interior, sobre o entremedio? ¿Podría golpearse?
- c) ¿Caerse desde? ¿Caerse al interior? ¿Pueden producirse cambios de energía?.
- d) ¿ Que prácticas es probable que disminuyan los niveles de seguridad, la calidad o producción?.

### **2. Equipos:**

- a) ¿ Que peligros representan las herramientas, máquinas, los vehículos u otros equipos?
- b) ¿ Que emergencias con los equipos tienen mayor probabilidad de ocurrir?
- c) ¿ De que forma los equipos pueden provocar la pérdida de seguridad, calidad o producción?

### **3. Materiales:**

- a) ¿Que exposiciones nocivas representan las sustancias químicas, materias primas o productos?
- b) ¿ Cuales son los problemas específicos que afectan la manipulación de materiales?
- c) ¿ Como pueden los materiales provocar la pérdida de seguridad, calidad o producción?

### **4. Ambiente:**

- a) ¿ Cuales son los problemas potenciales de desorden (orden y limpieza deficiente)?.
- b) ¿ Cuales son los problemas potenciales de ruido? ¿Iluminación? ¿Calor o frío? ¿Ventilación? ¿Radiación?.
- c) ¿ Como pueden los problemas ambientales provocar la pérdida de seguridad, calidad o producción.

### **Resultados de la evaluación anterior:**

Para cada una de las tareas que se evaluó en el ejercicio anterior, y para las cuales descubrió que aún exista un riesgo (es decir, la probabilidad de daños /perjuicios), se deben responder las siguientes preguntas:

- a) ¿ Se informó o detectó anteriormente el peligro?
- b) ¿ Se hizo algo al respecto? Si se responde negativamente: ¿Porque no?
- c) ¿ Se tomó algunas de las siguientes medidas correctivas?

Desarrollo de procedimiento de trabajo seguro

Establecimiento de normas de exposición

Elaboración e implementación de normas internas

Colaboración de controles en el área

Instrucciones a los trabajadores afectados

Si responde afirmativamente: ¿ Tuvieron éxito las medidas?

- d) ¿ Si las medidas de control originales inicialmente tuvieron éxito y después fracasaron, ¿Cuál fue el motivo?.
- e) ¿ Se deben mejorar las medidas de control original?
- f) ¿ Debe tener el lugar un mecanismo / sistema para revisar la eficacia de las medidas de control?

### **Niveles aceptables de exposición al riesgo:**

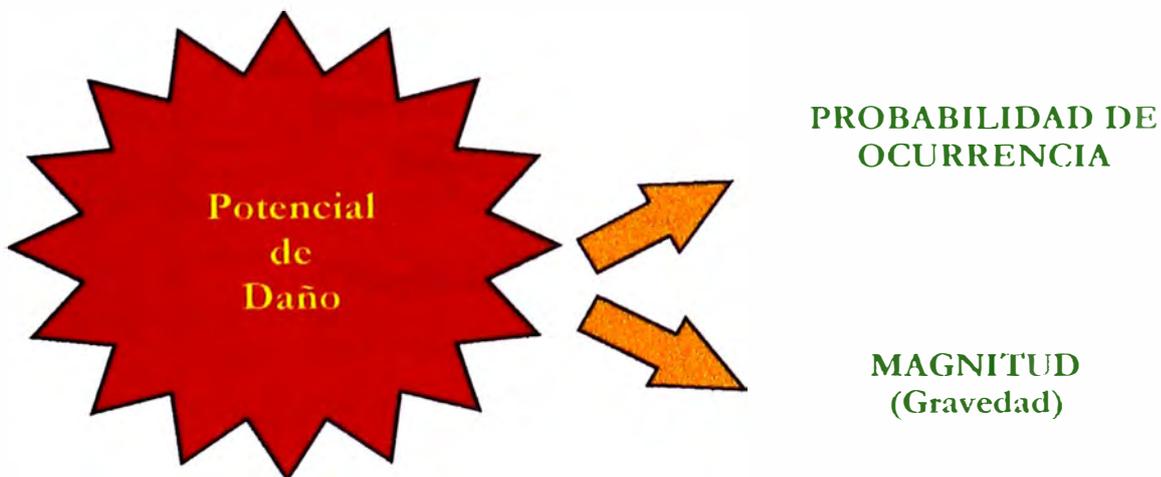
Es bueno correr riesgos, pero también las consecuencias ocasionadas por las fallas son cada vez menos permisibles. Se debe ser capaz de determinar en forma precisa cuál es un nivel de riesgo aceptable y se debe estar preparado para justificar esto ante un tribunal, si así lo requiere el sistema. Para hacerlo, debe tener una base lógica para determinar lo que es aceptable o factible. Existen muchas maneras de determinar los niveles de riesgo aceptables. Uno de dichos métodos considera:

- a) La gravedad del hecho (es decir, cuán malo)
- b) La frecuencia (es decir, cuán a menudo) y
- c) La probabilidad ( es decir, la posibilidad de que se produzca el hecho perjudicial)

El puntaje correspondiente al riesgo lo determina la gravedad, frecuencia y probabilidad. Cada peligro tendrá, tendrá por lo tanto, una clasificación por riesgo, con una escala de 1 a 100.

**Potencial de daño:**

CLASE 1 GRAVE (80 – 100 puntos)	Un trabajo crítico para el cual debe realizarse de inmediato un análisis de seguridad de trabajo (AST) y es necesario evaluar sin demora alguna el programa y las medidas tomadas.
CLASE 2 SERIO (60 – 79 puntos)	Un trabajo crítico para el cual debe realizarse un AST en cuanto sea posible y es necesario evaluar el programa y las medidas tomadas. Deben aplicarse medidas provisionarias ( advertencias, notificaciones, etc.).
CLASE 3 MODERADO (35 – 59 puntos)	Una situación moderada que requiere control provisorio (siempre que sea practicable) y control permanente en el plazo de tres meses.
CLASE 4 ACEPTABLE (1 – 34 PUNTOS)	Un trabajo que queda dentro de la categoría de riesgo aceptable y para el cual hay poca justificación de control. La supervisión normal permite evaluar la suficiencia de las prácticas de seguridad.



