



## PAQUETES PARA ENTRENAMIENTO

### CUADERNO DEL INSTRUCTOR

*Supervisor de Primera Línea*

### Módulo: Gestionar el cuidado medioambiental del área de trabajo

PFTSPL-05-01/V.1[PE01-M03/V.1]-2016

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH  
FUNDACIÓN CHILE

### **Equipo Consejo Minero**

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo  
Carlos Urenda A., Gerente General  
Christian Schnettler R., Gerente del Consejo de Competencias Mineras  
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios  
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones  
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales  
Christel Lindhorst F., Jefe de Proyectos

### **Equipo Innovum Fundación Chile**

Hernán Araneda D., Gerente  
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera  
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos  
Eduardo Soto S., Consultor Senior  
Ignacio Riffo C., Consultor Senior  
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos

Consejo Minero  
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (562) 2347 2200  
[www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## **Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:**

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica de la Universidad Adolfo Ibáñez, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS  
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.

© Anglo American Chile Ltda., Anglo American Sur S.A., Antofagasta Minerals S.A., Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), Asociación Gremial de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin), BHP Chile Inc., Compañía Contractual Minera Candelaria., Compañía Minera Cerro Colorado Limitada., Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM., Consejo Minero de Chile A.G., Corporación Nacional del Cobre de Chile, CODELCO CHILE., Finning Chile S.A., Glencore Chile SA., Kinross Minera Chile Ltda., Komatsu Chile S.A., Minera Escondida Limitada., Minera Freeport-McMoRan South America Ltda., Minera Spence S.A., Sierra Gorda SCM., Sociedad Contractual Minera El Abra., Teck Resources Chile Limitada.; 2016.

## MÓDULO: GESTIONAR EL CUIDADO MEDIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE TRABAJO

6

### 1

#### CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE MEDIO AMBIENTE

8

1.1	La Minería y su entorno; uso de recursos naturales	9
1.2	Normativa Legal Aplicable	11
1.2.1	Ley N° 19.300	12
1.2.2	Ley N° 20.417	12
1.2.3	Decreto Supremo N° 594	12
1.2.4	Decreto Supremo N° 148	12
1.2.5	Decreto Supremo N° 78	12
1.2.6	Protocolos MINSAL	13
1.3	Identificación de Aspecto e Impactos Ambientales	13
1.3.1	Reconocimientos de Peligros al medio ambiente (Aspecto)	14
1.3.2	Reconocimiento de Consecuencias al medio ambiente (Impacto)	15
1.4	Agentes que deterioran el medio ambiente	16
1.4.1	Sustancias peligrosas (tipos, almacenamiento, uso)	16
1.4.2	Residuos (Tipos, almacenamiento, uso)	21
1.4.3	Identifica y evalúa (matriz Básica) los riesgos medio ambientales	22
1.4.4	Valorización de las consecuencias: Metodología de Evaluación del Riesgos	23
1.5	Tipos de controles de Riesgos en la Industria Minera	23
1.5.1	Probabilidad	24
1.5.2	Consecuencia (Considera Exposición)	24
1.5.3	Medio Ambiente	25
1.6	Actividad n°1: Identificando aspectos e impactos ambientales	26

### 2

#### IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS (AGUA-AIRE-SUELO-FLORA-FAUNA-ARQUEOLOGÍA)

33

2.1	Contaminación del agua	33
2.2	Contaminación de Aire	34
2.3	Contaminación del Suelo	34
2.4	Afectación de la Flora	34
2.5	Afectación de la Fauna	35
2.6	Arqueología	35
2.7	Normas Básicas de Cuidado del Medio Ambiente	36
2.7.1	Manejo de Hojas de Datos de Seguridad (HDS)	36
2.7.2	Aplicación de Medidas de Control e Investigación de Accidentes	37
2.8	Actividad n°2: Construyendo matriz básica de medio ambiente	39

<b>3</b>	<b>CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN</b>	<b>45</b>
3.1	Identificación del Peligro (Impacto)	46
3.2	Seguimiento	46
3.3	Actividad n°3: Uso de herramientas preventivas	47
<b>4</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>50</b>

## MÓDULO: GESTIONAR EL CUIDADO MEDIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE TRABAJO

En este capítulo serán abordadas las materias relativas al Cuidado Medio Ambiental, principalmente en la creación de conciencia, por ello se habla de la Licencia Social para Operar. Si bien este término es utilizado por varios autores, todo converge en que se trata de un consentimiento libre, previo, informado y continuo de la comunidad y sus grupos de interés ante la industria minera en cualquiera de sus etapas de desarrollo, para ello la comunidad participa en procesos de toma de decisiones y son consensuados ante la realidad de la aplicación del negocio.

Hoy en día se observa como el cuidado al medio ambiente toma una razón de peso importante en las decisiones globales, y por ende principalmente en el ámbito de la industria minera. La emisión CO<sub>2</sub>, el vertido aguas ácidas, la emisión polvo, la contaminación de suelos, entre otros, son materias de sanciones por parte de la Autoridad.

En este aspecto en nuestro país las multas más grandes (Millones de dólares) han sido cursadas por la Superintendencia de Medio Ambiente hacia la industria minera, en aspecto de daños (impactos significativos) con el medio ambiente.

El supervisor de primera línea es el responsable de llevar a cabo cumplimientos de compromisos medio ambientales o en su mayoría el monitoreo de variables de esta naturaleza, en el proceso de desarrollo de su trabajo.

CRITERIO DE DESEMPEÑO	APRENDIZAJES ESPERADOS
La condición global del cuidado medioambiental del área de trabajo es monitoreada de acuerdo a estándares de la industria y a la normativa legal vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los conceptos de Minería y su entorno</li> <li>• Conocer la Ley N° 19.300, Alcances Generales.</li> <li>• Identificar D.S. N° 594, 148.</li> <li>• Nombrar los agentes principales que deterioran el entorno y la Salud de los Trabajadores.</li> <li>• Reconocer las Sustancias Peligrosas.</li> <li>• Generar una Matriz Básica de Riesgos Medioambientales</li> </ul>
<p>Los sistemas de control de riesgos medioambientales son aplicados de acuerdo a estándares de la industria y a la normativa legal vigente.</p> <p>Las inspecciones y observaciones conductuales de cuidado medioambiental son realizadas de acuerdo a estándares de la industria y a la normativa legal vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer impactos en Agua, Aire, Suelo, Flora y Fauna.</li> <li>• Motivar conductas de Cuidado del Medio Ambiente.</li> <li>• Investigar Accidentes Medio Ambientales informando a las instancias que correspondan.</li> <li>• Aplicar Medidas de Control Ambiental.</li> </ul>

<p>Las actividades de difusión del cuidado medioambiental son realizadas de acuerdo a estándares de la industria y a la normativa legal vigente.</p> <p>Las oportunidades de mejoras identificadas en aspectos de control de riesgos medioambientales del área son informadas de acuerdo a estándares de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar Campañas de Difusión de Cuidado Medioambiental.</li> <li>• Difundir Medidas de Control ambiental (Campaña).</li> </ul>
--	--

## 1 CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE MEDIO AMBIENTE

En la industria minera en general, el área de **medio ambiente** \* sufría un subvaloración respecto a la Seguridad y Salud Ocupacional, lo que llevó al medio ambiente a ser un área poco crítica en Minería. Sin embargo, con la creación de la Superintendencia de Medio Ambiente y las sanciones millonarias recibidas por compañías mineras pertenecientes a la Gran Minería, se ha demostrado que esta ciencia tiene un peso relevante y que por sí sólo debe ser una fuente de responsabilidad para el supervisor de primera línea.



*Ilustración 1: Minería y Medio Ambiente*

A fin de definir, en forma pragmática, el Medio Ambiente podemos decir que es todo aquello que afecta a los seres vivos. No es sólo el espacio donde se desarrolla la vida, sino que también comprende a los seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, la comunidad y la cultura. Por tanto, podemos asumir que todo lo que nos rodea es parte del medio ambiente, pero para su análisis en general lo vamos a encasillar en subsistemas. El que se estudiará en detalle, en este caso es el subsistema de Medio Ambiente de la Industria Minera.

### APRENDIZAJES ESPERADOS

- Reconocer los conceptos de Minería y su entorno
- Conocer la Ley N° 19.300, Alcances Generales.
- Identificar D.S. N° 594, 148.
- Nombrar los agentes principales que deterioran el entorno y la Salud de los Trabajadores.
- Reconocer las Sustancias Peligrosas.
- Generar una Matriz Básica de Riesgos Medioambientales

\* Conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar, a corto o largo plazo, efectos adversos sobre los seres vivos y las actividades humanas



## 1.1 La minería y su entorno: uso de recursos naturales

La Minería como industria genera un alto desequilibrio en el **entorno**<sup>\*</sup>, lo que conlleva a que se pierda el equilibrio existente entre las fuentes de recursos naturales (Flora, Fauna, Agua, Aire, Suelo), debido a que sus operaciones unitarias impactan en hábitat natural existente en los lugares, antes de la instalación de grandes complejos mineros (Campamentos, Caminos, Plantas, Minas).

