



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE QUIMICA AMBIENTAL

---

**IMPLEMENTACIÓN DE UN  
SISTEMA  
DE GESTIÓN AMBIENTAL  
(SGA) BASADO EN LA NORMA ISO  
14001**

**DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC  
(DRT) - CODELCO CHILE**

Seminario de Título  
Entregado a la  
Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile  
en cumplimiento parcial de los requisitos  
para optar al título de

**QUIMICO AMBIENTAL**

**OSVALDO ANDRÉS MOLINA NAVARRO**



**Director del Seminario de Título:** Luis Osorio Escrich, Ingeniero de  
Mantención (DRT)

**Profesor Patrocinante:** Doctor Raúl G.E. Morales Segura.

Santiago Mayo 2002



*Doy agradecimientos por haber hecho posible la obtención de mi título profesional a:*

-  *Mis padres y hermanos, por haberme brindado su apoyo permanente, que sin el cual no hubiese sido posible este logro.*
  
-  *La Facultad de Ciencias y su equipo docente, que me brindó la formación académica profesional.*
  
-  *La División Radomiro Tómic, por la oportunidad y su apoyo permanente en el desempeño de mi trabajo, especialmente al Área de Medio Ambiente y la Superintendencia de Ingeniería Mantención, siendo ésta última el lugar donde desarrollé íntegramente mi seminario de título.*

***A todos ellos mis más sinceros agradecimientos  
y los llevaré por siempre en mi corazón***



---

## INDICE GENERAL

---

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC.....</b>	<b>6</b>
<b>ANTECEDENTES GENERALES.....</b>	<b>6</b>
CODELCO.....	6
DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC.....	6
Características de la División.....	9
Proceso Productivo.....	10
Tecnología.....	14
Modelo de Negocio.....	15
Seguridad.....	16
Medio Ambiente.....	16
Manejo de Residuos.....	16
Clasificación de Residuos.....	17
Segregación en Origen.....	18
Disposición final en lugares acondicionados para tal efecto.....	19
Gestión del Agua.....	20
Otras Actividades Relevantes.....	22
<b>CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE LA SUPERINTENDENCIA INGENIERÍA MANTENCIÓN MINA (SIMM).....</b>	<b>23</b>
<b>ANTECEDENTES GENERALES DE LA SIMM.....</b>	<b>23</b>
<b>OBJETIVOS ESTRATEGICOS.....</b>	<b>24</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA SIMM.....</b>	<b>25</b>
Organización de la SIMM.....	26
Alcance de la SIMM.....	27
Instalaciones para la mantención.....	27
<b>CAPITULO 3 DESCRIPCIÓN DEL SGA (SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA DIVISION RADOMIRO TOMIC.....</b>	<b>28</b>
<b>ANTECEDENTES GENERALES DEL SGA.....</b>	<b>29</b>
<b>ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE SGA.....</b>	<b>29</b>
Funciones y Responsabilidades.....	31

COMPOSICIÓN DEL SGA DE RADOMIRO TOMIC.....	34
Política Ambiental.....	35
Planificación.....	38
Identificación del Marco Legal.....	38
Definición de Operaciones Unitarias.....	38
Identificación de flujos de Entrada (input) y de Salida (output).....	38
Identificación de Aspectos Ambientales.....	40
Evaluación de Aspectos Ambientales.....	40
Definición de Aspectos Ambientales Significativos.....	44
Definición de Programas de Gestión Ambiental.....	46
Implementación y Operación.....	47
Capacitación Entrenamiento y Difusión Ambiental del Personal.....	47
Preparación y Respuesta ante Emergencia.....	48
Plan de Emergencia Divisional.....	48
Gestión de No Conformidades.....	48
Definición e Implementación de Procedimientos y/o Instructivos.....	49
Monitoreo y Medición de Variables Reguladas.....	49
Verificación y Control.....	50
Control de Ejecución del Programa de Gestión Ambiental de la Actividad o Proceso.....	50
Auditoría Ambiental Interna.....	50
Control de Registros Ambientales.....	50
Revisión de la Gerencia.....	51

**CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN LA SUPERINTENDENCIA  
INGENIERÍA MANTENCIÓN MINA.....53**

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL SGA DE LA SIMM.....	53
COMPOSICIÓN DEL SGA DE LA SIMM.....	56
Planificación.....	56
Identificación del Marco Legal de los Aspectos Ambientales Significativos de la SIMM.....	56
Diagramas de flujo de la SIMM.....	56
Definición de las Operaciones Unitarias para las actividades en la SIMM.....	57
Identificación de flujos de Entrada (input) y de Salida (output).....	60
Identificación y evaluación de Aspectos Ambientales en la SIMM.....	60
Identificación de Aspectos Ambientales Significativos de la SIMM.....	60
Programas de Gestión Ambiental de la SIMM.....	64
Implementación y Operación.....	64
Capacitación, Entrenamiento y Difusión Ambiental del Personal de la SIMM.....	64
Preparación y Respuesta ante Emergencia.....	65
Plan de Emergencia Divisional.....	65
Gestión de No Conformidades u Oportunidades de Mejora de la SIMM.....	66

Implementación de Procedimientos y/o instructivos para el control de los aspectos ambientales significativos de la SIMM.....	68
Monitoreo y Medición de Variables Reguladas.....	69
Verificación y Control.....	69
Control de Ejecución del Programa de Gestión Ambiental de la actividad o proceso de la SIMM.....	69
Auditoria Ambientales en la SIMM.....	70
Control de Registros Ambientales de la SIMM.....	71

**CAPÍTULO 5 PROYECTOS ALTERNATIVOS DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL DE LA SIMM.....72**

Eliminación de los solventes tóxicos de las grasas de las palas.....	72
Sistema de extracción directo de aceite usado desde los equipos (Sistema Wiggins de extracción).....	72
Control en el consumo de energía eléctrica .....	73
Planchas de desgaste en los baldes de las palas.....	73

**DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES.....74**

**CONCLUSIONES.....77**

**APENDICE I GLOSARIO.....79**

**APENDICE II MARCO REGULAORIO.....86**

**APENDICE IV ANEXO FOTOGRÁFICO.....120**

**APÉNDICE V ANEXO DOCUMENTAL.....127**

**BIBLIOGRAFÍA.....129**

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 “Calificación de residuos según código de colores”.....	18
Tabla 2 “Colaboradores de la SIMM”.....	25
Tabla 3 “Equipos mantenidos por la SIMM”.....	27

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1 “Plano de ubicación de Radomiro Tomic”.....	7
Figura 2 “Proceso Geo Minero Hidrometalurgico División Radomiro Tomic”.....	9
Figura 3 “Modelo del Sistema de Gestión Ambiental	

para la Norma ISO 14001”.....	34
Figura 4 “Política Ambiental de la División Radomiro Tomic”.....	37
Figura 5 “Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales”.....	44
Figura 6 “Matriz de Control y Seguimiento de Aspectos Ambientales Significativos”.....	46
Figura 7 “Registro para No Conformidades”.....	49
Figura 8 “Diagrama de Flujo Principal Superintendencia Ingeniería Mantención Mina”.....	57

## **INDICE DE ORGANIGRAMAS**

Organigrama 1 “Diagrama vertical de la SIMM”.....	26
Organigrama 2 “Estructura Organizacional del Sistema de Gestión Ambiental”.....	29
Organigrama 3 “Diagrama vertical del SGA de la SIMM”.....	55

---

## RESUMEN

---

El objetivo principal de esta memoria de título es implementar el Sistema de Gestión Ambiental divisional, en la Superintendencia Ingeniería Mantención Mina para la obtención de la certificación ISO 14001, siendo el alcance de la implementación las dependencias de la Superintendencia Ingeniería Mantención Mina.

El Sistema de Gestión Ambiental al comenzar este trabajo se encontraba en la etapa de planificación, específicamente en el punto de evaluación de los aspectos ambientales, etapa en la cual se identificó y evaluó los aspectos ambientales de la SIMM.

Continuando con la implementación del SGA en la SIMM se revisó y evaluó la documentación previa existente en la Superintendencia, y a partir de esta revisión, se desarrollaron los puntos restantes del SGA.

Una vez implementada la etapa de **planificación** se desarrolló la etapa de **implementación y operación**, en esta etapa se aplicó todo lo establecido en la etapa anterior, realizando procedimientos de trabajo mediciones y monitoreos y capacitando al personal de la Superintendencia en diversos temas como por ejemplo el manejo de los residuos, el plan de emergencia divisional y aspectos de la política ambiental de la división.

Como último punto, se aplicó la etapa de **verificación y control**, etapa en la cual se controló el desarrollo y la efectividad de las medidas comprometidas, mediante, auditorías internas y externas, control del programa de gestión y de la documentación

De esta forma se cumplió, exitosamente en términos globales, la Implementación del SGA en la Superintendencia de Ingeniería Mantención Mina al obtener la certificación ISO 14001.

---

## INTRODUCCION

---

La industria minera es por naturaleza una actividad que impacta al medio ambiente, esto es; modifica y/o altera el estado original de los elementos que componen el medio en el cual se insertan sus actividades.

Entre los motivos que han impulsado u obligado a las empresas a controlar ambientalmente sus actividades destacan:

- Legislaciones ambientales, cada vez más amplias y rigurosas.
- Creación de estándares internacionales de conducta con respecto al tema ambiental.
- Presiones Sociales.
- Restricciones y exigencias de mercados internacionales en materia ambiental.

Las condiciones antes expuestas conforman una parte importante del escenario en el cual se encuentra hoy la minería, y son éstas quienes la obligan a gestionar de manera sistemática, segura y responsable, todos aquellos aspectos que pueden afectar al medio ambiente.

Enmarcado dentro de ese escenario se encuentra la Corporación del Cobre (CODELCO) y por ello, a través de la Subgerencia de Medio Ambiente, es que tiene planificado certificar el cumplimiento del estándar establecidos en la norma Internacional ISO 14001, en todas sus divisiones en el año 2003.

Por esto la División Radomiro Tomic ha diseñado un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que cumple con los requerimientos de dicha

norma. Este sistema se debe implementar en todas las operaciones y actividades que se realizan en la división.

En este marco, la implementación del sistema de gestión ambiental en la División Radomiro Tomic y su posterior certificación internacional, constituyen una respuesta múltiple para las condiciones que conforman el mencionado escenario.