# GUIA DE EVALUACIÓN DE RIESGO

## 1. Gravedad

¿ Cual es la peor pérdida que podría producirse con este incidente? Si ya se ha registrado un accidente significativo, úselo como ejemplo. Alternativamente, recurra a la experiencia de todas las personas que participan y a los siguientes puntajes:

50	Fatalidad – Para / cuadriplejia – Ceguera	
	Daños extremos	(>US\$ 100.001)
40 – 49	Incapacidad permanente, Amputación, Mutilación	
	Daños severos	(US\$ 10.001 – US\$ 100.000)
30 – 39	Fractura, dislocación, Laceración que requiere sutura	
	Daños importantes	(US\$ 5.001 – US\$ 10.000)
20 – 29	Lesiones que Requieren tratamiento medico, Esguinces / Torceduras graves, Quemaduras de segundo y tercer grado	
	Daños moderados	(US\$ 1.000 – US\$ 5.000)
10 – 19	Tratamiento de primeros auxilios reiterados, Erosiones profundas, Quemaduras de primer grado	
	Daños menores	(US\$ 101 – US\$ 1.000)
1 – 9	Primeros auxilios menores, Rasguños, contusiones, Polvo en los ojos, Erosiones leves, Pequeñas quemaduras de primer grado	
	Daños	(US\$ 100)
0	Ninguna lesión	
	Ningún daño	

## 2. Frecuencia

Aquí evaluamos con que frecuencia las personas se exponen realmente al riesgo específico en cuestión. Una pauta para las calificaciones de frecuencias es:

25	Varios empleados varias veces en un turno
20 – 24	Varios empleados una o dos veces en un turno
15 – 19	Dos o tres veces a la semana
10 – 14	Una vez al mes
5 – 9	Una o dos veces al año
0	Nunca

### 3. Probabilidad

Cual es la probabilidad de que estas circunstancias puedan provocar y provoquen un incidente / accidente.

25	Frecuente (Certeza )
15 – 24	Ha pasado (Probabilidad significativa)
10 –14	Podría pasar (Posible)
5 – 9	No muy a menudo (Posible pero improbable)
1 – 4	Prácticamente imposible (Extremadamente improbable)

La relación entre la probabilidad y la consecuencia del incidente o accidente se da en la siguiente tabla:

PROBABILIDAD		CONSECUENCIA	
A	Frecuente	1	Fatal o incapacidad permanente (Una o mas personas)
B	Ha pasado	2	Accidente colectivo con lesionados graves
C	Podría pasar	3	Lesiones graves, una persona
D	No muy a menudo	4	Lesiones de mediana gravedad
E	Prácticamente imposible	5	Lesiones leves

#### PROBABILIDAD

		A	B	C	D	E		
<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>1</b>	1	2	4	7	11		
	<b>2</b>	3	5	8	12	16	<b>ALTO</b>	<b>1 - 6</b>
	<b>3</b>	6	9	13	17	20	<b>MEDIO</b>	<b>7 – 15</b>
	<b>4</b>	10	14	18	21	23	<b>BAJO</b>	<b>16 - 25</b>
	<b>5</b>	15	19	22	24	25		

## **CODIGO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

<b>CLASE 1 (80 – 100 puntos)</b>	<b>GRAVE</b>
<b>CLASE 2 (60 – 79 puntos)</b>	<b>SERIO</b>
<b>CLASE 3 (35 – 59 puntos)</b>	<b>MODERADO</b>
<b>CLASE 4 (01 – 34 puntos)</b>	<b>ACEPTABLE</b>

## FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Fecha:	Informado:					
Ubicación y descripción de la condición y/o procedimiento peligroso:						
Manejo del riesgo que representan los peligros (Debe completarlo en conjunto con el supervisor y el originador:						
Evaluación de riesgos:	Medidas de control temporales:					
Gravedad : 0 – 50	Medidas de control temporales:					
Frecuencia : 0 – 25						
Probabilidad : 0 – 25						
Total						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">35 – 59</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">60 – 79</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">80 – 100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Clase 3</td> <td style="text-align: center;">Clase 2</td> <td style="text-align: center;">Clase 1</td> </tr> </table>		35 – 59	60 – 79	80 – 100	Clase 3	Clase 2
35 – 59	60 – 79	80 – 100				
Clase 3	Clase 2	Clase 1				
Medidas / recomendaciones del supervisor:						
Firma:						
Decisión del Superintendente / Gerente:						
Firma:						
Lista de recursos usados en las medidas de control:						
Fecha en que se notifica a Seguridad de las decisiones de administración:						

## TOPICO III : CONTROL DE LOS COSTOS

### OBJETIVOS:

- a) Desarrollar conocimientos para el control
- b) Determinar y aplicar el control mas apropiado
- c) Desarrollar sistemas y/o procedimientos para controlare riesgos
- d) Capacitar al personal en los procedimientos de trabajo
- e) Asegurar la aplicación de procedimientos y seguimiento de correcciones, monitoreando y tomando medidas correctivas.

### MEDIDAS DE CONTROL

Después de haber identificado y evaluado los riesgos y se ha recabado información para la toma de decisiones, estamos en condiciones de aplicar as medidas de control. Existe 3 tipos de control.

1. Ingeniería: Protección de maquinarias, rediseños ergonómicos, cambios de proceso, encerramientos o aislamiento de la fuente de daños, rótulo de bloqueo, detenciones automáticas de equipos, sustitución de sustancias.
2. Administración: Procedimientos de trabajo seguro, reglas y normas internas.
3. Personal: Capacitación y suministro de equipos de protección personal.