Las acciones desarrolladas en el medio ambiente tiene una generación de cambios o impactos directo o indirectos, los impactos directos repercute inmediatamente sobre el **ecosistema**<sup>†</sup>, (utilización del agua; diques de cola; tratamiento del mineral; mina a cielo abierto; tratamientos de desechos, movimiento de material, acción sobre la fauna y flora etc.), y los impactos indirectos no se identifican fácilmente originando cambios sociales y ambientales por la contaminación a largo plazo. En general como conclusión se puede decir que la minería tiene una afección directa al medio ambiente (que se ve en cambios en calidad de suelo, aire y agua, así como de igual manera en la flora y la fauna, llevando a cabo procesos de cambio social que sin duda indirectamente repercute en la comunidad en general.

En la línea de trabajo del supervisor no se evaluarán si estos impactos sociales o comunitarios son positivos o negativos, sino que se abocará a aquellos a los que se debe estar atentos y cuidar en las labores operativas de exploración, construcción o producción.

El entorno afectado en relación al trabajo desarrollado por la minería va a depender de varios factores, entre ellos se puede destacar:

**Tamaño de la explotación:** Volumen de producción, el cual tiene como consecuencia una determinada dimensión de actividades y producción de desechos y aguas residuales.

**Localización:** Sitio en el que se lleva a cabo la explotación, las poblaciones que puedan alledañas y la naturaleza de la topografía local.

**Métodos de explotación:** Tipo de yacimientos a explotar, Minería a **cielo abierto**<sup>‡</sup> o **Subterránea**<sup>§</sup>,

**Caracterización Mineralógica:** Naturaleza del mineral que determina el tratamiento para su recuperación, estos pueden ser Minerales no metálicos, **Minerales metálicos**<sup>¶</sup>.

---

\* Medio donde se desarrolla el individuo, en este caso en forma laboral.

† Unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat

‡ Método de Extracción de recursos minerales a través bancos expuestos en superficie.

§ Método de extracción de recursos minerales a través de labores bajo tierra.

¶ Requiere generalmente un alto nivel de procesamiento, así como el empleo de muchos reactivos químicos, y que generan grandes cantidades de desechos finos.

Con estos antecedentes se puede definir la afectación al **medio ambiente**<sup>\*</sup>, como aquellos cambios que produce la minería en el entorno, como por ejemplo:

- Afectación de la superficie: cambios geográficos y producción de materiales estériles y aguas industriales.
- Afectación del entorno en general: cambios en la comunidad, la cultura, por ejemplo el transporte, la tranquilidad, el polvo levantado por las operaciones, el ruido.
- Contaminación del aire: contaminación con polvo y agentes químicos que pueden dañar la salud.
- Afectación de las aguas superficiales: contaminación de aguas superficiales como ríos y/o canales, con residuos químicos que pueden provocar envenenamiento, de personas, flora o fauna.
- Afectación de las aguas subterráneas o freáticas: contaminación de napas subterráneas por la percolación de aguas ácidas o residuos líquidos contaminados no tratados, bajo nivel por el alto consumo por parte de las operaciones mineras.
- Afectación de los suelos contaminación por materiales estériles lixiviables, cambios morfológicos.
- Cambios sobre la flora: pérdida o eliminación de la vegetación existentes en el área o alrededor de las operaciones mineras (bajo nivel freático por ejemplo)
- Cambios sobre la fauna: pérdida de la fauna existente en el lugar dado los cambios en los *microclimas*<sup>†</sup>, puede darse también envenenamiento por reactivos residuales contenidos en aguas provenientes de la zona de explotación.
- Cambios sobre las poblaciones: conflictos por derechos de utilización de suelo, problemática social.

En resumen, se puede decir que la minería es altamente invasiva y es una fuente de cambios al medio ambiente, los que deben estar en constante monitoreo.



*Ilustración 2: Reciclaje en el mundo.*

---

\* Cambios generados en el medio ambiente producto de una actividad relacionada con una acción llevada por el hombre, ya sea en forma voluntaria como involuntaria.

† clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de patrones y procesos atmosféricos que caracterizan un entorno o ámbito reducido.

## 1.2 Normativa Legal Aplicable

Hoy en día se ve cómo el cambio Climático afecta a todo el planeta, lo que demuestra que existe una baja conciencia en el cuidado del Medio Ambiente. Chile también se ve afectado por estos desastres naturales producidos por la intervención de la mano del hombre. En la minería, estos cambios en el entorno se deben monitorear. Con los fuertes recursos económicos invertidos en el inicio de proyectos mineros, o en la misma producción, es que se debe desarrollar este negocio con excelencia, por ello el supervisor debe concientizar el respeto al Medio Ambiente como una práctica habitual y como un requisito legal ineludible.

La Ley N°19.300 (Ley de Bases del Medio Ambiente), aborda el medio ambiente desde una perspectiva de gestión integral a través de principios básicos e instrumentos que aseguren, entre otras cosas, la participación activa de la comunidad.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) somete a los proyectos susceptibles de causar impacto ambiental, previo a su ejecución, a un exhaustivo proceso de evaluación. Su aplicación ha permitido prevenir significativamente el deterioro ambiental. Sin embargo, es unánime la opinión sobre la necesidad de perfeccionarlo en términos de eficacia y eficiencia. En la ley N° 19.300 su Artículo 1°. dice “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia.”

La Ley 19.300 de Medio Ambiente ha sido una base para la ejecución de Evaluaciones de Impactos Ambientales, los cuales deben ser medidos, controlados, eliminados o compensados según sea el caso, con esto la empresa tiene derecho a partir su proyecto a través de una Resolución de Calificación Ambiental, la cual norma en forma legal los cumplimientos respecto al cuidado al medio Ambiente que deben desarrollar las industrias, en nuestro caso la minería.

La reforma a la institucionalidad ambiental implementada por la Ley N° 20.417 pretende superar aquellas deficiencias que el sistema anterior, había evidenciado desde la dictación de la Ley N° 19.300., en resumen crea la Superintendencia de Medio Ambiente, que regula las acciones de cuidado medio ambiental y sanciona a las empresas que tengan incumplimientos. La Superintendencia tiene dentro de sus competencias ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y, o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley.

En la industria minera se han cursado las más grandes multas a empresas en Chile por desviaciones en materias ley del cuidado medio ambiental. Estas multas ascienden a más de US\$ 10 MM. Estas cifras dan cuenta de que un incumplimiento grave puede determinar hasta la desaparición de la empresa.

### 1.2.1 Ley N° 19.300

Esta Ley de Bases Generales para el medio Ambiente, es el marco regulatorio para todas las actividades que puedan producir impactos en el entorno.

### 1.2.2 Ley N° 20.417

Es la Ley de Evaluación Ambiental Estratégica, crea el ministerio, el servicio de evaluación ambiental y la superintendencia del medio ambiente.

### 1.2.3 Decreto Supremo N° 594

Este Decreto Supremo dicta las normas sanitarias de los entornos de trabajo, los límites permisibles que pueden estar sometidos los trabajadores ante ambientes con agentes dañinos para la salud (Químicos, físicos, biológicos).

### 1.2.4 Decreto Supremo N° 148

Reglamento sanitario sobre el manejo de Residuos Peligrosos, e establecen las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de residuos peligrosos.

### 1.2.5 Decreto Supremo N° 78

El Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas, entendiéndose por tales aquellas listadas en la Norma Chilena Oficial NCh382 Of2004, es decir, aquellas que puedan significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales.

### 1.2.6 Protocolos MINSAL

Son textos que van dirigidos al cuidado de la salud de los trabajadores, enfocados a Agentes como la Sílice, Ruido, Ergonómicos, Psicosociales. Buscan eliminar y/o controlar los agentes nocivos a la salud de los trabajadores expuestos a los agentes antes mencionados y a su vez aplicar control sobre el ambiente de trabajo.



*Ilustración3: Normativa Legal.*

## 1.3 Identificación de Aspecto e Impactos Ambientales

La correcta identificación de los peligros que pueden afectar al medio ambiente, se denominan aspectos y sus daños al ambiente se denominan impactos. Con esta diferenciación tácita se realizará las identificaciones de aspectos, evaluación de riesgos (según los impactos) y obtendremos las medidas de control. Con ello se crea una Matriz de Identificación que será evaluada de igual forma que los riesgos a la seguridad y salud de las personas, determinando las mismas gestiones técnicas en el seguimiento y control de los Impactos medioambientales.

Para comprender bien los conceptos de trabajo en la matriz medio ambiental, se entregan definiciones de uso común:

**Biodiversidad o Diversidad Biológica:** la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

**Biotecnología:** se entiende toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

**Cambio Climático:** se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

**Conservación del Patrimonio Ambiental:** el uso y aprovechamientos racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración.