El alcance, desde el punto de vista ambiental, que tienen los resultados de este trabajo se puede resumir en los siguientes puntos:

- ✓ Mejorar los procesos y optimizar el consumo de energía y materias primas.
- ✓ Mejorar el manejo de residuos.
- ✓ Minimizar el riesgo de accidentes ambientales.
- ✓ Difundir los resultados obtenidos por el Sistema de Gestión Ambiental Divisional, necesarios para la certificación de los estándares de la norma ISO 14001.

Si la certificación divisional se concreta, entonces los impactos de este trabajo quedara como precedente en CODELCO y constituirán un importante aporte al Sistema de Gestión Ambiental, lo que traerá los siguientes beneficios para la corporación:

- ✓ Mejora la imagen de CODELCO CHILE a nivel local y nacional, destacando su responsabilidad y respeto por el medio ambiente.
- ✓ Mejora la competitividad de CODELCO CHILE en los mercados internacionales, especialmente en aquellos en los que existen estándares y/o barreras ambientales.

Este trabajo de seminario se desarrolló la implementación del SGA en la Superintendencia de Ingeniería Mantención Mina, perteneciente a la Subgerencia Mina de la misma división.

El trabajo contempló todas las etapas del SGA, las cuales son: planificación, implementación y operación y verificación y control, desarrollándose todo el proceso. este trabajo duro de Marzo a Diciembre del año 2001, finalizando con la certificación Divisional (ver figura 9)

La metodología para el desarrollo del trabajo consistió principalmente en:

- ✓ Estudiar y analizar del Sistema de Gestión Ambiental de la división.
- ✓ Reunirse para trabajar con encargados de áreas para planificación y desarrollo de actividades.
- ✓ Reunirse para trabajar con representantes ambientales de empresas colaboradoras para coordinar actividades.
- ✓ Verificar en terreno del cumplimiento y la efectividad de las actividades planificadas.

---

## **CAPITULO 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC**

---

### **ANTECEDENTES GENERALES**

#### **CODELCO**

CODELCO es una de las empresas más rentables de la industria minera a nivel mundial. Es propiedad del Estado de Chile y su negocio principal es la exploración, desarrollo y explotación de recursos mineros de cobre y subproductos, su procesamiento –hasta convertirlo en cobre refinado- y comercialización.

Posee activos totales de US\$ 5.8 billones y un patrimonio de US\$ 9.000 millones, siendo su principal producto comercial el cátodo de cobre grado A.

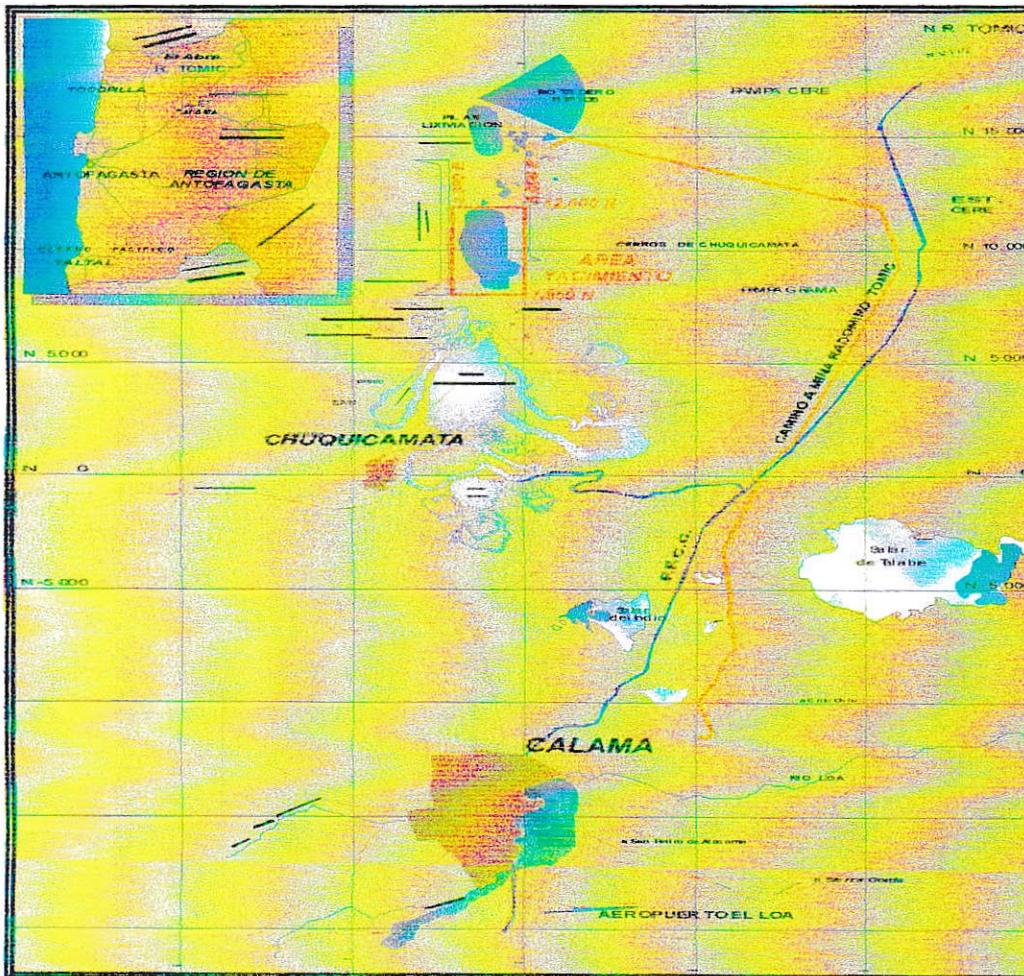
La corporación ejecuta sus operaciones a través de cinco divisiones mineras: Chuquicamata, Radomiro Tomic, Salvador, Andina y El Teniente; y una división metalúrgica: Talleres de Rancagua. Además, cuenta con una participación del 49% de la propiedad de la mina El Abra y de los joint ventures Agua de la Falda y Minera Los Andes, entre otros.

#### **DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC**

La División Radomiro Tomic, empresa productora de cátodos de cobre de alta pureza, es la quinta división de Codelco, ubicada en la II

Región de Chile, Antofagasta (ver figura N°1).

El inicio de la operación de la División Radomiro Tomic marca un hito histórico, al constituirse en la primera división que Codelco desarrolla íntegramente desde la fase de exploración, estudios y construcción, explotación del yacimiento y comercialización de su producción. El proyecto concluyó en un período inferior al presupuestado (22,5 meses) y con un monto de inversión 8% menor al programado (US\$ 588 millones.)



**Figura N°1**  
**Plano de Ubicación de Radomiro Tomic**

En la División Radomiro Tomic se reúnen tecnologías de última generación, para competir en costos, calidad de productos, seguridad y responsabilidad con el medio ambiente a nivel internacional. Además, una dotación de personal propio -620 personas- y la incorporación de las mejores prácticas de gestión existentes al interior de la corporación, permitieron la aplicación de la poli funcionalidad, estructuras organizacionales planas, optimización de las dotaciones, aprovechamiento de las sinergias corporativas y alianzas estratégicas con empresas colaboradoras.

Así la División Radomiro Tomic, con una producción de 263.000 toneladas al año de cátodos de cobre de alta pureza, compite eficientemente en costos de inversión y operación, tecnología y calidad de producto.

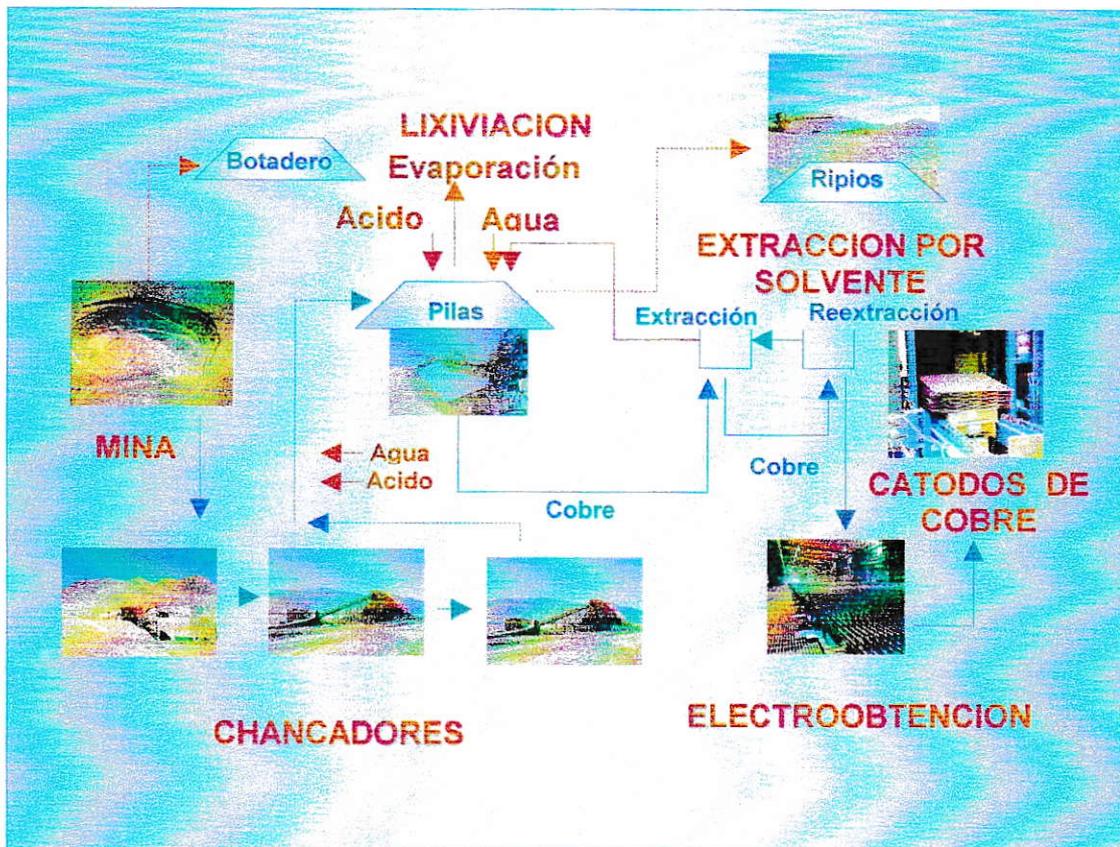
El proceso productivo (ver figura N°2) de la división está formado por la extracción de mineral desde la mina a rajo abierto, chancado, curado en correas, lixiviación en pilas, extracción por solventes y electro obtención, lo que genera como producto final cátodos de alta pureza (99,99% de cobre).

La misión de la División Radomiro Tomic es: Ser un negocio de alta rentabilidad, líder en gestión y tecnología, que satisfaga a los clientes con productos de calidad total, sin contaminar el medio ambiente y en un clima de trabajo seguro y motivador.