Algunos casos de aplicación de controles eficaces a los riesgos

Riesgo	Actividad	Ingeniería	Administrativo	Personal
Energía mecánica Transito de vehículos	Conducir camiones o camionetas	1. Separación entre peatones y vehículos 2. Advertencias visibles y audibles en vehículos.	1. Practica de mantenimiento 2. Limite de tiempo de conducción 3. Control de acceso de vehículos	1. Practica de manejo defensivo 2. Uso del cinturón de seguridad 3. Involucramiento en practicas y procedimiento seguros
Energía eléctrica Electricidad	Instalación de equipos eléctricos, cableado de edificio, tableros	1. Suministro de interruptores de seguridad 2. Protección de conexiones 3. Acceso restringido a tableros	1. Inspección y rotulado. 2. Orden y limpieza 3. Procedimiento de trabajo seguro	1. Restricción de acceso 2. Aplicación de procedimiento de trabajo seguro 3. Uso de equipo de protección personal

Antes de realizar el control es necesario conocer los elementos o las áreas de control:

### ELEMENTOS O AREAS DE CONTROL

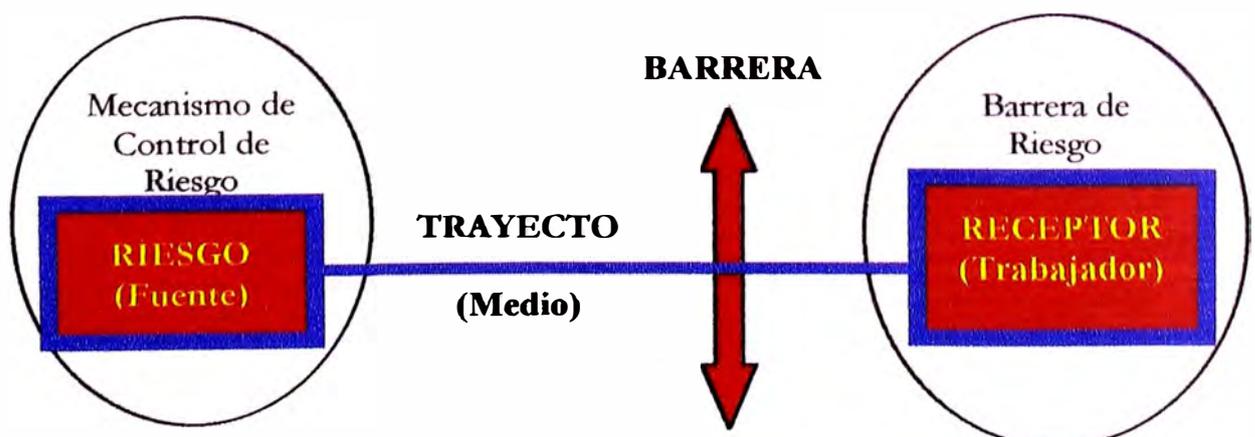


La primera y, tal vez la mejor alternativa de control es atacar u riesgo en su fuente. Un método de sustituir el que causa el problema por un agente menos riesgoso. Ejemplo: Si cierto solvente es altamente tóxico e inflamable, se puede reemplazar por una que no sea tóxica ni inflamable.

La segunda alternativa es controlar el riesgo a lo largo del trayecto. Esto se hace colocando una barrera entre el riesgo y el trabajador. Ejemplo: Protección de maquinarias, que impidan que las manos del trabajador entren en contacto con las piezas en movimiento; Cortinas protectoras, que evitan el contacto de los ojos con los destellos de la soldadura al arco; sistema de ventilación, que elimina los humos y vapores tóxicos de la zona de trabajo.

La tercera alternativa es dirigir los esfuerzos de control al receptor, es decir, al trabajador. Para evitar que el trabajador que el trabajador se exponga al riesgo, es necesario.

- a) Emplear opciones automatizadas.
- b) Sistema de rotación de trabajadores o reprogramar algunas operaciones en horas en que haya pocos trabajadores.
- c) Suministrar equipos de protección personal cuando se hayan agotado todas las demás opciones. Se puede seleccionar el uso de equipos de protección, cuando no existe una forma factible de controlar los riesgos con otros medios mas eficaces y cuando se emplea como medida provisional mientras se dan soluciones mas eficaces.



**Por tanto:**

1. Se debe controlar todas las formas de energía, condición o práctica subestándar, para minimizar la probabilidad de lesiones.
2. El procedimiento para el control de riesgos es:
  - a) Identificar las fuentes de energía
  - b) Evaluar el riesgo
  - c) Tomar una decisión
  - d) Seleccionar medidas de control apropiadas
  - e) Verificar la eficacia de las medidas adoptadas
3. Observación planeada: La mayor cantidad de accidentes (80%) se deben a problemas de actitud, hábitos y conductas, no cumpliendo los procedimientos establecidos. La observación planeada permite identificar estos problemas.

# CUADERNOS DE TRABAJO N° 4

Ministerio de Energía y Minas  
Dirección General de Minería

Empresa Minera

## ANEXO N° 1 – D. S. N° 016-93 EM

### INFORME SOBRE GENERACIÓN DE EMISIONES Y/O VERTIMIENTOS DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA MINERO METALÚRGICA

Año 200

#### 1.0 DATOS GENERALES :

1.1 NOMBRE O RAZON SOCIAL:

1.2 RUC N°

Dirección :

Teléfono :

Fax :

1.3 NOMBRE, UNIDAD DE PRODUCCION

CARRETERA :

Distrito :

Provincia:

Departamento:

1.4 Area DONDE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD (M2, Ha):

Concesión Minera: .....

Concesión de Beneficio :

1.5 Condiciones Ambientales :

Temperatura en °C :

Máxima en verano : (Ene, Feb y Mar ) 12.23 Promedio verano : 11.67

Máxima en invierno : (Jul, Ago y Set ) 9.81 Promedio invierno : 9.01

Precipitación anual, max. En mm: 1291.7

Dirección y velocidad del viento, max. En Km/h : SW-N

Altitud en msnm : .....

Condición sísmica (Según reglamento de construcciones) **ZONA 2**

#### 2.0 PROCESO PRODUCTIVO - EXTRACTIVO :

2.1 Se adjunta memoria descriptiva

2.2 Se adjunta aparte el diagrama de flujo de los sistemas de operación de la planta

2.3 Se presenta aparte plano general con indicación de residuos generados y estaciones de monitoreo.

### 3.0 EMISIONES ATMOSFERICAS :

Fuente de Emisión	Tiempo de Emisión		Flujo (lt/seg)	Alt. De Emis. (m)	CONTENIDO (PPM)					Equipo de tratamiento
	Hrs / día	Días / año			SO2	As	Pb	Partíc.	Otros	
Chancado	24	365			ppm			( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		

(El contenido de contaminantes se puede determinar mediante mediciones, balance metalúrgico estimaciones razonables, utilizando información de los fabricantes de equipos u otro método)

(3.1) Se adjunta en hoja aparte los resultados del monitoreo de la calidad de aire RM 315-96-EM/VMM.