**Contaminación:** la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

Contaminante: todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

### 1.3.1 Reconocimientos de Peligros al medio ambiente (Aspecto)

Los Peligros en los que se ve sometido el Medio Ambiente, llamados aspectos, son aquellas variables que pueden generar daños al medio ambiente, es por ello que su reconocimiento a tiempo y la planificación necesaria para evitar o administrar correctamente el cuidado al medio ambiente es parte del trabajo de excelencia que puede realizar un supervisor .

Dado que todo lo que rodea el trabajo de las personas pertenece al medio ambiente se debe enfocar, el quehacer preventivo, en agentes que puedan causar cambios significativos en el entorno, que afectan principalmente al suelo, agua, aire, flora y fauna.

En resumen, ¿Qué es un aspecto ambiental?

Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. Ejemplo: generación de residuos, emisión gases de combustión, derrames de sustancias peligrosas. El aspecto ambiental puede ser no significativo y significativo, de acuerdo a su valorización. Un aspecto ambiental significativo es aquél que da o puede dar origen a un impacto ambiental significativo, por lo tanto, se deberán implementar medidas de control para minimizar el impacto ambiental.



*Ilustración 4: Aspecto ambiental*

### 1.3.2 Reconocimiento de Consecuencias al medio ambiente (Impacto)

Las consecuencias que tiene el ámbito minero en el medio ambiente son directas como cambios de paisaje, flora y fauna, polvo en aire, generación de aguas ácidas, entre otros e indirectos como grandes cambios sociales (aumenta el tránsito en caminos con baja utilización, aumenta el consumo de alimentos con ello el manejo de residuos). Entonces cada actividad que se realice en beneficio del negocio minero y en el ámbito de campo de acción del supervisor, debe ser identificada en base a los aspectos ambientales existentes, y así evitar los impactos que pueden repercutir en forma inmediata como al largo plazo. En resumen, ¿Qué es un impacto ambiental?

Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.



*Ilustración 5: Impacto Ambiental*



## 1.4 Agentes que deterioran el medio ambiente

Están estrechamente ligados al desarrollo económico, político y social del hombre. El hombre utiliza los recursos naturales de forma indiscriminada, las guerras, las grandes industrias generadoras de grandes cantidades de sustancias tóxicas que diariamente son enviadas a la atmósfera, la tala indiscriminada de los árboles, la sobreexplotación de especies marinas y la caza y el comercio de especies protegidas y no renovables el consumo de energía, los desechos residuales, el descuido de la capa de ozono, el vertimiento de petróleo en los mares, todas estas son causas que afectan la subsistencia de muchas especies en nuestro planeta, y son las causas fundamentales que afectan el medio en que se vive.



*Ilustración 6: Proceso Minero Contaminantes del Siglo XX.*

### 1.4.1 Sustancias peligrosas (tipos, almacenamiento, uso)

Los recursos naturales son aquellos bienes de la naturaleza que pueden ser utilizados por el ser humano para satisfacer sus necesidades. También se pueden definir como conjunto de productos naturales, medios, equilibrios de los modos tradicionales de gestión, en la medida en que estos elementos están amenazados de desaparición o empobrecimiento por causa del desarrollo de la civilización industrial.

Los recursos naturales pueden ser:

- Renovables: suelo, plantas, animales, agua y aire.
- No renovables: combustibles y minerales.

Los residuos tóxicos son los materiales sólidos, líquidos o gaseosos que contienen sustancias dañinas para el medio ambiente, para el ser humano y para los recursos naturales. Pueden estar contenidos en recipientes que son destinados al abandono o se realiza la eliminación mediante vertido controlado, que es el método más utilizado.



Los procesos mineros requieren, para la obtención de los productos finales de venta, de muchos procesos físicos y químicos que repercuten directamente en el uso de *Sustancias Peligrosas\**, las cuales permiten obtener en distintos procesos (uso de aceites, combustibles, gases, ácidos, entre otros), la energía o producto de entrega hasta llegar a convertir el mineral sacado desde la mina en un producto que se transa en la bolsa.

Las Sustancias Peligrosas están enmarcadas en la Norma Chilena Nch382 Of98, la cual clasifica estas sustancias peligrosas, atendiendo a los tipos de riesgos más significativos que encierran fundamentalmente las actividades de transporte (incluye manipulación y almacenamiento), manipulación y almacenamiento.

Las sustancias peligrosas se clasifican en clases, y éstas, a su vez, pueden clasificarse en divisiones.

Una sustancia peligrosa puede presentar más de un tipo riesgo distinto a la vez, pero su ubicación en la clase que corresponda estará determinada según su riesgo mayor.

Las sustancias peligrosas se dividen en las siguientes clases:

1. Sustancias y objetos explosivos
2. Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión o criogénicos
3. Líquidos inflamables
4. Sólidos inflamables
  - Sustancias que presentan riesgos de combustión espontánea
  - Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables
5. Sustancias comburentes, peróxidos orgánicos
6. Sustancias venenosas (tóxicas)
  - Sustancias infecciosas
7. Sustancias radiactivas
8. Sustancias corrosivas
9. Sustancias peligrosas varias

La clase a la que se asocia una sustancia interpreta el tipo de riesgo más significativo que esta presenta, recordando que puede tener más de un riesgo asociado.

Para el manejo de sustancias peligrosas, éstas se rotulan considerando el tipo de sustancia peligrosa (líquidos inflamables, combustibles, sustancias infecciosas u otras), con ello se advierte del riesgo y eventual peligro en su manipulación.

---

\* Aquella que, por su naturaleza, produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a los elementos materiales tales como instalaciones, maquinarias, edificios, etc.

Para ello el rótulo de la NFPA (4 colores), es el más usado en la Industria, sin embargo en atención a la Norma Chilena 1411/4 Of78 y la Norma Chilena Nch 2190 Of93, se presenta de igual forma el Rombo legal que exige la normativa vigente.



Ilustración 7: Formas de Identificación del Riesgo: Rombo NFPA 70.

Las cuatro divisiones tienen colores asociados con un significado. El azul hace referencia a los peligros para la **salud** \*, el rojo indica la amenaza de **inflamabilidad** † y el amarillo el peligro por **reactividad** ‡ es decir, la inestabilidad del producto. A estas tres divisiones se les asigna un número de 0 (sin peligro) a 4 (peligro máximo). Por su parte, en la sección blanca puede haber indicaciones especiales para algunos materiales, indicando que son oxidantes o comburentes, corrosivos, reactivos con agua o **radioactivos** § .

#### 1.4.1.1 Azul/Salud

**4:** Elemento que, con una muy corta exposición, pueden causar la muerte o un daño permanente, incluso en caso de atención médica inmediata. Por ejemplo, el cianuro de hidrógeno.

**3:** Materiales que bajo corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes, aunque se preste atención médica, como el hidróxido de potasio.

**2:** Materiales bajo cuya exposición intensa o continua puede sufrirse incapacidad temporal o

\* Estado de bienestar o de equilibrio que puede ser visto a nivel subjetivo (un ser humano asume como aceptable el estado general en el que se encuentra) o a nivel objetivo (se constata la ausencia de enfermedades o de factores dañinos en el sujeto en cuestión)

† Capacidad de liberar energía de un material que se oxida violentamente y que desprende calor

‡ Capacidad para reaccionar en presencia de otras sustancias (de diferente dominio químico) químicas o reactivos

§ Que tienen la capacidad de propaga energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material.

posibles daños permanentes a menos que se dé tratamiento médico rápido, como el cloroformo o la cafeína.

**1:** Materiales que causan irritación, pero solo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Un ejemplo es la glicerina

**0:** Materiales bajo cuya exposición no existe peligro en caso de ingestión o inhalación en dosis considerables, como el Cloruro de Sodio.

#### 1.4.1.2 Rojo/Inflamabilidad

**4:** Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se quemen fácilmente en el aire, como el propano. Tienen un punto de inflamabilidad por debajo de 23°C (73°F).

**3:** Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental, como la gasolina. Tienen un punto de inflamabilidad entre 24°C (73°F) y 37°C (100°F).

**2:** Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición, como el petrodiesel. Su punto de inflamabilidad oscila entre 38°C (100°F) y 92°C (200°F).

**1:** Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, cuyo punto de inflamabilidad es superior a 93°C (200°F).

**0:** Materiales que no se queman, como el agua o expuesto a una temperatura de 815° C (1.500°F) por más de 5 minutos.

#### 1.4.1.3 Amarillo/Inestabilidad/reactividad

**4:** Fácilmente capaz de detonar o descomponerse explosivamente en condiciones de temperatura y presión normales (ejemplo: nitroglicerina, RDX)

**3:** Capaz de detonar o descomponerse explosivamente pero requiere una fuente de ignición, debe ser calentado bajo confinamiento antes de la ignición, reacciona explosivamente con agua o detonará si recibe una descarga eléctrica (ejemplo: flúor).

**2:** Experimenta cambio químico violento en condiciones de temperatura y presión elevadas, reacciona violentamente con agua o puede formar mezclas explosivas con agua (ejemplo: fósforo, compuestos del potasio, compuestos del sodio).

**1:** Normalmente estable, pero puede llegar a ser inestable en condiciones de temperatura elevada (ejemplo: acetileno (etino)).