En el ámbito organizacional, la División Radomiro Tomic ha desarrollado una cultura centrada en el negocio y fundada en una gestión participativa, basada en la confianza, integración, cooperación y respeto mutuo entre los integrantes de la organización, con comunicaciones directas y efectivas. Además, busca contribuir a la calidad de vida del trabajador como integrante de una comunidad y en su interacción con el entorno.

Y es así como espera seguir creciendo, en el corto plazo, a través del proyecto de optimización que busca disminuir los costos y aumentar la producción. Estas mejoras se enmarcan en el gran desafío que tiene

Radomiro Tomic: Practicar y promover un nuevo estilo tecnológico, y de gestión, que contribuya a posicionar a Codelco como uno de los productores de cobre más competitivos y de más bajos costos a nivel mundial, logrando generar un mayor aporte de excedente al Estado de Chile.



**Figura N° 2**  
**Diagrama De Flujo**  
**Proceso Geo Minero Hidrometalurgico División Radomiro Tomic**

### Características de la División

Ubicación: La División Radomiro Tomic se encuentra ubicada en la provincia del Loa, II Región de Antofagasta, al pie del cordón cordillerano de Los

Andes, a 3.000 metros sobre el nivel del mar y a 45 kilómetros de la ciudad de Calama.

Clima: Es un ecosistema en extremo árido, con fuertes vientos, en el cual el régimen de precipitaciones registra 10 mm al año y las oscilaciones térmicas diarias fluctúan entre -5°C y 30°C, con una humedad relativa media de 29%.

Tipo de Mineral: Oxidados y sulfurados (el proyecto sólo considera la explotación de los minerales oxidados.)

Tipo de Explotación: Rajo Abierto

Productos: Cátodos de alta pureza (99,99% de cobre)

Producción: 268.708 TMF/año

### **Proceso Productivo**

El proceso productivo (ver figura N°2) se inicia con la exploración geológica del yacimiento. Continúa con la extracción del mineral en una operación a rajo abierto, utilizando métodos convencionales de perforación rotatoria, tronadura, carguío y transporte. A continuación, siguen los procesos de chancado, curado ácido en correas, lixiviación en pilas, extracción por solventes y electroobtención.

Para la extracción de material, que diariamente supera las 428 mil toneladas con una relación media estéril/mineral de 1,5 se cuenta con:

- 3 Palas 4100 A P&H de 58 yardas cúbicas
- 2 Palas 4100 XPB P&H de 73 yardas cúbicas
- 3 Cargadores frontales ( CAT 994 HL, CAT 966 F, L-1400)

- 24 Camiones CAT 793 B y C
- 13 Camiones Komatsu 930E
- 3 Perforadoras Ingersoll Rand DM-H
- 1 Perforadora Ingersoll Rand DM30
- 4 Tractores Orugas D10R
- 3 Tractores sobre Ruedas (2 CAT 834 B, 1 CAT Tiger 790 G)
- 4 Motoniveladoras 16H
- 4 Camiones Regadores ( 2 773D de 50.000 litros y 2 777 de 70.000 litros)
- 1 Rodillo Compactador
- 1 Retroexcavadora
- 1 Camión Grúa.

Las instalaciones del chancador primario, ubicadas al norte del rajo, reducen el tamaño del mineral a menos de 10" en un equipo con una capacidad de 7.000 t/h. Desde aquí, el mineral es transportado por una correa de 890 metros de longitud hasta el acopio de mineral grueso de 60.000 toneladas de capacidad.

El proceso continúa en la planta de chancado secundario, la que está compuesta por ocho chancadores en paralelo que reducen el mineral a un tamaño inferior a las 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>", intervienen además, alimentadores y correas, que transportan el mineral desde el acopio de mineral grueso a las líneas de alimentación de harneros y chancadores terciarios.

Por último el proceso continúa en la planta de chancado terciario, la que está compuesta por cuatro chancadores en paralelo que reducen el mineral a un tamaño inferior a las  $\frac{1}{4}$ ".

El mineral chancado se conduce mediante correas a la etapa de curado ácido, proceso en el cual se agrega ácido sulfúrico al mineral dispuesto sobre correas, para pasar luego a la fase de lixiviación.

Durante esta fase se forman pilas del tipo removibles, de 8 metros de altura, las cuales son regadas mediante goteo con solución de refino, permaneciendo durante 45 días en irrigación hasta alcanzar su agotamiento. Para la formación de estas pilas se cuenta con dos canchas de 1.300 x 300 metros, definiendo 26 módulos de 50 x 300 metros. Para el apilamiento del mineral se utiliza un equipo móvil llamado Apilador, compuesto por una correa móvil en un puente montado sobre orugas.

Después de los 45 días de lixiviación, el ripio es transportado mediante una correa hasta el botadero. Por su parte, las soluciones lixiviadas, ricas en cobre, son recogidas por cañerías de drenaje dispuestas en la base de las pilas, y sobre una membrana impermeable de polietileno de alta densidad. A través de canaletas y cañerías de flujo gravitatorio, las soluciones son transportadas hasta dos lagunas desarenadoras, y posteriormente, hasta dos piscinas de solución rica (PLS), para continuar luego al proceso de extracción por solventes. Este proceso de intercambio iónico permite extraer selectivamente el cobre contenido en las soluciones, formando un electrolito limpio y concentrado.

Una vez completado el período de lixiviación y drenadas las soluciones, los ripios son removidos por una rueda excavadora de cachos y cargados en una correa móvil similar a la del Apilador. A través de un sistema de correas, los residuos son transportados al botadero de ripios, donde son finalmente depositados por medio de una correa móvil y un equipo esparcidor.

La planta de extracción por solventes está compuesta por tres “trenes” en paralelo de tecnología “Vertical Smooth Flow” (VSF) y un patio de estanques (tank farm). Cada unidad de extracción por solvente consta de dos etapas de extracción, una de reextracción y una de lavado. En el patio de estanques se incluye estanques de: orgánico cargado y de electrolito, filtros de electrolito, coalescedores, columnas de flotación, intercambiadores de calor, una planta de tratamiento de borras, un sistema de tratamiento orgánico y las bombas respectivas. Todos estos equipos e instalaciones permiten asegurar la generación de un electrolito de óptima calidad.

El electrolito purificado y concentrado en la planta de extracción por solvente se somete a un proceso de electrodeposición en la nave de electroobtención. Para tal efecto, se dispone un total de 704 celdas, con un diseño “espalda contra espalda” (back to back), dispuestas en cuatro bancos de 176 celdas en un edificio de dos naves, con dos puentes grúa automáticos para el manejo de los electrodos. Cada banco es alimentado eléctricamente por dos transformadores - rectificadores de corriente. En cada celda de electroobtención existen 61 ánodos y 60 cátodos permanentes, fabricados en acero inoxidable. Cada placa permanente da origen a dos cátodos de cobre, de 1 metro x 1 metro, unidos en el extremo inferior, adquiriendo una forma de “libro”. El peso promedio de cada “libro” es de 80 kilos, los que se enzunchan en paquetes de 20 unidades.

Transversalmente y al centro del edificio de electroobtención, se ubican dos máquinas lavadoras-despegadoras de cátodos, que trabajan en un esquema totalmente automatizado y en perfecta coordinación con la operación de los puentes grúa.

El proceso de cosecha del depósito de cobre desde las placas permanentes de acero inoxidable se lleva a cabo una vez cumplido el ciclo catódico, alcanzando un período de siete días. La modalidad de cosecha es

de “tercios” de celda, esto es, levantar simultáneamente 20 placas de acero inoxidable por celda.

Los cátodos son lavados intensamente con agua caliente para remover el electrolito u otros contaminantes que puedan estar adheridos a la superficie de cobre. Después de la etapa de lavado, los depósitos de cobre se remueven mecánicamente de los cátodos permanentes en las máquinas despegadoras. Los cátodos de cobre se apilan, pesan y enzunchan, y las láminas madres -cátodos permanentes- se devuelven a las celdas de electroobtención para un nuevo ciclo de depositación de cobre.

El producto final son cátodos de alta pureza 99,99% de cobre, que son despachados al puerto de Antofagasta donde es embarcado rumbo a su destino final.

## **Tecnología**

La División Radomiro Tomic está en un esfuerzo constante de búsqueda de innovaciones que hagan más eficiente el proceso productivo y que mejoren la calidad de vida de sus trabajadores.

Una de las principales novedades tecnológicas del proceso productivo de Radomiro Tomic se encuentra en la planta de Electroobtención, recinto en el que se ha instalado un sistema captador de aerosoles ácidos (neblina ácida) que permite mantener un buen ambiente dentro de la nave, apto para los trabajadores, así como para evitar la corrosión de las estructuras y equipos en el corto plazo.

Otra innovación son los puentes grúas, totalmente automáticos y controlados vía remota desde la sala de control, lo que posibilita una dotación reducida y una operación con bajo riesgo para las personas e instalaciones.

Además, en la nave de electroobtención las celdas incorporan la tecnología “back to back”, siendo utilizadas por primera vez en la producción de cobre. Con este diseño se gana espacio, al requerirse una nave más angosta y con un sistema de extracción de aerosoles más simple.

Por otra parte, se ha generado un dispositivo que saca muestras de la producción 36 horas antes de la cosecha de cátodos, lo que permite contar con un análisis de los productos que están siendo procesados en forma oportuna, asegurando la calidad química de los cátodos al momento de su despacho.

### **Modelo de Negocios**

Junto con el desarrollo de la Ingeniería de Plantas de la División Radomiro Tomic, se trabajó en definir y modelar la nueva División, su cultura laboral, los principios administrativos y las metas a cumplir en torno a un modelo de negocios.

Este se basa en una capacidad orgánica de comprender, aprender, innovar y actuar en el contexto estratégico de la Corporación:

- Enfoque a los procesos y no a las funciones.
- Equipos de trabajo autodirigidos y polifuncionales.
- Gerencia con grandes habilidades de liderazgo y gestión.
- Procesos de Apoyo descentralizados y enfocados hacia sus clientes.
- Procesos de negocio en la cadena de valor, conducidos por el desempeño para sus clientes involucrados.

## **Seguridad**

Pensando en la seguridad de todos los trabajadores, la División ha desarrollado la política de protección de activos y recursos, que permite orientar todas las acciones que se realizan en el proceso productivo.

Así, el principal compromiso es prevenir y controlar la generación de hechos que puedan dañar la integridad de las personas y recursos; además de realizar los trabajos de acuerdo a estándares con el fin de evitar pérdidas que alteren la calidad y oportunidad de entrega del producto.