### 4.0 RESIDUOS LIQUIDOS, SOLIDOS Y LODOS

Identificar el residuo con un número de la lista de residuos industriales adjunta, si no se encuentra el residuo en la lista, dar el nombre por el que se le conoce en el establecimiento.

#### 4.1 EFLUENTE LIQUIDO (\*)

Nombre o N°	Caudal (l/seg)	Propie.Físicas		Principales Componen. Químicos	Tratamiento Código Capacidad.	Disposic. Final Código	Observaciones
		PH	Temp.				
30 Aguas Relv	186.46	>11	7.5	Xantatos(**)	G	C. no	Aguas de filtración y rebose de la presa las aguas son descargadas al río
Aguas servid.	20			Coliformes	B	C. no	

(\*) Se adjunta Cuadro 4.1.1 Monitoreo efluentes líquidos

(\*\*) Ver lista de reactivos de flotación Cuadro 4.1.2

### 4.2 RESIDUOS SOLIDOS

Nombre N°	Cantidad (TM/HR)		Fuente	pH	Densidad	Principales Comp.Quim.	Tratamiento Cód. Capac.	Disp.Fin Código	Observaciones
	Real	Estimad.							
20 Desmonte Basura	4786		Mina	Básico	1.9	SiO <sub>2</sub> , Ca, Fe, Cu	G	G	Depositados en botaderos
Doméstica	7.4		Campament.				G	G	Enterrados en botaderos
Industrial	12.0		Operaciones			Trapos, jebes	G	G	Enterrados en botaderos
Tóxica	3.0		Laborat. y talleres			Baterías, quim	G	G	Enterrados en pozos en botaderos de morrenas

NOTA : Ver en hoja adjunta Cuadro 4.2. Ivolúmenes y características de los desmontes de mina (desbroce)

#### 4.3 LODOS O RELAVES (\*)

Nom N°	Cantidad TM/Hora		Fuente	pH	T(°)	Concen. Sólido por Peso (%)	Densid g/l	Comp Quim. Princ.	Reac tivos	Tratamiento		Disp. Final	Observaci ones
	Real	Estim.								Códi	Capa		
29 (Rela ves)	1208		Planta	8.2		39.5	1.36	SiO <sub>2</sub> , CaFe	(**)	F		F	Ver 4.4

#### 4.4 TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

Código	Tratamiento	Código	Disposición Final
B	Tratamiento Biológico	C	Descarga a cuerpos de agua: ríos
F	Sedimentación de sólidos	F	Presa de relaves
G	Sin tratamiento	G	Depositados en botaderos

#### 4.5 HA PENSADO RECICLAR ALGUNOS DE SUS RESIDUOS

	SI	NO
Cuales:	El agua de los relaves	
Como:	Bombeo de la presa de relaves	

#### 4.6 HA PENSADO EN COMERCIALIZAR SUS RESIDUOS

	SI	NO
Cuales:	Chatarra metálica	
Como:	Selección y oferta	

#### 5.0 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

En el plano general 2.3 que se adjunta se observa las áreas y construcciones existentes y los cursos de agua

#### Empresa Minera

Nombre del Representante Legal :

Firma:

Fecha :

Nombre del Profesional Responsable :

Firma:

Fecha :

#### Empresa Fiscalizadora S. A. A.

Nombre del Profesional Responsable :

Firma:

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.0. UBICACION**

La empresa minera se encuentra ubicada en el Distrito de ....., Provincia de ....., Departamento del ..... a 3000 m.s.n.m., en el km ... de la carretera .....

### **2.0. RESERVAS DE MINERAL**

Las reservas de mineral están constituidos por minerales de ..... con contenido de ....., provenientes del minado subterráneo del yacimiento minero .....dentro de las concesiones mineras agrupadas en la UEA ..... y otros derechos Mineros propiedad de la empresa minera.

Las reservas de mineral al 1, Enero, del año ..... son las siguientes:

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ley de mineral</b>	<b>Observaciones</b>
----------------	-----------------	-----------------------	----------------------

### **3.0 MINADO**

Los yacimientos de la empresa minera son explotados por el método de corte y relleno. Durante el año Junio 200. a Mayo 200. se movieron las siguientes cantidades de material:

Mineral a la Planta Concentradora : 444,443 TM

Mineral a Canchas de baja ley : 150,380 TM

Desmonte a Botaderos : 130,625 TM

### **4.0 TRATAMIENTO**

#### **4.1 Método de Tratamiento**

El mineral es procesado en una planta de flotación convencional.

#### **4.2 Secciones de la Planta:**

La planta consiste de las siguientes etapas:

##### **4.2.1. Chancado grueso (Primaria)**

Una chancadora .....

##### **4.2.2. Chancado fino y zarandeo (Secundaria)**

1 zaranda primaria de .....

1 chancadora secundaria Symons, .....

1 zaranda secundaria .....

2 zarandas terciarias .....

#### 4.2.3. Molienda:

2 molinos de bolas - Trabajando en circuito cerrado con hidrociclones

#### 4.2.4. Flotación:

1 Banco de celdas .....

1 Banco de limpieza formado por 08 celdas .....

#### 4.2.5. Espesado y filtrado

1 Espesador de .. m. de diámetro.

4 filtros de presión.

#### 4.2.6. Despacho de concentrados

Area techada para almacenar ..... TM.

### 4.3 Producción

Capacidad de tratamiento de la planta es de:..... TMD, 24 horas/día, 365 días/año con una capacidad anual de ..... TM.

Concentrado de Plomo : ..... TMA

## **5.0 DISPOSICIÓN DE RELAVES**

Los relaves son transportados por gravedad a través de canaletas hasta 2 espesadores de relaves .... de donde el Under Flow va hacia la presa y el Over Flow que es el agua recuperada, retorna al circuito.

Las leyes de los relaves son aproximadamente de ..... de .. y tienen la siguiente composición mineralógica:

## **6.0 ABASTECIMIENTO DE AGUA**

### 6.1 Demanda

Planta concentradora ...../m3/año

Mina y Servicios ..... m3/año

## 6.2 Fuentes

La fuente principal es el Río ....., que en época de estiaje tiene un flujo mínimo de .....m<sup>3</sup>/seg, además se utilizan pozos en la zona de la Quebrada ....., para el consumo humano.