**0:** Normalmente estable, incluso bajo exposición al fuego y no es reactivo con agua (ejemplo: helio).

### 1.4.1.4 Blanco/Riesgos específicos

El espacio blanco puede contener los siguientes símbolos:

**W:** Reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el cianuro de sodio o el sodio.

**OX o OXY:** Oxidante, como el perclorato de potasio o agua oxigenada.

**SA:** Gas Asfixiante simple, limitado para los gases: hidrógeno, nitrógeno, helio, neón, argón, entre otros.

**COR o CORR:** Corrosivo: ácido o base fuerte, como el ácido sulfúrico o el hidróxido de potasio. Específicamente, con las letras 'ACID' se puede indicar “ácido” y con 'ALK', “base”.

**BIO** o  : Riesgo Biológico, por ejemplo un virus.

**RAD** o  : El material es radioactivo, como por ejemplo Plutonio.

**CRYO** o **CYL:** Criogénico, como el nitrógeno líquido.

**POI:** Producto venenoso, por ejemplo, el arsénico

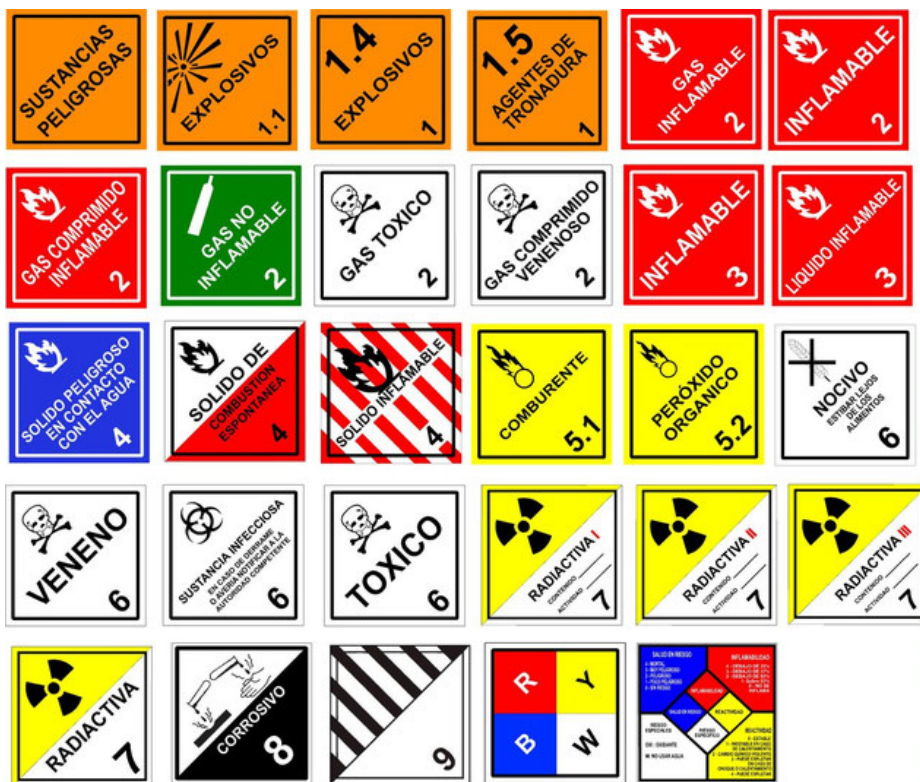


Ilustración 8: Rombos Identificación de Sustancias Peligrosas.

Identificación de Sustancias Peligrosas según Norma Chilena NCh 2190 Of93

## 1.4.2 Residuos (Tipos, almacenamiento, uso)

Un residuo se define como cualquier sustancia, objeto o material del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.

Los residuos son clasificados de acuerdo a 2 grandes grupos, sobre la base de su peligrosidad según el DS 148/2003, a los que se agrega un grupo de residuos que tiene una disposición especial, ya sea porque se comercializan o porque tienen sitios específicos de disposición:

**P:** Residuos peligrosos.

**NP:** Residuos no peligrosos, entre los que se encuentran los domésticos.

**Disposición especial**, los cuales deben tratarse de manera separada de acuerdo a su tipo en contenedores de distinto color.

A continuación, se presenta un estándar de Almacenamiento, según su uso:

COLOR CONTENEDOR	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
Color Rojo	RP Residuo Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilas comunes y Alcalinas Borrás Aceitosas.</li> <li>• Tubos fluorescentes.</li> <li>• Ampolletas de sodio-mercurio</li> <li>• EPP Contaminados</li> <li>• Filtros de Aceite</li> <li>• Aerosoles que dañan la capa de Ozono</li> <li>• Envases contaminados</li> <li>• Restos de Grasas</li> <li>• Envases de aerosoles, restos de pinturas con plomo, restos de barniz.</li> <li>• Trapos y huaipes contaminados</li> </ul>
Color Azul Residuo No Peligroso (Relleno Sanitario)	RNP Domésticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domésticos</li> <li>• EPP no contaminados</li> <li>• Restos de goma</li> <li>• Despuntes de madera</li> <li>• Papeles y Cartones</li> <li>• Envases plásticos no contaminados</li> <li>• Vidrio</li> </ul>
Color Verde	RE Residuo disposición especial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtros de Aire</li> <li>• Chatarra de Bronce, Plomo y Acero</li> <li>• Rodamientos</li> <li>• Repuestos</li> <li>• HDPE</li> <li>• Despuntes de Fierro</li> <li>• Correas Transportadoras</li> </ul>

Color Amarillo	RE Residuo disposición especial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartridge y tonner de impresoras y fotocopadoras</li> <li>• Borrás plomadas</li> <li>• Estanques de Aceites residuales</li> <li>• Ánodos de plomo o plomo puro</li> </ul>
----------------	------------------------------------	--

### 1.4.3 Identifica y evalúa (matriz básica) los riesgos medio ambientales

De igual manera como se hace en la identificación de los peligros y riesgos asociados en materias de Seguridad y Salud Ocupacional, en Medio Ambiente se levantan los riesgos en materias de aspectos e impactos, se evalúan y se determinan las acciones o medidas de control.

Algunos ejemplos son:

Aspectos Ambientales No Significativos	Medidas de Prevención y Control
Generación de Residuos	Disponer los residuos generados en contenedor de color verde. Avise el llenado del contenedor. Disposición a sitio autorizado
Generación de Residuos No Peligrosos	Disponer los residuos generados en contenedor de color azul. Avise el llenado del contenedor. Disposición a sitio autorizado. En caso de papel disponer en las cajas habilitadas para ello “Campaña de Reciclaje”.
Generación de Residuos Disposición Especial	Disponer los residuos generados en contenedor de disposición especial Disposición a sitio autorizado.
Generación de Residuos Peligrosos	Disponer los residuos generados en contenedor de color Rojo Avise el llenado del contenedor. Disposición a sitio autorizado.

Aspectos Ambientales No Significativos	Medidas de Prevención y Control
Generación de Aguas Servidas	Disposición final a lugar autorizado para tratamiento. No descargue aguas servidas a lugares no autorizados.
Derrame de Sustancias Peligrosas	Procedimiento para el almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas. Respuesta ante Derrame. Avisa inmediatamente a su superior.
Generación de gases de combustión	Revisión Técnica al día.
Filtración de aceite y lubricantes	Check list vehicular.
Uso de recursos no renovables	Uso eficiente de combustibles
Emisión de Gases de Combustión	Certificado Emisión de Contaminantes

#### 1.4.4 Valorización de las consecuencias: Metodología de Evaluación del Riesgos

El proceso de Evaluación de Riesgo, se inicia teniendo un conocimiento de los aspectos que pueden facilitar la materialización de un Impacto que puedes ser Significativo (potencial evento que produce daño muchas veces irreparable en el largo plazo).

Una vez determinados los peligros deben ser asociados a los diferentes riesgos (evento potencial) y calcular la magnitud del riesgo, la cual se determina por dos dimensiones principales, la Probabilidad de ocurrencia (contiene la exposición) y consecuencia (ver tabla de probabilidad y consecuencia).

### 1.5 Tipos de controles de Riesgos en la Industria Minera

Esta es una guía sugerida de controles que deben ser verificados en el tratamiento del riesgo.

### 1.5.1 Probabilidad

Es la posibilidad de ocurrencia de un evento no deseado.