## **Medio Ambiente**

Desde sus inicios, la división se ha comprometido fuertemente con el medio ambiente. En este sentido, todas las actividades se desarrollan con respeto hacia el entorno, a través de una gestión responsable que busca el establecer nexar las metas productivas y la conservación medio ambiental.

Destacan entre las actividades de carácter ambiental que realizan, el manejo de residuos y la gestión sobre el agua.

## **Manejo de Residuos**

La División Radomiro Tomic, ha implementado un sistema para gestionar sus residuos, previniendo así la contaminación por dicho concepto. Este sistema es parte del SGA, específicamente como respuesta a aquellos aspectos ambientales que se relacionan con el tema de residuos.

El sistema de Gestión de Residuos, consiste principalmente en:

- Clasificación de los residuos.

- Segregación en el origen.
- Disposición definitiva en lugares acondicionados para tal condición.

### Clasificación de Residuos.

La clasificación de residuos se realiza en base a dos criterios principales, los cuales son:

- ✓ Residuos Peligrosos. Se considerarán como tales, todos aquellos residuos que sean de alguna forma corrosivos, reactivos, inflamables y/o tóxicos.
- ✓ Residuos Comercializables. Se considerarán como tales, todos aquellos residuos que sean de alguna forma real: reutilizables, reciclables, recuperables y/o comercializables propiamente tal.

A partir de la combinación de estos criterios, es que los residuos se clasifican en cuatro grandes grupos.

A continuación, se muestran estas clasificaciones con las abreviaciones que se les han asignado.

- ✓ Residuo Peligroso Comercializable (PC)
- ✓ Residuo Peligroso No Comercializable (PNC)
- ✓ Residuo No Peligroso Comercializable (NPC)
- ✓ Residuo No Peligroso No Comercializable (NPNC)

En función de facilitar la segregación en el origen, es que la División ha generado un Código de Colores que complementa el sistema de residuos.

A modo de ejemplo, a continuación se muestran algunos residuos con sus correspondientes clasificaciones (ver Tabla N°1).

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>CÓDIGO DE COLORES</b>	<b>RESIDUO</b>
<b>Peligroso Comercializable (PC)</b>	<b>AMARILLO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aceite residual</li> <li>➤ Baterías de ácido</li> </ul>
<b>Peligroso No Comercializable (PNC)</b>	<b>ROJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Borrás Plomadas</li> <li>➤ Ampolletas de sodio mercurio</li> </ul>
<b>No Peligroso Comercializable (NPC)</b>	<b>CELESTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chatarra de acero</li> <li>➤ Papeles y cartones</li> <li>➤ Madera</li> </ul>
<b>No Peligroso No Comercializable (NPNC)</b>	<b>VERDE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Envases de plástico</li> <li>➤ Basura doméstica</li> </ul>

**Tabla N° 1**  
**Clasificación de los Residuos Según código de colores**

Basándose en los criterios descritos, la División ha realizado un catastro de los residuos que se generan en sus dependencias con su correspondiente clasificación. A partir de este catastro se han confeccionado fichas de residuos en las que se describe la naturaleza de ellos, su clasificación y la forma en que se deben manejar. Estas fichas se han distribuido en todas las áreas de tal forma de difundir la correcta manera de clasificarlos y disponerlos en los lugares establecidos para tal fin, como se explica a continuación.

#### Segregación en Origen.

El suceso más importante de todo el sistema de gestión de residuos es la Segregación en el Origen. Para fomentar y conseguir este objetivo, es que la División ha implementado en todas sus áreas lo que ha denominado **Centros de Acopio de Residuos (CAR)**. Estos centros de acopio, se encuentran en todas las áreas (puntos de origen), debidamente señalizados y delimitados, y están conformados por receptáculos que almacenan los

residuos, de manera clasificada, y por un período corto de tiempo, hasta que son dispuestos de manera definitiva en lugares acondicionados para tal efecto.

Estos receptáculos están debidamente etiquetados con: el tipo de residuo que puede almacenar, la clasificación del residuo y el código de colores que le corresponde.

#### Disposición final en lugares acondicionados para tal efecto.

La División ha acondicionado dos sectores, dentro de los límites de la propiedad minera, que tienen como objetivo almacenar de forma definitiva y/o prolongada los residuos generados al interior de la empresa. Estos sectores corresponden a:

##### ✓ Patio de Transferencia

El Patio de Transferencia es un sector delimitado de la División que ha sido confeccionado para almacenar los residuos que eventualmente puedan ser reutilizados, reciclados o comercializados y también aquellos denominados peligrosos, es decir, alberga los residuos Peligrosos Comercializables (PC) como baterías, ánodos de plomo, etc. ; Peligrosos No Comercializables (PNC) como trapos, textiles y elementos de protección contaminados; y No Peligrosos Comercializables (NPC) como papeles, cartones, maderas y aceros.

##### ✓ Relleno Sanitario

Este Relleno Sanitario ha sido diseñado y construido siguiendo las normativas legales vigentes y se encuentra autorizado por el Servicio de Salud de Antofagasta. En él se almacenan todos los residuos clasificados como No Peligrosos No Comercializables (NPNC), como son los desechos alimenticios y basura doméstica.

## **Gestión del Agua**

La División Radomiro Tomic consume en total en sus operaciones, es decir en todo el proceso productivo (geológico, minero y metalúrgico) y en sus Servicios, 250 L/s. Esta cantidad de agua se obtiene desde el sector de Los Ojos de San Pedro ubicado en la alta cordillera, al noreste de las instalaciones de la División, a través de una cañería que la transporta por aproximadamente 100 Km. de longitud.

El compromiso de la División en relación con la gestión del Agua se fundamenta en el cuidado y reutilización del recurso, y se materializa en las siguientes actividades.

### ➤ Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

La División cuenta con dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas las que tratan los residuos provenientes de la red de Alcantarillado de la División y tienen por finalidad cumplir con los requisitos expuestos en la Norma NCh 1.333 Of 78.

La primera planta es del tipo Bacteriológica con Lodos Activados, con un afluente libre de materia orgánica e índice de coliformes fecales de acuerdo a norma NCh 409/1Of 84 y NCh 3.133 y la segunda planta es del tipo planta modular modalidad proceso físico-químico con adición de cal, cloruro férrico, soda y polímero E 147.

### ➤ Reutilización de Agua

Se estima que el agua utilizada en la División recircula en promedio diez veces antes de ser consumida completamente.

La División no genera residuos líquidos industriales, ya que sus sistemas de recirculación, separación y tratamiento cubren todos los flujos de agua que existen.

El agua se reutiliza de las siguientes formas.

Las aguas provenientes de las plantas de tratamiento se utilizan como agua industrial para el riego de caminos, lavado de equipos y para actividades construcción entre otros servicios eventuales. También se utilizan como agua de riego, pues tienen esa calidad, que permite ser utilizada para alimentar los jardines y áreas verdes de la división y su Programa de Forestación (que se menciona más adelante).

- El agua utilizada en talleres de mantención es recuperada y conducida a estanques. Esta agua está principalmente contaminada con aceites y/o lubricantes. En los estanques el agua en reposo se separa de los lubricantes mediante un proceso de decantación (separación de fases inmiscibles). Así el agua es recuperada por la parte inferior de los estanques y utilizada en el riego de caminos como medida de supresión de polvo.
- Desde el fondo de la mina, en ocasiones en que surge agua, ésta es recuperada y utilizada en las labores de riego de caminos, de tal forma de aprovechar su existencia y reducir el consumo de agua fresca.
- En las operaciones de ejecución de sondajes, el agua utilizada en la perforación es recuperada en piscinas y reinyectadas en los pozos de tal manera de disminuir el consumo de ella. Esta disminución se ha estimado en 2/3 del consumo nominal.

## **Otras Actividades Relevantes.**

También se pueden mencionar las siguientes actividades, cómo representativas del compromiso ambiental de la División:

- La División realiza un permanente control de calidad de aire a través de estaciones de control que registran las emisiones de material particulado.
- Forestar el desierto es otra preocupación que la División ha asumido, en conjunto con la CONAF. Es así como se encuentra en desarrollo un programa que contempla forestar un área de 13 hectáreas de terreno.
- La División busca proteger y preservar el patrimonio arqueológico de la zona, para lo cual han identificado, señalado y protegido (mediante cercas) los lugares con valor arqueológico que se encuentran dentro de la División.
- La División mantiene un programa de colaboración con las comunidades altiplánicas. Este programa se ha materializado, entre otras actividades, un uso secundario de residuos, como la reutilización de correas transportadoras desechadas que son donadas a comunidades y dispuestas en sus canales de regadío para disminuir el grado de infiltración del agua en el terreno, optimizando por consiguiente la cantidad de agua disponible para el uso agrícola.

---

## **CAPITULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LA SUPERINTENDENCIA INGENIERÍA MANTENCIÓN MINA (SIMM)**

---

### **ANTECEDENTES GENERALES DE LA SIMM**

Como misión de trabajo la SIMM plantea constituirse en un referente en gestión de servicios externos de mantención, satisfacer a sus clientes, sin contaminar, en forma segura siendo una alternativa rentable del negocio.

La SIMM se crea en el año 1996 participando activamente en la etapa de Ingeniería y construcción del proyecto, en lo relativo a Sistema Chancado Primario, infraestructura de mantención, especificación y licitación de equipos, estructuración de contratos de mantenimiento, licitación, evaluación y posterior administración.

En el año de 1997 la SIMM lidera lo concerniente al sistema del Chancado Primario y Spreader, terminando este proceso el 31 de Marzo de 1998, manteniendo la responsabilidad del Spreader hasta diciembre de ese mismo año.

La SIMM también pretende resolver problemas relacionados con los incrementos tarifarios, productividad de empresas colaboradoras, proveedores, accidentabilidad de las empresas colaboradoras, sistemas de información.

Entre sus desafíos mas próximos están la optimización del caso base, implementar el SGA divisional, incrementar y fomentar sinergias corporativa, incrementar satisfacción de clientes, continuar incorporando herramientas y

conceptos de gestión, racionalización optimización y estandarización de la información generada, optimización en la generación de nuevos contratos, quiebres estratégicos y un proyecto común de empresa.

Como logros importantes de la SIMM esta el haber formado un equipo de trabajo sólido, altamente especializado y productivo, polifuncional y efectivo, también esta el haber consolidado un modelo de gestión, una puesta en marcha exitosa de todas las fases del proyecto de la SIMM, el cumplimiento de los compromisos de disponibilidad y costos, y la aplicación de sinergias corporativas.