## 6.3 Sistema de abastecimiento

El agua se bombea del Río ..... a razón de ..... GPM, se recupera de un espesador a razón de ..... GPM y se rebombea de la presa de relaves a razón de ..... GPM

## **7. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

### 7.1 Desagües de la Planta y Area Industrial

Son enviados a tanques sépticos. Los efluentes son aereados, filtrados y bombeados al área de la presa de relaves, donde se le somete a un nuevo tratamiento de aereación y luego filtración, para finalmente ingresar a la presa de relaves. El volumen del desagüe es insignificante comparado con el volumen de los relaves.

### 7.2 Hospital

Tiene .. camas y produce cerca de .... litro/segundo de desagües. Los desagües son tratados en un tanque séptico. El efluente de este tanque es tratado en dos lechos filtrantes con previa aereación.

### 7.3 Campamento

Alberga aproximadamente a ... personas, produce un promedio de desagües de ..litro/segundo.

El Campamento tiene un sistema de tratamiento de desagües, consistente en un tanque Imhoff.

Los efluentes son bombeados al área de la presa de relaves a una laguna de oxidación, y los efluentes finales a la presa de relaves.

## **8. ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**

### 8.1. Demanda

Mina..... Kw

Planta de procesamiento..... Kw.

Edificios auxiliares..... Kw

Centro habitacional..... Kw

Pérdidas..... Kw

## 8.2 Abastecimiento

Generación diesel: Consistente en .. equipos ..., con una capacidad instalada de ..... Kw de .... Kw. Energía hidroeléctrica proveniente de la Central de ..... a través de una línea de alta tensión de ....., entrega a ..... .. Mw (Horas punta) y .. Mw (Fuera horas punta).

## 8.3 Distribución

Primaria: Sistema radial a .... Kv., ... 60 Hz., abastece directamente a los motores de ... Hp o más, para la planta concentradora y servicios auxiliares.

Secundaria: La tensión de .... Kv. es bajada a ... V para motores de ... Hp a ... Hp.

Terciaria: La tensión de ... V es bajada a ... V para alumbrado.

## 9.0 TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

### 9.1 Carretera

El transporte de concentrados, materiales y equipos logísticos se hace a través de la carretera principal..... Total ..... Km.

## 10. EMISIONES

### 10.1 Emisiones Atmosféricas

Proceden de la sección de trituración de la planta concentradora. están por debajo de los límites máximos permisibles. Puntos de monitoreo E-1 y E-2.

### 10.2 Efluentes Líquidos Industriales

Proviene de la relavera. Son descargados al Río ..... Punto de monitoreo .....

### 10.3 Aguas Servidas

Del área industrial. Son enviadas a pozos sépticos. Los efluentes son descargados a la presa de relaves previa aireación.

Del hospital. Son enviadas a pozos sépticos. Los efluentes son descargados a la presa de relaves previa aireación. Punto de monitoreo ...

Del campamento, son enviados a tanques Inhoff y los efluentes bombeados a lagunas de oxidación y los efluentes finales a la presa de relaves. Punto de monitoreo ....

### 10.4 Residuos Sólidos

Están constituidos por el desmonte que proviene de las operaciones de minado a Cielo Abierto. Se acumulan en el Botadero ..... Los tipos de roca son: .....

## 10.5 Lodos

Están formados por los relaves de la Planta Concentradora que son almacenados en la relavera

### CUADRO 3.1

#### MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

##### 3.1.1 ESTACIONES DE MONITOREO

- Emisiones Planta Concentradora : Chancado, Molienda, Transferencia.
- Estación Campamento (E1) : Coordenadas ..... N ..... E
- Altitud ..... msnm
- Estación Torre Metereológica (E2) : Coordenadas ..... N ..... E
- Altitud ..... msnm

##### 3.1.2 ESTACIONES CAMPAMENTO

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	SO <sub>2</sub>	PTS	Pb	As	PM <sub>10</sub>
--------------------------	-----------------	-----	----	----	------------------

---

Límites Máximos Permisibles

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

- (1) C.M.A.D. Concentración Media Aritmética Diaria (Anexo 3 RM 315-96-VMM)
- (2) LMP Tabla N°2, D.S. N° 046-93-EM.
- (3) C.M.A.A. Concentración Media Aritmética Anual (-----"-----)

### CUADRO 4.1.2

#### REACTIVOS DE FLOTACIÓN USADOS EN PLANTA CONCENTRADORA

Colectores:

Espumantes:

PLANTA CONCENTRADORA EMPRESA MINERA

DIAGRAMA DE FLUJOS

Tratamiento ..... TMS/D

## CUADRO 4.2.1

### RESIDUOS SOLIDOS

#### TONELAJE ACUMULADO EN BOTADEROS

BOTADERO 96,004

TIPO DE ROCA	DIORITA	6%
	CALIZA	8%
	MORRENA	6%
DENSIDAD: Esponjado promedio		1.90 TM/m <sup>3</sup>
Insitu		.55 TM/m <sup>3</sup>

## **CUADERNOS DE TRABAJO N° 5**

### **DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA**

A continuación se describe los tópicos que debe contener un estudio de impacto ambiental, según el anexo N° 2 del reglamento de protección del medio ambiente aprobado por D. S. N° 016-93 EM.

#### **PARTE UNO : CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Para efectos de lo previsto en el Reglamento para la protección ambiental en la actividad minera, el EIA comprenderá lo siguiente :

##### **I. RESUMEN EJECUTIVO**

Que podrá ser objeto de difusión en los términos estipulados al artículo 11 del Decreto Legislativo N° 613.

##### **II. ANTECEDENTES**

Un resumen descriptivo de :

- a) Aspectos legales inherentes y/o legislación aplicable a la actividad a realizar .
- b) Descripción de la actividad a realizar ; y
- c) En los casos de operaciones en marcha y/o modificaciones de la actividad que contasen con la correspondiente autorización , se debe agregar a la relación de los permisos obtenidos o trámites de obtención realizados.