Muy difícil que Ocurra, de presentarse podría ser una vez cada 5 años o más	<b>Insignificante: 1</b>
Ha ocurrido una vez dentro de 5 años	<b>Baja: 2</b>
Ha ocurrido más de una vez entre 1 a 5 años	<b>Media: 4</b>
Alta posibilidad de ocurrencia; podría presentarse más de una vez durante el año	<b>Alta: 8</b>

*Tabla 1 : tabla de probabilidad de ocurrencia de accidente*

### 1.5.2 Consecuencia (considera exposición)

Resultados del evento (Pérdidas)

Medio Ambiente: Remediable inmediatamente	<b>Insignificante: 1</b>
Medio Ambiente: Remediable al Corto Plazo	<b>Baja: 2</b>
Medio Ambiente: Remediable en un plazo menor a dos años	<b>Media: 4</b>
Medio Ambiente: Remediable en un plazo mayor a dos años	<b>Alta: 8</b>

*Tabla 2: tabla de consecuencias.*



### 1.5.3 Medio Ambiente

Según la magnitud del riesgo se clasifica la criticidad para la seguridad de acuerdo al siguiente criterio:

Magnitud del Riesgo (MR) o valor esperado Pérdida (VEP) = $P \times C$	
Calificación	Valor Criticidad
EXTREMO	32 a 64
ALTO	8 a 16
MEDIO	4
BAJO	1

Tabla 3: tabla de criticidad

La magnitud de riesgo (MR o el Valor Esperado de Pérdida (VEP), clasifica el tipo de riesgos y según este semáforo, se aplica la Jerarquía de Controles.

**Luego de esta evaluación se debe determinar además si existe daño en la Comunidad, por cuanto esta evaluación va acompañada de componentes externas en la solución del problema.**

Se sugiere una tabla donde se pueden controlar las medidas de control de los distintos aspectos e Impactos evaluados.

Aspectos	Impacto	VEP	Clasificación	Medidas de Control	Responsable	¿Riesgo Residual Aceptable?

Tabla 4: Matriz de Aspectos/Impactos Medio Ambientales.

## 1.6 Actividad n°1: Identificando aspectos e impactos ambientales

<b>INTRODUCCIÓN</b>	A través de esta actividad veremos en forma específica cómo identificar los aspectos más relevantes en operaciones mineras, evaluar su impacto y generará una Matriz de Aspectos e Impactos Medio Ambientales de forma básica.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los conceptos de Minería y Su entorno</li> <li>• Conocer la Ley N° 19.300, Alcances Generales.</li> <li>• Reconocer D.S. N° 594, 148.</li> <li>• Nombrar los agentes principales que deterioran el entorno y la Salud de los Trabajadores.</li> <li>• Reconocer las Sustancias Peligrosas</li> <li>• Generar una Matriz Básica de Riesgos Medioambiental</li> </ul>
<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	<p>El supervisor identificará correctamente aspectos e impactos ambientales en su área de trabajo.</p> <p>Evaluará la variable ambiental en forma correcta en la planificación y ejecución de su tarea.</p>
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<p>Láminas de Operaciones Unitarias Mineras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de equipo en taller</li> <li>• Carga de Concentrado en Puerto</li> <li>• Perforación en Mina Subterránea</li> <li>• Bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas (Tubos de gases, pinturas, entre otros).</li> <li>• Copias de</li> <li>• D.S. N 148.</li> <li>• Nch 382 Of98</li> <li>• Nch 2190 Of2003</li> <li>• Planilla de Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales</li> </ul>
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	90 a 120 Min.
<b>SEGURIDAD</b>	Fijar los grupos de trabajo, identificando las salidas de emergencia, con la precaución de no generar entropía ante la evacuación de la sala en una situación de emergencia.

## En la sesión presencial

### Inicio:

El docente deberá dividir el curso en tres grupos de trabajo, en la cual deben levantar los aspectos e impactos medio ambientales de las fichas que les serán entregadas, interpretando la escena desde el punto de vista de generar primeramente identificación, luego evaluación y finalmente construcción de una matriz básica de aspectos/impactos medio ambientales.

Se dividirán tres grupos de trabajo, de los cuales deberán realizar el análisis de la situación presentada en la Fotografía, en conjunto deberán revisar lo siguiente:

- Identificar Agentes o Sustancias Peligrosas existentes en el ambiente, que puedan provocar impactos al medio ambiente o daño a la salud de las personas.
- Identificar qué contaminantes existen.

Los grupos recibirán Copia del D.S. N 148, Nch 382 Of98, Nch 2190 Of2003 y clasificará los aspectos ambientales encontrados.

Luego, en base a supuestos deberán generar al menos tres situaciones donde exista un Impacto Ambiental Significativo, que afecte la biodiversidad, Biodiversidad o Diversidad Biológica, Biotecnología, Cambio Climático, Conservación del Patrimonio Ambiental, Contaminación.

Luego cada grupo revisa y aplica la evaluación de Riesgos a través del V.E.P. y según tabla designa responsable y medidas de control.

## Recurso didáctico:

- Mantenimiento de equipo en taller

Trabajo Realizado	Mantenimiento Mecánica de Equipos Pesados
Lugar de Trabajo	Truck Shop
Equipo o Herramientas Utilizadas	Caja de Herramientas, tambores de lubricantes, pinturas, acetileno, gas.
Elementos de Protección Personal Utilizados	Casco de seguridad, Guantes, Lentes, Buzo, Chaleco Reflectante, respirador, máscara para soldar, equipo de cuero.
<b>Descripción:</b> En área de Truck Shop se realiza la mantención de equipos mayores, donde se realiza cambios de aceites, grasas, filtros e intervenciones menores de soldadura y pintura.	
Imagen Modelo: 	

- Carga de Concentrado en Puerto

Trabajo Realizado	Carga de Concentrado de Puerto
Lugar de Trabajo	Puerto de Embarque
Equipo o Herramientas Utilizadas	Barco de Transporte de Concentrado, correas transportadoras o ducto, stock pile de concentrado
Elementos de Protección Personal Utilizados	Casco de seguridad, Guantes, Lentes, Buzo, Chaleco Reflectante, respirador
<b>Descripción:</b> En área de carguío de barco a concentrado, esta operación requiere el llenado de bodegas internas del barco, por cuanto se realiza en fases.	
Imagen Modelo: 	

- Bodega de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (Tubos de gases, pinturas, entre otros).

Trabajo Realizado	Perforación con equipo Simba
Lugar de Trabajo	Mina Subterránea
Equipo o Herramientas Utilizadas	Equipo Simba, Grasa, Agua, barras de Acero, Energía Eléctrica, Petróleo, Energía Eléctrica
Elementos de Protección Personal Utilizados	Casco de seguridad, Guantes, Lentes, Buzo, Chaleco Reflectante, respirador.

**Descripción:** Descripción: En avance de desarrollo, se realiza perforación de frente para posterior carguío de explosivos.

Imagen Modelo:





- Bodega de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (Tubos de gases, pinturas, entre otros).

Trabajo Realizado	Perforación con equipo Simba
Lugar de Trabajo	Mina Subterránea
Equipo o Herramientas Utilizadas	Equipo Simba, Grasa, Agua, barras de Acero, Energía Eléctrica, Petróleo, Energía Eléctrica
Elementos de Protección Personal Utilizados	Casco de seguridad, Guantes, Lentes, Buzo, Chaleco Reflectante, respirador.
Descripción: En avance de desarrollo, se realiza perforación de frente para posterior carguío de explosivos.	
Imagen Modelo:	
	

Tabla propuesta para la identificación y valorización de Aspectos e Impactos Medio Ambientales.

Aspectos	Impacto	VEP	Clasificación	Medidas de Control	Responsable	¿Riesgo Residual Aceptable?

Tabla 5: Matriz de Aspectos/Impactos Medio Ambientales.

### Cierre:

Cada grupo expone sus conclusiones y en plenaria se discute si las medidas aplicadas son pertinentes al impacto valorado.

El docente debe generar el cierre revisando y anotando en cada presentación, cual agente se repite y como fue la evaluación de cada grupo.

Así demuestra que existen distintas sensibilidades al respecto, y solicita a un representante de cada grupo hacer una Matriz Básica de Medio Ambiente, con los aspectos e impactos repetitivos en las distintas presentaciones realizadas.

### Actividad sugerida para el lugar de trabajo

En un taller con su equipo de trabajo puede generar la misma actividad de levantamiento de aspectos e impactos por área de trabajo, además llenar la tabla sugerida, luego comparar con la matriz de Aspecto e Impactos Ambientales que se genera del Plan Medio Ambiental de su empresa y aplicar mejoras si existen o mejorar las actividades de control de los impactos significativos.

Tabla propuesta para la identificación y valorización de Aspectos e Impactos Medio Ambientales.

Aspectos	Impacto	VEP	Clasificación	Medidas de Control	Responsable	¿Riesgo Residual Aceptable?

*Tabla 6: Matriz de Aspectos/Impactos Medio Ambientales.*



## 2. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS (AGUA-AIRE-SUELO-FLORA-FAUNA-ARQUEOLOGÍA)

Los elementos nombrados son la base del trabajo para el supervisor, dado que al existir una Matriz Básica de Aspectos e Impactos Medio Ambientales, se debe sostener un nivel de observación de la variable medio ambiental en las operaciones llevadas a cabo en su trabajo en particular.

Por ello el monitoreo en terreno del cuidado de estos 6 elementos se sustentan en un aviso oportuno al área responsable de la mantención y control de estas variables medio ambientales y en caso de emergencias la aplicación de protocolos previamente establecidos, para evitar que el impacto generado sea significativo o simplemente que no ocurra un impacto al medio ambiente.