## **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS SIMM**

El objetivo principal de la SIMM es el constituirse en una opción clara de negocio, con un adecuado nivel de confianza en sus actividades, que permita agregar valor a sus acciones, también existen objetivos específico, los cuales son:

- Generar, evaluar, administrar y controlar contratos de servicios de mantenimiento de equipos e instalaciones mina, gestionando eficazmente el mantenimiento en todas sus fases, de tal forma que permita asegurar la confiabilidad, disponibilidad y optimización de costos requeridos por el negocio minero.
- Planificar en el corto, mediano y largo plazo el mantenimiento, en función de los requerimientos del plan minero, basándose en un esquema de mantenimiento pro-activo, orientado a la confiabilidad de los equipos e instalaciones, en un marco de mejora continua.
- Impulsar continuamente el cumplimiento de las políticas medio ambientales, Protección a Activos y Recursos (PAR) y Recursos Humanos (RRHH).

- Controlar los indicadores económicos que reflejen el resultado de las decisiones bajo la perspectiva de negocio.
- Identificar oportunidades de mejoras en equipos e instalaciones que permitan optimizar nuestros procesos productivos.
- Proponer alternativas de reemplazo de equipos a través de la determinación del momento técnico económico óptimo de obsolescencia.

## CARACTERÍSTICAS DE LA SIMM

La Superintendencia Ingeniería Mantenimiento Mina para el cumplimiento de sus objetivos y metas, trabaja fundamentalmente con recursos de terceros y una estrategia de disponer de los servicios especializados disponibles en el mercado para los distintos marcas de equipos.

La SIMM a través de sus profesionales en distintas especialidades se abocan principalmente a la administración de los diferentes contratos de mantenimiento (ver tabla 2).

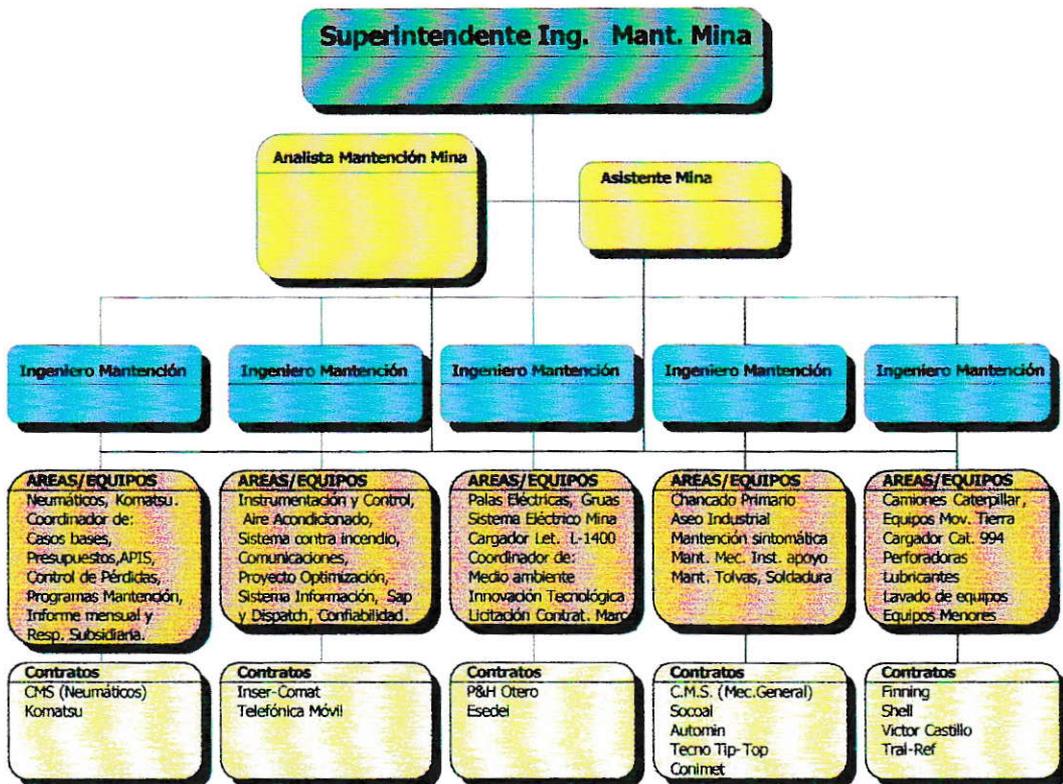
Empresa	Servicios	Tipo de contrato	Dotación
Inser	Mant Eq. Aire Acondicionado	DIVISIONAL	3
CMS	Mantenimiento mecánica General	DIVISIONAL	12
CMS NEUMATICOS	Mantenimiento Neumáticos	MINA	20
Conymet	Servicio de Soldadura	MINA	6
Automind	Serv. Integr. Análisis diag.vibr.	DIVISIONAL	2
TIP-TOP	Mant. Correas Transportadoras	DIVISIONAL	2
Inser	Servicio de Instrumentación	DIVISIONAL	6
ESEDEI	Mantenimiento Electrica	DIVISIONAL	17
VICTOR CASTILLO	Lavado de Equipos	MINA	2
SOCOAL	Aceso Industrial	DIVISIONAL	8
FINNING CHILE	Mantenimiento Integral Equipos	MARC	125
MINEPRO	Servicio Integral de mantenimiento	MARC	47
KOMATSU MINING SYSTEM	Servicio Integral de mantenimiento	MARC	50
<b>TOTAL</b>			<b>300</b>

**Tabla N° 2**  
**Colaboradores de la SIMM**

## Organización de la SIMM

La Superintendencia Ingeniería Mantenimiento Mina consta de una dotación de 13 personas que integran el personal CODELCO División Radomiro Tomic, y 300 personas que integran el grupo total de Colaboradores que prestan servicios a la Superintendencia en las distintas actividades de mantenimiento de todos los equipos del rajo (palas, camiones, perforadoras, correa de mineral grueso.)

A continuación se muestra el organigrama de la Superintendencia Ingeniería Mantenimiento Mina en el siguiente organigrama:



**Organigrama N° 1**  
**Diagrama vertical de la SIMM**

## Alcance de la SIMM

La SIMM es la responsable de proporcionar la disponibilidad de equipos e instalaciones que garanticen el cumplimiento del plan minero comprometido por la Subgerencia Mina. Dentro de los equipos mas relevantes mantenidos por la SIMM, se destacan los siguientes en la tabla 3:

Tipo de Equipo	Marca	Modelo	Cant. Equipos por modelo
Camion Extraccion	Cat.	793	24
Camion Extraccion	Komatsu	930 E	13
Palas P&H	P&H	4100 A	3
Palas P&H	P&H	4100 XPB	2
Perforadora	I.Rand	DM30	1
Perforadora	I.Rand	DM-H	3
Tractor Orugas	Cat.	D10 R	4
Tractor sobre Ruedas	Cat.	834 B	2
Tractor sobre Ruedas	Cat.	Tiger 790 G	1
Motoniveladora	Cat.	16 H	4
Camion Regador	Cat.	773 D	2
Camion Regador	Cat.	777 D	2
Cargador Frontal	Cat.	994 HL	1
Cargador Frontal	Letourneau	L 1400	1
Cargador Frontal	Cat.	966 F	1
<b>Total Equipos</b>			<b>64</b>

**Tabla N° 3**  
**Equipos mantenidos por la SIMM**

## Instalaciones para la mantención

Para el desarrollo de las actividades de mantención la SIMM posee las siguientes instalaciones (ver apéndice IV; Anexo Fotográfico):

- 2 Talleres para el mantenimiento de Equipos mineros
- Taller de componentes para las palas PyH

- Taller de componentes para las palas PyH
- Taller de montaje y reparación de neumáticos
- Taller de soldaduras
- Losa de lavado de equipos mineros
- 2 Losas de lubricación y mantención

---

## **CAPÍTULO 3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC (SGA)**

---

### **ANTECEDENTES GENERALES DEL SGA**

#### **DEFINICIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)**

Un Sistema de Gestión Ambiental es: “aquella parte del sistema global de gestión que incluye la estructura organizacional, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.” (NCh-ISO 14001. Of 97, punto 3.13)