##### **III. INTRODUCCION**

- a) Descripción del proyecto ; y
- b) Costo estimado

##### **IV. DESCRIPCIÓN DEL AREA DEL PROYECTO.**

- a) Componentes generales; de acuerdo a lo establecido para el procedimiento de petición para concesión de beneficio.
  - Plano de ubicación a escala 1 :25,000; señalando vías de acceso, orografía y áreas naturales protegidas, si las hubiera. Indicar además los terrenos agrícolas cultivados en las áreas inmediatas al lugar seleccionado para realizar las instalaciones.

- Plano topográfico a escala 1/500 ó 1/1000, con indicación del o los perímetros escogidos para realizar las instalaciones, señalando las áreas agrícolas, cultivadas o de vocación agrícola, trazado esquemático de redes de agua, desagüe y eléctrico, proyección de edificaciones, vías de acceso, campamentos, chanchas, de desmontes y relaveras, canales de conducción de relaves y/o escorias y en general, toda aquella obra que modifique el paisaje original. Adicionalmente, se indicarán los linderos de los propietarios del terreno superficial.

Cortes longitudinales y secciones transversales del terreno, indicando muros de contención, obras de represamiento, tuberías de decantación, acequias de desviación. Además, se indicara la distribución vertical de las instalaciones de la planta, desde la tolva de recepción de mineral hasta la evacuación de los productos finales y de desecho.

- Cuadro de distancias a los poblados cercanos, señalando el tipo de vías de acceso.

#### b) Componentes físicos

- Plano geológico con identificación de rocas y suelos, incluyendo el respectivo informe geológico.
- En el caso de descargas subacuáticas (en fondo marino, fondo de lagos o lagunas) se requerirá planos batimétricos del área de descarga.
- Accidentes fisiográficos existentes dentro del área del proyecto, como son manantiales, sumideros, cuevas naturales, etc.
- Descripción de los cuerpos de agua.
- Elevación sobre el nivel del mar.
- Descripción climatológica, con la información meteorológica existente o datos tomados en el terreno para los fines del estudio, tales como luminosidad, precipitación pluvial, vientos (dirección y velocidad), mareas temperaturas y presión barométrica.

#### c) Componentes bióticos

- Flora y fauna existente en la zona, indicando especialmente la presencia de especies en extinción o amenazadas, de acuerdo al estado oficial nacional existente.
- Tipos de ecosistemas presentes en el área del proyecto y áreas adyacentes (incluyendo las áreas protegidas), de acuerdo a la descripción oficial nacional existente.

## V. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR.

Incluirá una memoria descriptiva de los procesos a ser utilizados en la extracción o beneficio de los minerales. Se podrá especial énfasis en aspecto como :

- a) Volumen estimado de movimientos de mineral.
- b) Niveles de ruidos estimado durante las fases de habilitación y operación
- c) Volumen estimado de suministro y consumo de agua, tanto para fines industriales como para consumo humano.
- d) Volumen estimado de aguas de desecho a generarse.
- e) Volumen estimado de desechos sólidos a generarse.
- f) Volumen estimado de gases a generarse , de ser el caso.
- g) Tipos y volúmenes de desechos tóxicos o peligrosos determinados por la autoridad competente.
- h) Demanda de energía eléctrica y fuentes de aprovisionamiento.
- i) Número estimado de puestos de trabajo permanente y temporales a ser generados en las etapas de habilitación y operación .

Se incluirá planos de construcción de la planta de beneficio; instalaciones auxiliares y complementarias, señalando pozos sépticos, plantas de tratamiento de agua, tanto para consumo humano y necesidades industriales , como tratamientos de desagües; sistemas de drenaje en recolección de salpicaduras, sistemas de recolección de gases y polvos y procesos para su neutralización, sistemas de conducción y deposito de relaves, y/o escorias.

Esquema de tratamiento metalúrgico , control y muestreo de los efluentes sólidos ,líquidos o gaseosos , así como aquellos resultantes de proceso intermedios.

## VI. EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD.

Descripción de los efectos directos e indirectos previsibles causando por la actividad a:)

- a) La salud humana
- b) La flora y fauna)
- c) Los ecosistemas presentes en el área de actividad.
- d) Los recursos hídricos o cueros de agua; y

- e) Recursos socioeconómicos, áreas de recreación pública, sistemas de comunicación, zonas arqueológicas, infraestructura general, etc.

## VII CONTROL Y MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD

Descripción de aquellas medidas que sean aplicables para la disminución de los efectos de la actividad sobre el ambiente , la salud e infraestructura .

- a) Medidas para el control del ruido; dependiendo de su cercanía a centros poblados.
- b) Medidas para proteger de la actividad los sistemas naturales circundantes.
- c) Descripción del área de disposición de aguas de desecho y del tipo de tratamiento a aplicarse a las aguas de desecho.
- d) Descripción del lugar de disposición y almacenamiento de relaves y/o escorias y escorias, forma de acumulación , decantación y drenaje , tanto del agua de pulpa , como precipitación pluvial , filtración y escorrentía.
- e) Si se desecha en la costa o fondo marino , medidas a tomar para evitar la contaminación por encima de los niveles permitidos , así como su dispersión mas allá del área de deposición .
- f) Si se utilizase pozos sépticos medidas para evitar contaminar la napa fréatica .
- g) Descripción de las áreas de almacenaje y métodos de almacenaje , transporte y disposición de desechos tóxicos o peligrosos , y
- h) Medidas y/o equipos utilizados para el control de contaminantes del aire.

## VII . ANÁLISIS DE COSTO - BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

### PARTE DOS : INFORMACIÓN ADICIONAL DE MAYOR ALCANCE

La Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) a través de la Dirección General de Minería (DGM), en los casos de proyectos de gran envergadura o que representaran un posible efecto significativo del ambiente podrá solicitar que se amplíe el EIA en aspectos observados y/o en cualquiera de los siguientes aspectos

#### I. DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS AL PROYECTO

- a) Formulación de alternativas
  - i) Categorización o priorización (incluye la alternativa propuesta y la alternativa del costo de la “no acción”).

- ii) Integración de información (ingeniería , economía , naturaleza, etc. ) para cada alternativa .
  - iii) Posibles efectos de cada alternativa
  - iv) Medidas de mitigación, evaluación y control.
- b) Justificación de la alternativa propuesta frente a las descartadas.