<p><b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer impactos en Agua, Aire, Suelo, Flora y Fauna.</li> <li>• Motivar conductas de Cuidado del Medio Ambiente</li> <li>• Investigar Accidentes Medio Ambientales a informar a las instancias que correspondan.</li> <li>• Aplicar Medidas de Control Ambiental.</li> </ul>
--------------------------------------	--

La correcta identificación de los elementos y su estado de preservación nos permitirán llevar a cabo nuestras actividades en forma sostenible o sustentable.

### 2.1 Contaminación del agua

El recurso hídrico se utiliza y reutiliza en procesos industriales. Posteriormente este recurso se devuelve a los cauces de agua fresca con un seguimiento y control de sus componentes químicos. Producto de este proceso, se desarrollan planes de contención en caso de contaminación de aguas. En el caso de Napas, de igual manera se desarrollan planes de monitoreo para verificar su volumen y calidad.



*Ilustración 9: Contaminación del agua.*

## 2.2 Contaminación de Aire

Con el uso de maquinarias que expelen CO<sub>2</sub>, y el levantamiento de polvo y vapores de proceso, existe una afectación al aire, la cual se monitorea a través de sistemas de bombeo o muestreo, la cual no deben exceder las concentraciones entregadas en el D.S. N 594.



*ilustración 10: Contaminación aire.*

## 2.3 Contaminación del Suelo

Dado el uso de aceites y combustibles, se toman medidas para evitar derrames. Para ello se generan radieres, piscinas de contención, uso de HDPE para el almacenaje de sustancias peligrosas. Se establecen procedimientos para el manejo de residuos y su disposición final.



*ilustración 11: Contaminación suelo.*

## 2.4 Afectación de la Flora

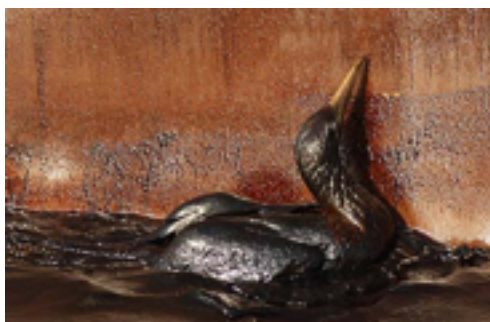
Con el proceso de las operaciones unitarias de la minería, se afectan los microclimas por ello las condiciones de temperatura, humedad, calidad de aire, calidad y cantidad de agua, cambian lo que muchas veces hace desaparecer la flora existente. Para evitar la desaparición de especies protegidas, se realizan re ubicaciones o se compensa la pérdida a través de compromisos en las Resoluciones de Calificación Ambiental.



*ilustración 12: Daño en Flora*

## 2.5 Afectación de la Fauna

Con el mismo proceso descrito anteriormente en la afectación de la flora, el cambio de los microclimas, la fauna de igual manera desaparece del lugar (emigra o muere), por ello se realizan rescates y reubicación.



*ilustración 13: Ave contaminada con Petróleo*

## 2.6 Arqueología

Con los procesos de excavación principalmente (caminos, fundaciones, exploración, producción), se encuentran asentamientos humanos o fósiles, los cuales son considerados como de alta importancia de preservación histórica, por ello son sitios protegidos por el Consejo de Monumentos Nacionales, y es levantado estrictamente por arqueólogos. La misión del supervisor es informar el hallazgo y detener operaciones si es necesario.



*ilustración 14 : Daño arqueológico en Geoglifo por tránsito de vehículo.*

## 2.7 Normas Básicas de Cuidado del Medio Ambiente

El artículo 21 del Decreto Supremo N° 40, de 1969, que aprobó el reglamento sobre prevención de riesgos profesionales, establece que los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos.

La norma legal establece que los empleadores deben dar cumplimiento a las obligaciones antes dicha a través de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad de los Departamentos de Prevención de Riesgos, al momento de contratar a los trabajadores o de crear actividades que implican riesgos. Cuando en la respectiva empresa no existan los Comités o los Departamentos precedentemente señalados, el empleador deberá proporcionar la información correspondiente en la forma que estime más conveniente y adecuada.

Se podría pensar que el medio ambiente no está considerado aquí porque es Seguridad y Salud Ocupacional, sin embargo se considera la variable medio ambiental dado que los agentes existentes en el medio de igual manera dañan la salud de los trabajadores o el entorno, por lo cual de igual forma los aspectos e impactos son informados a través de la "Obligación de Informar".

De igual manera, una forma de cuidado básico de la variable medio ambiental es considerarla dentro de los procedimientos de trabajo, debido a que es una secuencia ordenada de definiciones que permiten estandarizar las formas de trabajo específicas de una tarea o actividad. Por lo general, las empresas mineras tienen un procedimiento específico de cómo hacer un procedimiento de trabajo seguro.



*ilustración 15: Cuidado Medio ambiental*

### 2.7.1 Manejo de Hojas de Datos de Seguridad (HDS)

Para manipular la sustancia peligrosa deberá siempre contar con la Hoja de Seguridad de la Sustancia (HDS), esta contiene información como por ejemplo tipo de sustancia, primeros auxilios en caso de exposición, medidas de contención ante derrame u otras informaciones. Siempre debe estar presente en el lugar donde se utilice sustancias peligrosas, y además tener las medidas adicionales de seguridad (duchas, lavajos, kit de contención, según aplique). Estas HDS son de suma importancia por ello deben ser parte integral de los procedimientos de trabajo seguro.

En resumen la HDS resume la información relacionada con un material o químico peligroso. Sigue la Norma ANZI Z400.1 y contiene la siguiente información:

- Identificación del Material o Químico Peligroso: Nombre, dirección y teléfonos de emergencias del fabricante. Ingredientes
- Potencial de Fuego y explosión
- Primeros Auxilios y tratamientos debido a identificación.
- Medidas en caso de incendio y uso seguro
- Límites de Exposición
- Propiedades Físicas y Químicas
- Datos de estabilidad y Reactividad
- Información toxicológica, ecológica, residuos peligrosos y prácticas de disposición.
- Requerimientos de Transporte.