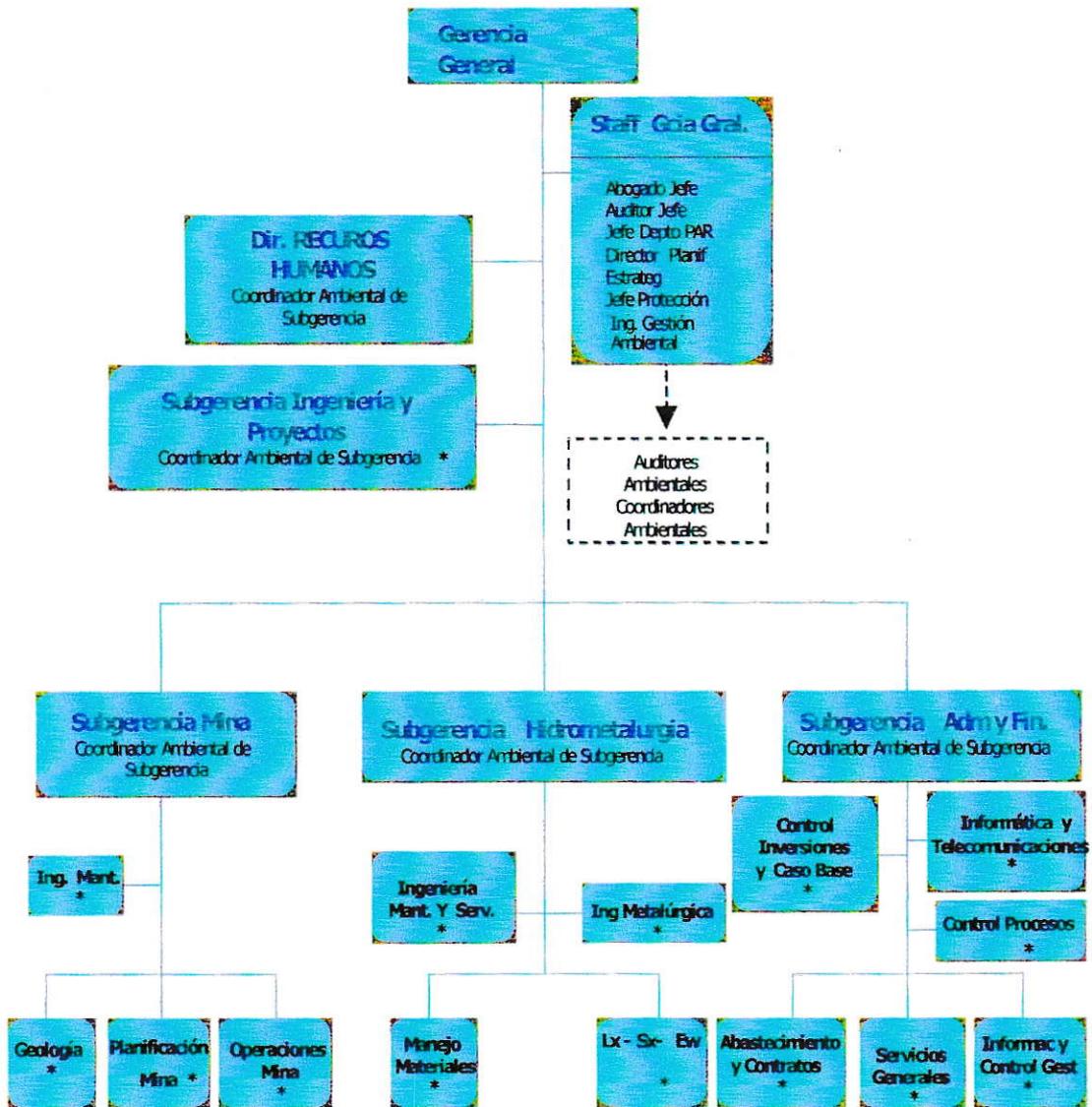
#### **OBJETIVO DE UN SGA**

El objetivo de un Sistema de Gestión Ambiental es coordinar y controlar todos los planes y actividades relacionadas con la gestión de la relación entre la organización y el medio ambiente natural.

#### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL SGA DIVISIONAL**

La División Radomiro Tomic está estructurada con tres áreas principales, las que son: Subgerencia Mina, Subgerencia Hidrometalurgia y Subgerencia Administración y Finanzas. Cuenta además con un Staff de Gerencia General, un Departamento de Recursos Humanos y actualmente con una Subgerencia de Ingeniería y Proyectos.

Para implementar el SGA en toda la división, ésta cuenta con una estructura organizacional como la que se muestra en el organigrama 2.



\* Coordinador Ambiental de Área

**Organigrama N° 2**  
**Diagrama vertical del Sistema de Gestión Ambiental Divisional**

## **Funciones y Responsabilidades**

El papel que cumplen los integrantes e instancias de esta organización es la que se muestra a continuación de manera resumida, ya que las responsabilidades específicas que éstos tienen se describen en cada uno de los procedimientos estructurales que conforman el SGA.

**Comité Ejecutivo Divisional:** El Comité Ejecutivo Divisional es el estamento que reúne a la administración superior de la organización. Este comité efectúa, anualmente, la revisión de la gerencia y por lo tanto, tiene la responsabilidad de liderar la correcta operación del sistema.

**Gerente General:** Es el responsable de liderar la correcta operación del sistema. Dicho liderazgo está orientado a impulsar y comprometer:

- ✓ La participación de la alta gerencia en la etapa de revisión del SGA que se efectúa en el Comité Ejecutivo Divisional,
- ✓ A la organización completa en el cumplimiento de la política ambiental,
- ✓ A los responsables que se designen para tomar acción sobre los resultados de la revisión del sistema y auditorías ambientales,
- ✓ A los responsables que se designen para tomar acción sobre los resultados del desempeño ambiental divisional,
- ✓ Acciones de mejora continua, que sean concordantes con la política ambiental,
- ✓ Al personal y estructura organizacional necesaria para el buen funcionamiento del sistema,
- ✓ Recursos financieros para la mejora continua

Subgerentes: Tienen la responsabilidad de participar en la revisión de la gerencia e impulsar y comprometer en sus respectivas áreas:

- ✓ Al personal que participa en la operación del sistema,
- ✓ La elaboración y cumplimiento de los programas ambientales.
- ✓ La elaboración e implementación de los procedimientos operacionales que deben incorporar la variable ambiental
- ✓ Las condiciones necesarias para la capacitación ambiental de los trabajadores según sus diversas funciones.
- ✓ Recursos financieros para la mejora continua

Abogado Jefe: Tiene la responsabilidad de informar al Experto en Gestión Ambiental acerca de la legislación ambiental y compromisos ambientales contraídos por la División que sean pertinentes a sus actividades, productos o servicios.

Director de Planificación Estratégica: Tiene la responsabilidad de velar porque en los planes y proyectos de desarrollo sean consideradas e incorporadas tanto las políticas como los conceptos ambientales corporativos y divisionales.

Auditor Jefe: Tiene la responsabilidad de asesorar al comité de gestión ambiental en la definición, implementación y desarrollo de las auditorías ambientales internas que se efectúan en la División.

Jefes de Protección Industrial y de Protección de Activos y Recursos: Tienen la responsabilidad de participar activamente en la definición, implementación y desarrollo de los procedimientos de preparación y respuestas ante **emergencias**.

Jefes de Departamento y Superintendentes: Tienen la responsabilidad de impulsar en sus respectivas áreas:

- ✓ La elaboración y cumplimiento de los programas ambientales.
- ✓ Gestionar la obtención de recursos para el funcionamiento del sistema,
- ✓ La elaboración e implementación de los procedimientos operacionales de los aspectos ambientales significativos de sus actividades, productos y servicios.
- ✓ La oportunidad de capacitación ambiental de los trabajadores en sus respectivas funciones.

Experto en Gestión de Comunicaciones: Tiene la responsabilidad de participar activamente en la definición, implementación y desarrollo de los programas de comunicación ambiental, tanto interna como externa.

Experto en Gestión Ambiental: Tiene la responsabilidad de asumir el rol de administrador del Sistema de Gestión Ambiental de la División Radomiro Tomic y ser el representante de la gerencia.

Comité de Gestión Ambiental: Es la instancia de reunión de los coordinadores ambientales de cada área, quienes tienen las siguientes responsabilidades:

- ✓ Asesorar a las áreas en la identificación de sus aspectos ambientales significativos y en la posterior definición de los objetivos, metas y programas de acción.
- ✓ Consolidar el Programa de Gestión Ambiental de cada área y efectuar seguimiento de su cumplimiento.
- ✓ Participar en la elaboración del programa anual de auditorías ambientales internas a ser aprobado por la administración superior.

- ✓ Efectuar el seguimiento de las No-Conformidades abiertas en sus áreas.
- ✓ Participar en la implementación de los programas anuales de comunicaciones y de capacitación ambiental de la División.
- ✓ Preparar información base para actividades de revisión de la gerencia.
- ✓ Controlar la documentación del sistema generada en cada área.

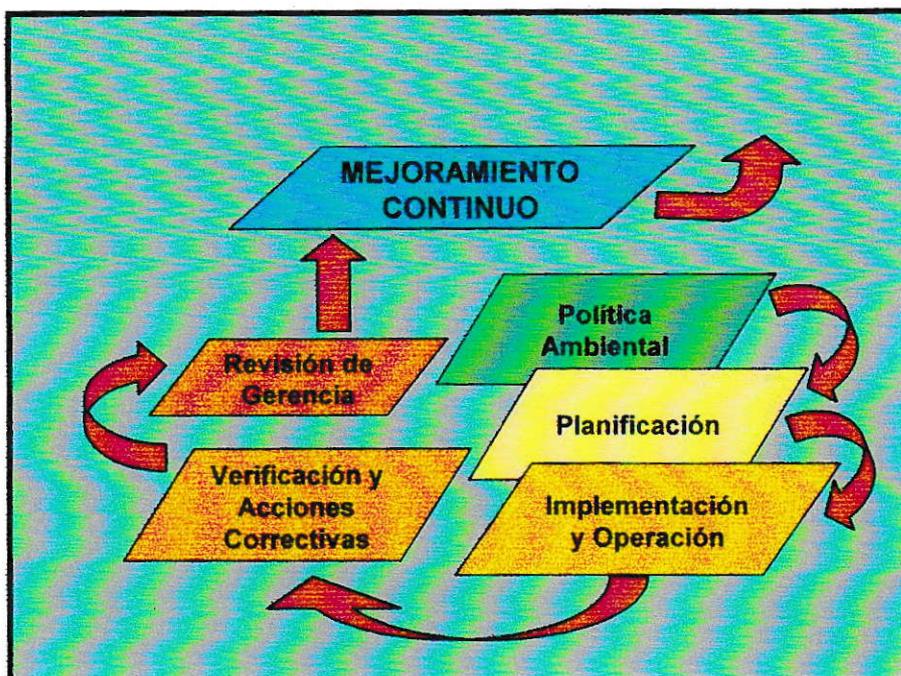
Coordinador Ambiental: Asesora a las áreas de la Subgerencia en el proceso de implementación. También tiene la facultad y responsabilidad de fiscalizar el proceso, es decir, lleva a cabo el control.

## **COMPOSICIÓN DEL SGA DE RADOMIRO TOMIC**

El Sistema de Gestión Ambiental de la División Radomiro Tomic ha sido diseñado, según directrices corporativas, orientado a cumplir con la estructura y los requisitos exigidos por la norma ISO 14001 (NCh-ISO 14001 Of 97). Se rige por un Manual de Gestión Ambiental y un cuerpo de diez Procedimientos Estructurales, los que detallan la forma de proceder en el ejercicio de la implementación y en el normal funcionamiento del SGA.

Desde el punto de vista, que es el que guiará este trabajo, el SGA de Radomiro Tomic está compuesto por cinco etapas principales (ver figura 3). Estas etapas son:

- 1. Política Ambiental.**
- 2. Planificación**
- 3. Implementación y Operación.**
- 4. Verificación y Acciones Correctivas.**
- 5. Revisión de la Gerencia.**



**Figura N° 3**  
**Modelo del Sistema de Gestión Ambiental para la Norma ISO 14.001**

## **Política Ambiental**

La Política Ambiental de la División, es una declaración formal que la empresa realiza en la cual adquiere un compromiso y que tiene por objetivo orientar las actividades, productos y servicios que se realizan en la División, hacia una conducta ambiental seria y responsable.

La Política es, entonces, el documento maestro que sostienen, enmarca y guía al SGA.

La Política es, entonces, el documento maestro que sostienen, enmarca y guía al SGA.