## II). AMBIENTES (S) AFECTADOS ( S )

Si se determinase efectos probables o actuales, debido a la actividad, se debe realizar para el caso:

- a) Agua continentales (ríos, lagos, lagunas, humedales, manantiales, estudios de
  - i) Análisis físicos, químicos y biológicos completos, cualitativos y cuantitativos, para determinar los niveles de concentración de los elementos comprendidos en la actividad.
  - ii) Pruebas para determinar la alteración de dichos elementos sobre la flora y fauna existente.
  - iii) Pruebas de tiempo de permanencia y dilución de los mismos ; y
  - iv) De ser necesaria , la construcción de pozos sépticos
    - Pruebas de percolación
    - Información sobre la napa fréatica .
    - Determinación de no estar ubicado en zona inundable.
- b) Mar (nerítico, pelágico y bentónico) estudios de
  - i) Dispersión de material suspendido en la columna de agua debido al oleaje (turbidez) .
  - ii) Pruebas para determinar la alteración de los elementos comprendidos en la actividad sobre la flora y fauna, incluyendo el efecto sobre la productividad de fitoplacton.
  - iv) Pruebas de tiempo de permanencia y dilución de los elementos comprendidos en la actividad .
  - v) Dirección y velocidad de corrientes superficiales y profundas.
  - vi) Distribución de las comunidades marinas el relación al punto de descarga .

- c) Aire, estudio de
  - i) Análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos gaseosos .
  - ii) Análisis cualitativo y cuantitativo del material particulado en suspensión .
  - iii) Integración e interpretación de la información meteorológica con los elementos expedidos al aire; y
  - iv) Determinación del efecto de los ecosistemas receptores.
- d) Terreno, incluyendo rocas y suelos, cuyo estudio comprenderá;
  - i) Composición litológica y edafológica .
  - ii) Reacción física, química, y biológica del terreno con los efluentes a descargar o almacenar.
  - iii) Permeabilidad del terreno.
  - iv) Estabilidad geológica y sísmica; y
  - v) Potencial de erosión y sedimentación por cercanía a un cuerpo de agua.

Además se presentará

- i) Un análisis de costo / beneficio donde se incluya la posible devaluación de los ecosistemas circundantes . infraestructura existente , calidad de vida humana , entre otros pertinentes al proyecto .
- ii) Un plan específico para cada riesgo ambiental de contingencia ,previendo ocurrencias para mil días de operación.

Asimismo se describe la estructura del contenido de un estudio de impacto ambiental para ampliar en mas del 50% de la capacidad de tratamiento de una planta concentradora.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA AMPLIACION DE CAPACIDAD DE UNA PLANTA DE BENEFICIO**

### **TABLA DE CONTENIDO**

#### **RESUMEN EJECUTIVO**

#### **1.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

##### **1.1. GENERALIDADES**

###### **1.1.1. Depósito de mineral**

1.1.2. Diseño de mina

1.1.3. Expansión de la planta de beneficio

1.1.4. Medio ambiente

1.1.5. Costo del proyecto

## **1.2. ESTATUS DE LOS DERECHOS DE MINERIA, SUPERFICIE Y AGUA**

### **1.3. REQUERIMIENTOS LEGALES**

1.3.1. Necesidad de un EIA

1.3.2. Permiso para la explotación y operación

### **1.4. SISTEMA REGULADOR**

1.4.1. Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)

1.4.2. Ministerio de Energía y Minas (MEM)

1.4.3. Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA)