### 2.7.1.1 Ejemplo de un extracto de HDS Ácido Clorhídrico

ÁCIDO CLORHÍDRICO	ÁCIDO CLORHÍDRICO	ÁCIDO CLORHÍDRICO
Página 1 de 9	Página 2 de 9	Página 3 de 9
<p align="center"><b>HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD</b></p> <p><b>1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA</b></p> <p>Occidental Chemical Chile Limitada Nueva de Lyon 872, Piso 10 Santiago, Chile FAX: (56) 2 708 9000 SERVICIO AL CLIENTE: (56) 2 708 9000 E-MAIL: <a href="mailto:central@occ.cl">central@occ.cl</a></p> <p><b>TELÉFONOS DE EMERGENCIA EN CHILE LAS 24 HORAS:</b></p> <p>PLANTA OCC CHILE TALCAHUANO: (56) 800-401 100 CITY QUÍMICO EMERGENCIAS QUÍMICAS: (56) 41-200 0500 NÚMERO RDS: 303014</p> <p>SEÑAL: Ácido Clorhídrico</p> <p><b>NOMBRES COMERCIALES:</b> Ácido Clorhídrico 12%, 10%, 10%, 20, 30</p> <p><b>SINÓNIMOS:</b> Cloruro de hidrógeno acuoso, Ácido Murhídrico, Solución de HCl</p> <p><b>FECHA DE REVISIÓN:</b> Agosto de 2001</p> <p><b>2. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN ACERCA DE INGREDIENTES</b></p> <p><b>NOMBRE QUÍMICO (IUPAC):</b> Ácido Clorhídrico</p> <p><b>FÓRMULA QUÍMICA:</b> HCl</p> <p><b>COMPONENTE:</b> Ácido Clorhídrico</p> <p><b>Nº CAS:</b> 7631-90-0</p> <p><b>PORCENTAJE:</b> 9-36</p> <p><b>Nº ME:</b> 1709</p> <p><b>COMPONENTE:</b> Agua</p> <p><b>Nº CAS:</b> 7732-18-7</p> <p><b>PORCENTAJE:</b> 64-91</p>	<p><b>3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS</b></p> <p><b>MARCA EN ETIQUETA:</b> </p> <p><b>CLASIFICACIÓN DE RIESGO:</b></p> <p><b>RIESGO SOBRE LA SALUD:</b> 3 <b>RIESGO DE COMBUSTIÓN:</b> 4 <b>REACTIVIDAD:</b> 2</p> <p><b>CLASIFICACIÓN DE RIESGO:</b> 3 <b>RIESGO DE COMBUSTIÓN:</b> 4 <b>REACTIVIDAD:</b> 2</p> <p><b>GENERALIDADES SOBRE LAS EMERGENCIAS:</b></p> <p><b>COLORE:</b> Incoloro a amarillento</p> <p><b>ASPECTO FÍSICO:</b> Líquido</p> <p><b>ODOR:</b> Característico</p> <p><b>RIESGOS PRINCIPALES PARA LA SALUD:</b> Puede causar quemaduras a las vías respiratorias, ojos, piel, ropa y aparato digestivo. Puede causar daño permanente a la vista.</p> <p><b>POSIBLES EFECTOS PARA LA SALUD:</b></p> <p><b>INHALACIÓN:</b></p> <p><b>EXPOSICIÓN A CORTO PLAZO:</b> Quemaduras, tos, edema pulmonar</p> <p><b>EXPOSICIÓN PROLONGADA:</b> Asma, bronquitis, edema pulmonar</p> <p><b>CONTACTO CON LA PIEL:</b></p> <p><b>EXPOSICIÓN A CORTO PLAZO:</b> Quemaduras, edema</p> <p><b>EXPOSICIÓN PROLONGADA:</b> Quemaduras</p> <p><b>CONTACTO CON LOS OJOS:</b></p> <p><b>EXPOSICIÓN A CORTO PLAZO:</b> Quemaduras, daño a la vista, edema</p> <p><b>EXPOSICIÓN PROLONGADA:</b> Daño a la vista, edema</p> <p><b>INGESTIÓN:</b></p> <p><b>EXPOSICIÓN A CORTO PLAZO:</b> Quemaduras</p> <p><b>EXPOSICIÓN PROLONGADA:</b> No es probable</p> <p><b>ESTADO CARCINÓGENICO:</b></p> <p><b>OECD:</b> No</p> <p><b>NTP:</b> No</p> <p><b>MSD:</b> No</p>	<p><b>4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS</b></p> <p><b>INHALACIÓN:</b> Si ocurre una emergencia, lleve al afectado a un área descontaminada. Déle respiración artificial si no respira. Si la respiración es difícil, se debe administrar oxígeno por personal calificado. Si la respiración o pulso están disminuidos, personal entrenado debe aplicar reanimación cardiopulmonar y LLAMAR A SERVICIOS DE EMERGENCIA INMEDIATAMENTE.</p> <p><b>CONTACTO CON LA PIEL:</b> Enjuague inmediatamente con agua las zonas contaminadas. Retire la ropa, joyas y zapatos contaminados inmediatamente. Lave las zonas contaminadas con agua y jabón. Lave y seque la ropa y zapatos contaminados antes de volver a utilizarlos. Desinfecte el calzador que no pueda ser descontaminado. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.</p> <p><b>CONTACTO CON LOS OJOS:</b> Enjuague inmediatamente las ojos con un chorro de agua durante al menos 15 minutos y mantenga abiertos los párpados para garantizar que se lave todo el ojo y las esquinas del párpado. Enjuague los ojos en caso de dañarlos en cualquier caso para lograr la máxima eficacia. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.</p> <p><b>INGESTIÓN:</b> Nunca de nada en la boca a una persona intoxicada o con convulsiones. Si suge el producto, no induce al vómito. De grandes cantidades de agua. Si vomita espontáneamente, mantenga las vías aéreas despejadas. De más agua cuando haya dejado de vomitar. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.</p> <p><b>NOTA AL MÉDICO TRATANTE:</b> La atención de estos casos se otorga a través de químulos NO existe la presencia de daños reales en los tejidos. Preparar un tratamiento de base a los síntomas del paciente.</p> <p><b>5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO</b></p> <p><b>PELIGROS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN:</b> Puede liberar gases tóxicos.</p> <p><b>MEDIO DE EXTINCIÓN:</b> Use agente de extinción apropiado para el fuego circundante.</p> <p><b>COMBATE DEL FUEGO:</b> Haga salir al personal que no sea esencial, ante la zona de riesgo y prohiba la entrada. Utilice un agente de respiración autónoma con persona permitida operarlo por NTP. Se puede usar agua con riesgo, ante el riesgo del área de incendio. Evite la inhalación del material o de sus productos de combustión. Mantenga</p>

Formato 1: Hoja de Datos de Seguridad

### 2.7.2 Aplicación de Medidas de Control e Investigación de Accidentes

La aplicación de Medidas de Control ante accidentes medio ambientales van en función a la peligrosidad de la emergencia y el tiempo de reacción de las medidas preventivas para evitar los impactos significativos al medio ambiente.

Estas medidas por lo general son:

- Uso eficiente y racional de los recursos naturales.
- Planificación de los trabajos
- Desarrollo operacional con vigilancia en criticidades que puedan afectar el medio ambiente.
- Difusión permanente del Cuidado medio Ambiental.

Se debe recordar que el planeta futuro pertenece a nuestros hijos y nietos, y ellos tienen el derecho de vivir en un ambiente limpio, descontaminado.

El supervisor, en general debe conocer y aplicar las medidas que la industria minera ha generado para el cuidado del medio ambiente, en nuestro caso el control operacional es fundamental en la mitigación de impactos significativos al medio ambiente.

Si bien la investigación de accidentes es reactiva, la aplicación de lecciones aprendidas en la planificación de la tarea es una herramienta totalmente preventiva. Por ello debemos investigar los accidentes y verificar siempre la variable medio ambiental.

Ahora si el accidente se produce en el área de Medio Ambiente y es correctamente identificado, el supervisor de primera línea, primero debe evaluar la contención de la emergencia y dar aviso a su jefe directo y/o unidad de atención de emergencias.

En la etapa de investigación se deben proponer mejoras en las medidas de control a fin de evitar la repetición. Para ello una buena práctica es tener simulacros con emergencias medio ambientales, y capacitar a los trabajadores en forma constante respecto de los beneficios de un Ambiente Sano.

## 2.8 Actividad N°2: Construyendo matriz básica de medio ambiente

<b>INTRODUCCIÓN</b>	En esta actividad se reconocerá los impactos significativos de un evento a cualquiera de los 6 elementos que se designaron el curso como materia de estudio.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer impactos en Agua, Aire, Suelo, Flora, fauna y Arqueología</li> <li>• Motivar conductas de Cuidado del Medio Ambiente</li> <li>• Investigar Accidentes Medio Ambientales informando a las instancias que correspondan.</li> <li>• Aplicar Medidas de Control Ambiental</li> </ul>
<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	El supervisor de primera línea podrá identificar aspectos e impactos ambientales significativos, evaluar estos impactos y generar una matriz básica de medio ambiente.
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja con nombre de elemento</li> <li>• Fotografía con desastre natural y actividad minera</li> </ul>
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	<p>Se propone: si en el grupo clase están presentes ingenieros medio ambientales y/o especialistas en las áreas del ejemplo a utilizar en las fichas de trabajo, estos pueden ser distribuidos uniformemente en los grupos de trabajo.</p> <p>En ambos casos no pueden asumir el rol de Líder de Grupo</p>
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	90 a 120 min.
<b>SEGURIDAD</b>	Fijar los grupos de trabajo, identificando las salidas de emergencia, con la precaución de no generar entropía ante la evacuación de la sala en una situación de emergencia.



## En la sesión Presencial

### Inicio:

El docente debe dividir el curso en 6 grupos, a los cuales les entregará a través de sorteo, uno de los 6 elementos (agua, aire, suelo, flora, fauna, arqueología).

Luego les entrega una fotografía de un desastre Natural en alguna actividad minera (Fotografías).

Los grupos toman su elemento y su fotografía y comienzan a determinar una obra de teatro donde los roles son abiertos, excepto el elemento al que representan.

El líder de Grupo toma la posición de narrador y va explicando como el elemento que se le asignó influye en el medio ambiente a través de la fotografías.

Para lograr este objetivo, se utilizará la mímica y describirá tres situaciones que pueden ser impactos significativos o no significativos.

### Ejemplo:

Líder narra como el Fuego consume un camión de extracción.

Integrantes hacen la mímica (una persona) de que el Fuego se “come” o “devora al camión”, mientras la otra persona (chofer del camión salta del equipo), otra persona puede ser el humo (que corre por el lugar).

Los grupos restantes al de la presentación, anotan cuales son los aspectos e impactos importantes visualizados en la presentación.

Revisa si existen sustancias peligrosas y chequea HDS verificando controles.

Luego de ello el líder comienza a levantar una matriz básica de Aspectos e Impactos, su evaluación, sus medidas de control y responsable, para cada situación se deben identificar y evaluar los impactos más relevantes (máximo 3).



## Recurso didáctico

Set. Fotográfico de Desastres Medio Ambientales:

### Contaminación de Suelo



### Contaminación de Aire



### Contaminación de Agua



## Afectación de la Flora



## Afectación de la Fauna



## Daño Arqueológico



### Cierre:

El docente tomará como ejemplo para el cierre aquella situación que el grupo haya identificado como la más relevante por su impacto significativo.

En un análisis grupal (plenaria), se determinará las causas inmediatas y basales (probables), se determinará una medida de control.

El docente cierra la actividad solicitando a cada asistente una palabra que resuma el cuidado al medio ambiente.

- Sustentabilidad
- Sostenibilidad
- Responsabilidad
- Cuidado
- Disciplina
- Etc.

Luego expondrá estos resultados para analizarlos junto a la asamblea.

Cerrará la actividad generando conciencia en el cuidado del Medio Ambiente y la Industria.