El compromiso que se adquiere mediante esta política se refiere principalmente a:

- Cumplir con la legislación ambiental nacional y con otros compromisos ambientales que la corporación haya adquirido.
- Incorporar la variable ambiental de forma preventiva en la gestión productiva, tecnológica, organizacional y administrativa.
- Implementar y Mantener un Sistema de Gestión Ambiental dentro de la filosofía del mejoramiento continuo y prevención de la contaminación.
- Utilizar racionalmente los recursos, aumentando la eficiencia de ellos.

La Política Ambiental de Radomiro Tomic se muestra en la figura 4.

La Política Ambiental de la División Radomiro Tomic a todas las personas que desarrollan actividades en las instalaciones de la División. Esta difusión es un requerimiento explícito de la norma ISO 14001 y es por eso que tiene una gran relevancia al momento de concretar la certificación.

## **POLITICA AMBIENTAL**

### **CODELCO CHILE - División Radomiro Tomic**

CODELCO CHILE División Radomiro Tomic, empresa responsable con el medio ambiente, tiene como objetivo producir cobre electrolítico en forma limpia y eficiente. Para ello su organización se compromete a:

- Incorporar, de forma preventiva, la variable ambiental en la gestión productiva, tecnológica organizacional y administrativa.
- Usar racionalmente los recursos aumentando la eficiencia de ellos a través de inversiones tecnológicas.
- Participar activamente con organismos de Gobierno en los procesos regulatorios y en otras actividades que faciliten la interacción comunicacional con la comunidad.
- Implementar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental dentro de la filosofía del mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, orientado a:
  - Identificar, evaluar y controlar los parámetros ambientales de sus operaciones.
  - Cumplir con la legislación ambiental nacional e internacional cuando proceda.
  - Prevenir riesgos ambientales a través de procedimientos y programas de capacitación para los trabajadores a fin de proteger el ecosistema y lograr el compromiso de sustentabilidad del negocio.
  - Controlar la generación de residuos en los procesos productivos, usando los conceptos de reciclaje, reducción y recuperación.



**LUIS FARIAS L.**  
Gerente General

Radomiro Tomic, Noviembre 1997

**Figura N° 4**  
**Política Ambiental División Radomiro Tomic**

## **Planificación**

La etapa de planificación tiene por objetivo generar una estrategia para actuar en aquellos asuntos que tengan relación con temas ambientales. Esta estrategia permite: conocer dónde existen riesgos de tipo ambiental; definir la criticidad en términos ambientales de esos riesgos y generar soluciones a aquellos asuntos determinados como críticos.

La etapa de planificación está compuesta por los siguientes pasos:

### Identificación del Marco Legal

Siendo coherente con el compromiso de cumplir con la legislación ambiental (declarado en la Política Ambiental), se debe definir el marco legal que rige en términos ambientales, a las actividades que se desarrollan en la División. Esta identificación se basa en un proceso de monitoreo de la legislación, tanto la existente como la que se encuentra en la etapa de proyecto. Esta identificación es realizada tanto por la División como por la Casa Central de la Corporación, quien informa a la División de la actualización y/o creación de nuevas reglamentaciones, para que ésta las analice y tome las medidas correspondientes.

### Definición de Operaciones Unitarias

Para asegurar que todas las actividades, servicios y productos están considerados en la identificación de aspectos ambientales, en cada una de las áreas se establecerán las operaciones unitarias asociadas a cada una de las actividades, las que definen un proceso de transformación de elementos.

### Identificación de flujos de Entrada (input) y de Salida (output)

Una vez que se han definido las *Operaciones Unitarias* y sus interacciones, se procede a identificar todos aquellos elementos que componen los flujos de entradas y de salida de cada operación. Esto se realiza con el objetivo de tener considerados todos los elementos que en algún momento pudiesen interactuar con el medio ambiente, alterándolo.

Para realizar este detalle de elementos, existe un criterio definido por la División, que dice: serán consideradas variables de entrada las siguientes:

- ✓ Materias primas
- ✓ Recursos naturales
- ✓ Productos intermedios o reciclados
- ✓ Energía
- ✓ Servicios recibidos
- ✓ En general, todo lo que la operación unitaria o tarea toma del ambiente o de otra operación o actividad

Serán consideradas variables de salida los siguientes:

- ✓ Productos a mercado
- ✓ Productos intermedios
- ✓ Servicios a terceros
- ✓ Residuos
- ✓ En general todo lo que la operación o tarea entrega a otra operación o actividad o a disponer en el ambiente.

## Identificación de Aspectos Ambientales

Una vez que se han identificado y detallado los flujos de entrada y de salida, se procede a reconocer entre ellos, cuales son los que, bajo diferentes circunstancias, pueden interactuar con el medio ambiente y alterarlo.

El criterio para definir cuales serán considerados aspectos ambientales es el siguiente:

- ✓ En los flujos de entrada se debe considerar como aspectos ambientales las materias primas, la energía y recursos naturales.
- ✓ En los flujos de salida, se deben considerar como aspectos ambientales aquellos que produzcan impactos ambientales y/o preocupación de partes interesadas.

## Evaluación de Aspectos Ambientales

A los Aspectos Ambientales anteriormente Identificados, ahora les corresponde ser evaluados, esto es, ver cómo afectan o cómo son afectados por distintos factores que la División ha considerado como relevantes. Estos factores son los que se detallan a continuación y cada uno de ellos constituyen los ***Criterios de Evaluación*** que se ha de utilizar en esta etapa

- ✓ **Tiempo:** Indica si el aspecto es producto de una actividad presente (PR), pasada (P) o futura (F)
- ✓ **Responsabilidad:** Indica si la responsabilidad sobre este aspecto es directa de la División (D) o indirecta (I). La responsabilidad es indirecta cuando la División no maneja la actividad que tiene asociado el aspecto ambiental identificado, pero puede controlarla en forma indirecta. Por ejemplo, no puede manejar directamente el transporte de materias primas peligrosas (ácido sulfúrico) a sus instalaciones, pero puede buscar la manera de

estimular a sus proveedores para que efectúen la actividad cumpliendo con toda la normativa exigida.

- ✓ **Ocurrencia:** Indica si el aspecto está evaluado en condiciones de operación normal (N), en condiciones de operación anormal (AN) o en situaciones de emergencia (E). Considerando:

N : Operación de un proceso continuo

AN: Iniciación, parada o alteración de un proceso continuo, por ejemplo, cambios de turno.

E: Anormalidades extremas, eventos imprevistos, escenarios que pueden, potencialmente, resultar de incidentes anormales (fuego, choque de vehículos, etc.)

- ✓ **Probabilidad:** Indica la probabilidad que se produzca un impacto, valor que se obtiene según lo siguiente:

P=0 Impacto imposible o de probabilidad de ocurrencia muy baja.

P=1 Impacto de poca probabilidad de ocurrencia. Por ejemplo, los producidos por fallas de equipos con buenos planes de mantención.

P=2 Impactos de probabilidad de ocurrencia media, que se dan con alguna frecuencia (como estimación, la mitad del tiempo). Por ejemplo, el derrame de un líquido en operaciones de traspaso entre contenedores.

P=3 Impactos que se dan con mucha probabilidad. Por ejemplo, el arrastre de residuos sólidos livianos, por el viento en una zona descubierta.

P=4 Impactos que se dan necesariamente al desarrollar la actividad. Por ejemplo, la emisión de gases al utilizar un vehículo a combustión.

- ✓ **Consecuencia:** Indica la magnitud de las consecuencias de un impacto utilizando la siguiente graduación:

C=1 Impacto con una consecuencia baja. Cuando el grado de alteración de las condiciones originales prácticamente no ha manifestado cambios.

C=2 Impacto con una consecuencia media-baja. Cuando el grado de alteración de las condiciones originales ha manifestado cambios menores y transitorios.

C=3 Impacto con una consecuencia media. Cuando el grado de alteración de las condiciones originales ha manifestado cambios notorios, pero dentro de grados aceptables.

C=4 Impacto con una consecuencia media-alta. Cuando el grado de alteración de las condiciones originales es significativo, pero dentro de los límites de las instalaciones.

C=5 Impacto con una consecuencia alta. Cuando el grado de alteración de las condiciones originales es significativo y excede los límites de las instalaciones.

✓ Impacto Ambiental (I): Determina la magnitud de cada impacto ambiental identificado en función de la probabilidad y de las consecuencias de acuerdo a la siguiente relación:

$$I = \text{Probabilidad} * \text{Consecuencia}$$

De lo anterior se tiene que, si un impacto tiene probabilidad 0, es decir, es imposible que ocurra, tendrá un resultado final de impacto igual a 0. Igualmente, cuando se encuentre un impacto que se produce con certeza, su probabilidad será igual a 4 y, en tal caso, la magnitud del impacto será igual al valor de la consecuencia del mismo. La evaluación de la ecuación anterior dará para I un valor entre 0 y 20

- ✓ Marco Regulatorio (R): Determina la existencia de legislación que regula el aspecto o el impacto, compromisos declarados en la política ambiental corporativa o divisional y otros compromisos corporativos o divisionales pertinentes y su grado de cumplimiento.

R = 0 No existe regulación a nivel nacional o compromisos de la División.

R = 1 Existen regulaciones a nivel nacional o compromisos de la División.

R = 2 Impactos en la cercanía del límite regulatorio (zona latente).

R = 3 Situaciones de no cumplimiento regulatorio, pero existe un acuerdo con la autoridad para cumplimiento.

- ✓ Percepción Pública (PP): Permite reflejar los intereses y preocupaciones de las partes interesadas (comunidad local y/o nacional). Para esta evaluación se empleará los criterios siguientes:

PP = 0 No hay constancia escrita en medios de comunicación públicos locales, ni preocupación específica por el impacto en análisis por parte de la autoridad fiscalizadora.

PP = 1 Existen hasta 3 registros de publicaciones locales en el último año o la autoridad fiscalizadora ha manifestado puntualmente su preocupación al respecto.

PP = 2 Existen 4 o más registros de publicaciones locales o la autoridad fiscalizadora ha manifestado su preocupación por escrito.

PP = 3 Existen registros de publicaciones a nivel de prensa nacional

PP = 4 Existen movilizaciones ciudadanas sobre el impacto.



evaluación. El Sistema, en su diseño, ha definido que serán considerados como aspectos ambientales *Significativos*, todos aquellos que:

- ✓ Tuviesen un puntaje final de evaluación igual o superior a 16, y/o
- ✓ Todos aquellos que en la evaluación hayan obtenido una calificación máxima en el campo de *Consecuencia*, es decir, igual a 5.

Esta forma de asignar un carácter *Significativo* a un aspecto, es lo que se denomina *Criterio de Significancia*.