### **1.5. LISTA DE COLABORADORES DEL EIA**

## **2.0 DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES**

### **2.1. AMBIENTE FISICO**

2.1.1. Topografía y fisiografía

2.1.2. Aspectos climáticos y meteorológicos

2.1.2.1. Temperatura

2.1.2.2. Humedad relativa

2.1.2.3. Precipitación

2.1.2.4. Vientos.

2.1.2.5. Evaporación

2.1.3. Geología, mineralogía y sismicidad

2.1.3.1. Geología

2.1.3.2. Mineralogía

2.1.3.3. Sismicidad

2.1.4. Suelo

2.1.5. Agua superficial

2.1.5.1. Suministro de agua

2.1.5.2. Posibilidad de avenidas

2.1.5.3. Flujo de agua superficial

2.1.6. Agua subterránea

## **2.2. AMBIENTE BIOLÓGICO**

2.2.1. Flora

2.2.1.1. Área de estudio

2.2.1.2. Metodología

2.2.1.3. Variación zonal

2.2.1.4. Diversidad, endemismo y especies con problemas de conservación

2.2.1.5. Principales características de los pastizales

2.2.2. Fauna

2.2.2.1. Ubicación biogeográfica

2.2.2.2. Ubicación zoogeográfica

2.2.2.3. Ubicación ecológica

2.2.2.4. Área de estudio

2.2.2.5. Los campos vitales

2.2.2.6. Metodología

2.2.2.7. Reptiles

2.2.2.8. Aves

2.2.2.9. Mamíferos

2.2.2.10. Vida acuática

2.2.3. Especies raras, amenazadas y en peligro

2.2.4. Especies de importancia comercial

## **2.3. AMBIENTE SOCIO ECONOMICO**

### **2.3.1. Demografía**

#### **2.3.1.1. Población y tasas de crecimiento en la zona de influencia**

#### **2.3.1.2. Población rural**

#### **2.3.1.3. Distribución por sexos**

### **2.3.2. Economía regional**

#### **2.3.2.1. Empleo en zona de influencia**

#### **2.3.2.2. Sectores productivos en zona de influencia**

#### **2.3.2.3. Niveles de articulación entre centros poblados**

#### **2.3.2.4. Bienestar económico**

### **2.3.3. Aspectos socioculturales en zona de influencia**

#### **2.3.3.1. Educación**

#### **2.3.3.2. Vivienda**

#### **2.3.3.3. Salud**

#### **2.3.3.4. Religión y cultura**

#### **2.3.3.5. Política**

### **2.3.4. Conclusiones**

## **2.4. AMBIENTE DE INTERES HUMANO**

### **2.4.1. Arqueología**

#### **2.4.1.1. Area de estudio**

#### **2.4.1.2. Metodología de estudio**

#### **2.4.1.3. Los sitios arqueológicas**

#### **2.4.1.4. Catálogo razonado de sitios**

#### **2.4.1.5. Legislación del patrimonio cultural**

#### **2.4.1.6. Consideraciones finales**

### **3.0. DESCRIPCIÓN DEL AREA DEL PROYECTO Y DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR**

#### **3.1. UBICACION Y ACCESO DEL PROYECTO**

#### **3.2. PLAN DE DESARROLLO DE LA VIA DE ACCESO**

#### **3.3. PLAN DE PROCESAMIENTO MINERO METALURGICO**

##### **3.3.1. Instalaciones principales del proyecto**

##### **3.3.2. Areas susceptibles de ser afectadas**

##### **3.3.3. Requerimientos de manos de obra**

##### **3.3.4. Plan de minado**

##### **3.3.5. Instalación de la plan concentradora**

##### **3.3.6. Sistema de disposición de relaves**

##### **3.3.7. Instalaciones auxiliares y servicios**

##### **3.3.8. Seguridad**

#### **3.4. PLAN DE REHABILITACION DEL PROYECTO**

##### **3.4.1. Rehabilitación post-producción**

##### **3.4.2. Plan de rehabilitación operacional post-operacional**

#### **3.5. PLAN DE CONTROL DE EFLUENTES**

##### **3.5.1. Control de efluentes durante al construcción**

##### **3.5.2. Prácticas de control de efluentes en operaciones**

#### **3.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

##### **3.6.1. Objetivo**

##### **3.6.2. Responsabilidad de la administración**

##### **3.6.3. Capacitación ambiental**

#### **3.7. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**

##### **3.7.1. Estaciones de monitoreo**

##### **3.7.2. Frecuencia de monitoreo**

### **3.8. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL**

3.8.1. Plan de contingencias para los derrames accidentales de reactivos

3.8.2. Manejo de combustibles

3.8.3. Plan de contingencias para los derrames

3.8.4. Estaciones de control de polvos

### **4.0. EVALUACIÓN Y ANALISIS DE IMPACTOS**

#### **4.1. AMBIENTE FISICO**

4.1.1. Paisaje

4.1.1.1. Construcción

4.1.1.2. Operación

4.1.1.3. Post-operación

4.1.2. Uso de la tierra

4.1.2.1. Construcción

4.1.2.2. Operación

4.1.2.3. Post-operación

4.1.3. Suelos y materiales superficiales

4.1.3.1. Construcción

4.1.3.2. Operación

4.1.3.3. Post-operación

4.1.4. Calidad de aire

4.1.4.1. Construcción

4.1.4.2. Operación

4.1.4.3. Post-operación

4.1.5. Calidad de agua superficial

4.1.5.1. Construcción

4.1.5.2. Operación

4.1.5.3. Post-operación

4.1.6. Calidad de agua subcutánea

4.1.6.1. Construcción

4.1.6.2. Operación

4.1.6.3. Post-operación

## **4.2. AMBIENTE BIOLÓGICO**

4.2.1. Vegetación

4.2.1.1. Construcción

4.2.1.2. Operación

4.2.1.3. Post-operación

## **4.3. AMBIENTE SOCIO ECONÓMICO**

## BIBLIOGRAFÍA

### En seguridad minera

1. Técnicas prácticas en seguridad y control de pérdidas para minería e industria – Edgar J. Briceño Z. – Instituto de Seguridad Minera.
2. Revista “Informativo Mensual” de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía
  - Seminario de seguridad minera – Febrero 1997.
    - a) El rol de la empresa, el gobierno y los trabajadores en seguridad minera – Fred Hermann – Jefe de inspección de la División de Energía y Minas del Ministerio de Empleo e inversión en Columbia Británica.
    - b) Administración moderna de la seguridad y el control de pérdidas – Miguel Jover – Consultor del Instituto Interamericano de Control de Pérdidas Det Norske veritas – Georgia, USA.
  - Seguridad: Problemática y perspectivas – Octubre 1998.
  - Seguridad es productividad: Tres experiencias – Febrero 2001.
3. Revista “Minas” del Instituto de Ingenieros de Minas del Perú  
Comentarios varios.
4. Revista “Seguridad Minera” del Instituto de Ingenieros de Minas del Perú
  - Gestión de la seguridad y gestión ambiental: hacia un enfoque convergente – Jorge Falla – Febrero 2001
5. 5º Seminario Internacional de Seguridad Minera – ISEM, Febrero 2001
  - Comportamiento y Seguridad por Carlos Dos Santos de Du Pont Safety Resources:
  - Sistema NOSA
  - Sistema ISTECS : Exposición Tony Sanford
6. Página Web ISTECS Internet : [www.istecsfafety.com](http://www.istecsfafety.com)
7. Página Web El Peruano Internet : [www.editoraperu.com.pe](http://www.editoraperu.com.pe)
8. Página Web Ministerio de Energía y Minas : [www.mem.gob.pe](http://www.mem.gob.pe)
9. Página Web ISTECS Internet : [www.bhp.com.au](http://www.bhp.com.au)

10. Página Web Sociedad de Minería : [www.snmpe.org.pe](http://www.snmpe.org.pe)

### **En Medio Ambiente**

1. Los recursos naturales del Perú, Lima - ONERN 1986
2. Revista “Informativo Mensual” de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. Comentarios varios.
3. Seminario Internacional “Sistemas de gestión ambiental ISO 14000” - Expositores: Ing. Federico Casares, Ing. Eduardo Guerra.
4. Programa de entrenamiento “Minería y Medio Ambiente” – Proyecto Peruano Aleman Minería y Medio Ambiente - PALMA, Setiembre 1999.
  - Organización, implementación y operación del sistema de gestión ambiental – Sr. Francisco Martinez – Dames & Moore.
  - Estudios de impacto ambiental - Ing. Luis Alberto Sánchez – Dirección General de Asuntos Ambientales.
  - Auditoria ambiental – Ing. José Carlos Flores – PUCP.
5. Guías ambientales editados por el Ministerio de Energía y Minas.
6. Pagina Web Ministerio de Energía y Minas : [www.mem.gob.pe](http://www.mem.gob.pe)
7. Pagina Web BISA : [www.bisa.com.pe](http://www.bisa.com.pe)