## Actividad sugerida para el lugar de trabajo

En relación al cuidado y preservación del medio ambiente, se sugiere que el supervisor realice una actividad de sensibilización repitiendo la actividad anterior. Para ello elija una fotografía que sea más cercana o relacionada con su actividad. Presente los 6 elementos de cuidado.

Si el supervisor lo estima conveniente puede presentar un ejemplo adicional, para el cierre de la actividad. Se sugiere utilizar el caso una empresa minera que no cumplió con el resguardo al medio ambiente y fue multada por la Superintendencia de Medio Ambiente, con una multa de más de \$2.000 Millones de pesos.



*“La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) sancionó con una multa de 4.313,3 Unidades Tributarias Anuales –equivalentes a \$2.226 millones– a la empresa minera Pampa Camarones S.A., titular de los proyectos “Explotación Mina Salamanqueja” y “Planta de Cátodos Pampa Camarones”, por una serie de incumplimientos asociados al resguardo del componente arqueológico; la no implementación de medidas de mitigación y monitoreo respecto a la fauna del sector; mal manejo de residuos peligrosos; entre otros.”*

### 3 CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN

Cuando existe el pensamiento separatista en la empresa entre los temas de Seguridad Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad con la operación o producción, se puede pensar que el supervisor no debe realizar campañas de difusión del cuidado ambiental. Sin embargo, en su rol de Líder y Comunicador, debe incentivar a la creación de campañas internas de cuidado medio ambiental. En la práctica los grandes planes de las áreas de Medio Ambiente parten por iniciativas de profesionales que comienzan por ejemplo, recogiendo colillas de cigarrillos en una botella, lo que es incentivado y reconocido por la organización creando una campaña de mantención de suelos limpios, lugar agradable para trabajar, etc.

<p><b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar Campañas de Difusión de Cuidado Medioambiental</li> <li>• Difundir Medidas de Control ambiental (Campaña)</li> </ul>
--------------------------------------	--

La existencia de auditorías de cumplimiento, donde la variable Medio Ambiental, también es evaluada, nos permite tener oportunidades de mejora en la activación de medidas de control operacional que buscan que no existan impactos medio ambientales que retrasen la producción o mayor aun que implique un peligro a la salud de los trabajadores de su equipo.

Por ello se propone que cada supervisor esté atento a estas acciones de los trabajadores y que al aplicar liderazgo visible pueda captar ideas de las mejores prácticas encontradas por los trabajadores o visitas en otras empresas.

Entre estas acciones podemos identificar: identificación del aspecto, medición del impacto, aplicación de medidas correctivas, seguimiento y control de las medidas correctivas, difusión de las lecciones aprendidas.



*Ilustración 16: Campañas publicitarias de cuidado del medio ambiente*

### 3.1 Identificación del Peligro (Impacto)

En las campañas de difusión respecto del cuidado medio ambiental, el supervisor puede hacer gestión identificando el impacto que puede tener en su área de trabajo producto de un evento no deseado

Por lo anterior las acciones a considerar en una campaña de difusión son las siguientes:

1. Identifique un Aspecto Ambiental relevante
2. Defina Una acción (para qué hará la campaña)
3. Defina un Objetivo (qué quiere conseguir)
4. Tenga una medición del avance y resultado de su campaña (que sea medible)
5. Focalice la participación (público objetivo)
6. Comunique las medidas preventivas (apoye la difusión del objetivo y el por qué)
7. Elija el medio (mail, poster, flayer, etc)
8. Fije un Plazo
9. Comunique los resultados

### 3.2 Seguimiento

La campaña debe ser distribuida y conocida por toda la organización. Para ello existen diversos métodos. En lo que debe hacerse hincapié es en comunicar que así como se inicia una campaña también se finalice sin perder fuerza, por ello la importancia de la **difusión\*** de los resultados.

Dependiendo del tamaño de la compañía se pueden generar desde spot publicitarios, hasta un correo masivo donde expresamos las 10 acciones de comunicación.



ilustración 17: campaña de Difusión.

\* Proceso de propagación o divulgación de conocimientos, noticias, actitudes, costumbres, modas, etc.

Para finalizar este capítulo podemos insistir en que perseverar en la conciencia y aprendizaje del cuidado medio ambiental asegura una actividad minera con "Licencia Social para Operar", permitiendo asegurar un futuro sustentable para las próximas generaciones.

### 3.3 Actividad n°3: Uso de herramientas preventivas

<b>INTRODUCCIÓN</b>	En esta actividad el Grupo presentará una forma de hacer campaña de protección al medio ambiente respecto a las actividades industriales que se realizan en la minería.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar Campañas de Difusión de Cuidado Medioambiental</li> <li>• Difundir Medidas de Control ambiental (Campaña)</li> </ul>
<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	El supervisor puede identificar aspectos ambientales en las campañas de difusión, realizar una campaña medio ambiental y difundir resultados de auditorías o campañas de medio ambiente.
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de Identificación de Elementos (6)</li> <li>• 6 Lienzos blancos de 1 x 3 mts.</li> <li>• 6 Juegos de temperas</li> <li>• Cordel (amarrar el lienzo)</li> <li>• 6 Papelógrafos</li> <li>• 6 juegos de Plumones colores</li> </ul>
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	<p>Se propone: si en el grupo clase están presentes ingenieros medio ambientales y/o especialistas en las áreas del ejemplo a utilizar en las fichas de trabajo, estos pueden ser distribuidos uniformemente en los grupos de trabajo.</p> <p>En ambos casos no pueden asumir el rol de Líder de Grupo</p>
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	90 a 120 min.



## SEGURIDAD

Fijar los grupos de trabajo, identificando las salidas de emergencia, con la precaución de no generar entropía ante la evacuación de la sala en una situación de emergencia.

### En la sesión Presencial

#### Inicio:

El docente debe dividir el curso en 6 grupos, a los cuales les entregará a través de sorteo, uno de los 6 elementos (agua, aire, suelo, flora, fauna, arqueología).

Los grupos toman su elemento y en función a su experiencia, eligen un tema donde primero aplicarán las 10 acciones y crearán una campaña medio ambiental.

Para ello cada integrante describirá un elemento de las 10 acciones, el líder del grupo explicará cuales son las medidas de control, identificadas en esta campaña y describirá cual es el cuidado del entorno que busca cubrir.

Los grupos deberán generar un **poster** con la campaña, eligiendo para ello un ícono o logo que la identifique.

En forma paralela deberán hacer un **pendón** o **lienzo**, el cual pintarán y darán el mensaje visual del control que quieren destacar.

Finalmente en el papelógrafo remitirán un correo a nombre del supervisor, invitando a participar en esta campaña.

#### Cierre:

En la sala o un pasillo exterior, se dispondrá de un lugar donde exponer los lienzos y los poster y se crearán una feria de Medio Ambiente donde todos deberán recorrer los stand (atendido por un máximo de dos personas), y al final del recorrido en una plenaria decidirán 6 premios a entregar.

El docente pedirá describir los objetivos de la campaña cada grupo y en base a aplausos entregará los siguientes reconocimientos:

1. Mejor diseño poster
2. Mejor diseño lienzo
3. Mejor stand (explicación, atención)



4. Mejor mensaje preventivo.
5. Mejor identificación de la medida de control.
6. Mejor mail de invitación

Luego cerrará la actividad enfocando el discurso respecto a que el supervisor es un supervisor visionario y con un alto liderazgo comunicacional.

### **Actividad sugerida para el lugar de trabajo**

El supervisor puede proponer una análisis de una campaña de Cuidado Medio Ambiental al interior de su empresa, dividirá a su equipo de trabajo en dos grupos y les propondrá identificar qué impactos tiene la campaña o sus derivaciones (por ejemplo, Cigarrillos: cae al suelo, produce humo, enfermedad, necesita ser retirado del suelo, trasladado y depositado, su bio degradación, entre otros)

Luego expondrá que por muy simple que se vea una actividad de cuidado al medio ambiente, tiene repercusiones que implican pérdidas operacionales o incluso exponerse a sanciones que pueden llevar a cerrar negocios mineros.

## 4 FUENTES DE INFORMACIÓN

- Biblioteca del Congreso Nacional / BCN [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl)
- [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl)
- [www.paritarios.cl](http://www.paritarios.cl)
- [www.wikipedia.cl](http://www.wikipedia.cl)
- Ley N° 16.744
- Decretos Supremos N° 148, 78, 132, 594.
- [www.mch.cl](http://www.mch.cl)
- [www.academia.edu](http://www.academia.edu)
- [www.consejominero.cl](http://www.consejominero.cl)
- [www.minmineria.cl](http://www.minmineria.cl) **Ministerio de Minería de Chile.**
- Apuntes Máster en Prevención de Riesgos Laborales, Universidad Politécnica de Catalunya.
- ISO 14001: 2004
- GLD's BHP Billiton
- [www.latercera.cl](http://www.latercera.cl)
- [www.elmostrador.cl](http://www.elmostrador.cl)



Consejo Minero  
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (562) 2347 2200  
[www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