El valor 16 representa al 60% del valor nominal máximo con que se puede calificar un aspecto (27), esto significa que el criterio considera significativos aquellos aspectos cuya "gravedad" supere este porcentaje.

El proceso antes descrito se registra mediante el uso de una matriz, denominada *Matriz de Aspectos Ambientales Significativos*, la que se muestra en la figura 6:

**CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS**

<b>ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO</b>			MEDIO IMPACTADO	EN ESTA COLUMNA COLOCAR LA LINEA DE ACCION ASOCIADA AL ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO: OBJETIVOS Y METAS, PROCEDIMIENTO OPERATIVO, INSTRUCTIVOS DE TRABAJO, MONITOREO Y MEDICIONES, CAPACITACION.	OBSERVACIONES
AREA:					
Nº	ASPECTO SIGNIFICATIVO	OP. UNITARIA			

	NOMBRE Y CARGO	FIRMA	FECHA
Elab			

**Figura N°6**  
**Matriz de Control y seguimiento de los Aspectos Ambientales Significativos**

Definición de Programas de Gestión Ambiental

Después que se han evaluado los *Aspectos Ambientales* y que se ha utilizado el *criterio de significancia* para definir cuales de ellos son críticos, corresponde proponer medidas y compromisos para gestionar estos aspectos. Estas medidas y compromisos, quedan registradas de manera oficial en lo que se denomina un *Programa de Gestión Ambiental*. Este programa toma una gran relevancia al momento de la certificación pues en esa instancia se verificará el cumplimiento de los compromisos ahí establecidos, como una muestra del desempeño ambiental de la empresa.

La manera de gestionar los aspectos antes mencionados, puede canalizarse mediante alguna de las siguientes alternativas:

- ✓ **Control:** El Control se puede efectuar mediante la generación de programas de control o mediante inspecciones rutinarias. Está orientado a conocer el estado en que se encuentra un aspecto ambiental y/o la operación unitaria a la cual pertenece.
- ✓ **Mediciones:** Se aplican mediciones en aquellos casos en que los aspectos significativos requieren ser evaluados con respecto a una norma o a un estándar determinado.
- ✓ **Capacitación:** La capacitación se realiza cuando las personas que se relacionan con el aspecto ambiental y/o con la operación unitaria a la cual éste pertenece, requieren estar en conocimiento de la naturaleza del aspecto y de las medidas que se puedan haber tomado con el fin de gestionarlo.
- ✓ **Generación de Procedimientos de Trabajo:** son documentos que indican la forma en la cual se deben realizar las actividades de manera tal que se garantice el cuidado del medio ambiente o, dicho de otra forma, se evite que el aspecto ambiental se transforme en un impacto ambiental.

## **Implementación y Operación**

La tercera etapa del SGA consiste en implementar, las acciones que han sido definidas en la etapa de Planificación, es decir, llevar a cabo los compromisos adquiridos en los Programas de Gestión Ambiental.

En general, las actividades que caracterizan a esta etapa son:

### Capacitación, Entrenamiento y Difusión Ambiental del Personal

Además y en forma independiente de las actividades de capacitación que se puedan haber generado como respuesta a los aspectos ambientales

significativos, cada año se genera un Programa Anual de Capacitación, que tiene por objetivo, mantener informado al personal, propio y de empresas colaboradoras, sobre temas ambientales relacionados con las actividades que se desarrollan al interior de la División.

### Preparación y Respuesta ante Emergencias.

Cuando la naturaleza del aspecto lo determine, se deben generar Planes de Emergencia con el fin de instaurar una forma de actuar ante situaciones de tales características. Sin perjuicio de lo anterior, la División ha generado un Plan de Preparación y Respuesta para Emergencias, de nivel divisional y por áreas específicas. Este Plan apunta principalmente a sucesos tales como: Derrames de Materias Peligrosas, Incidentes Operacionales con Lesionados y Desastres Naturales.

### Plan de Emergencia divisional

El plan de emergencia divisional es un conjunto de procedimientos que definen cómo actuar frente a las emergencias ocurridas en la División evitando improvisaciones respondiendo con eficiencia ante este tipo de situaciones.

El objetivo del Plan es establecer acciones a ejecutar antes, durante y después de una emergencia.

### Gestión de No Conformidades

Ante la detección de situaciones que generen No Conformidades, se deben desarrollar estrategias de actuación temporales, con el fin de corregir aquellas condiciones que generaron la apertura de la No Conformidad.

A continuación en siguiente figura se muestra el formato del registro para No Conformidades:

**REGISTRO NO-CONFORMIDAD**

Procedimiento: PA-008

Registro: RPA-011

AREA/UNIDAD ORGANIZACIONAL:	No Conformidad (NC)	Oportunidad de Mejora (OM)	
	Nº SURGIDA DE:	Inspección	Reporte
	Otro	Auditoría I	Auditoría E

Fecha de Apertura: Descripción	
ABRE NC / OM (Nombre y Cargo)	RECIBE NC / OM (Nombre y Cargo)
FIRMA	FIRMA

Acción Correctiva / Preventiva Propuesta:	
Plazo Cumplimiento:	
ENTREGA PROPOSICION (Nombre y Cargo)	TOMA CONOCIMIENTO DE PROPOSICION (Nombre y Cargo)
FIRMA y FECHA	FIRMA y FECHA

Comentarios Seguimiento Acciones Correctivas / Preventivas:	
FECHA:	EFFECTUA SEGUIMIENTO (Nombre y cargo)

<b>CIERRE DE LA NO-CONFORMIDAD (SOLO PARA USO DE QUIEN CIERRA NC / OM):</b> En atención a que se verificó acciones preventivas/correctivas con resultados satisfactorios, se procede a cerrar esta No Conformidad.	
FECHA CIERRE NC / OM:	
EFFECTUA CIERRE (Nombre y cargo)	RECIBE CIERRE (Nombre y Cargo)
FIRMA	FIRMA

**Figura N°7  
Registro para no conformidades**

Definición e Implementación de Procedimientos y/o Instructivos.

Esta actividad se refiere a la Generación de Procedimientos de Trabajo que ya ha sido mencionada en el apartado de Definición de Programas de Gestión Ambiental.

Monitoreo y Medición de Variables Reguladas

Esta actividad se refiere a la alternativa de mediciones que ya ha sido mencionada en el apartado de Definición de Programas de Gestión Ambiental.

## **Verificación y Control**

Esta etapa tiene por objetivo controlar el desarrollo del SGA. Para ello existen las siguientes herramientas.

### Control de Ejecución del Programa de Gestión Ambiental de la actividad o proceso.

Esta actividad tiene por finalidad realizar seguimiento a aquellos compromisos adquiridos en los **programas de gestión ambiental**.

### Auditoría Ambiental Interna.

Las Auditorías Ambientales son Procesos de verificación sistemáticos y documentados que tienen por finalidad obtener y evaluar hallazgos que permitan mejorar continuamente el funcionamiento del sistema y la gestión ambiental. Constituyen la mejor herramienta de control.

La norma exige que el SGA tenga contemplado en su estructura, la realización de auditorías periódicas y planificadas.

Existen tres tipos de auditorías:

1. Auditorías Internas, realizadas por personal interno, que tienen por objetivo auto controlar el SGA.
2. Auditorías Corporativas o Externas, que son realizadas por personal externo a la División pero que pertenecen a la Corporación (CODELCO CHILE).
3. Auditoría de Certificación, es aquella que tiene por objetivo certificar la División a nivel internacional. Es realizada por una empresa externa, que tiene dicha facultad.

## Control de Registros Ambientales.

Permanentemente se debe ejercer un control sobre los documentos que se generan a partir del SGA, esto se realiza con el fin de asegurar un correcto cumplimiento de los compromisos adquiridos en las distintas instancias que genera el SGA y de mantener actualizados los registro existente, los que tienen un papel fundamental al momento de optar a la certificación.

Este control se realiza a través de inspecciones programadas las que deben ser realizadas por las personas responsables de las distintas actividades.

### **Revisión de la Gerencia**

Una vez que se han llevado a cabo las etapas anteriores de **planificación, implementación y operación, y verificación y control**, le corresponde a la alta dirección de la empresa evaluar el desempeño del sistema. Esta instancia esta encargada de revisar

- ✓ La Política Ambiental.
- ✓ Los resultados de la auditorías.
- ✓ El avance en el cumplimiento de los objetivos y metas, tanto divisionales como de áreas.
- ✓ Cambios en la legislación y/o compromisos ambientales.
- ✓ Inquietudes de las partes interesadas.
- ✓ Incidentes e incumplimientos
- ✓ Cambios de las exigencias ambientales en el mercado.
- ✓ Otros aspectos relacionados con el desempeño del SGA.

Una vez concluida la revisión de la Gerencia y cuando se han tomado las medidas necesarias para cumplir con el compromiso de mejoramiento continuo, la secuencia de etapas que conforman el SGA comienza nuevamente, con dichas medidas ya incorporadas.

---

## **CAPÍTULO 4.- IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN LA SUPERINTENDENCIA INGENIERÍA MANTENCIÓN MINA**

---

### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL SGA DE LA SIMM**

La SIMM posee una organización específica para su SGA, la cual permite determinar las funciones y responsabilidades de cada uno de sus miembros dentro del sistema. La organización del SGA consta de 7 personas que integran el personal CODELCO División Radomiro Tomic, y 300 personas que integran el grupo total de Colaboradores que prestan servicios a la Superintendencia, siendo estos últimos los responsables de las actividades generadoras de los residuos característicos de ésta, como por ejemplo aceite residual elementos de desgaste chatarra metálica neumáticos desechados y otros mas.

Como líder del Sistema se encuentra el Superintendente, el cual es el responsable de impulsar y liderar en sus respectivas áreas:

- ✓ La identificación y evaluación de los aspectos ambientales de sus áreas de trabajo.
- ✓ La verificación del cumplimiento de los programas ambientales.
- ✓ La gestión para la obtención de recursos para el funcionamiento del sistema.
- ✓ La supervisión de la elaboración e implementación de los procedimientos de trabajo de los aspectos ambientales significativos de sus actividades, productos y servicios.

- ✓ La capacitación ambiental de los trabajadores en sus respectivas funciones.

Como un nexo entre la Subgerencia Mina y las distintas Superintendencias dependientes de esa Subgerencia se encuentra el Coordinador Ambiental de la Subgerencia, el cual controla, documenta y registra los distintos requerimientos divisionales del SGA de la Subgerencia.

El encargado de coordinar y gestionar el SGA, entre los distintos niveles de la SIMM es el Coordinador Ambiental de Superintendencia, el cual debe:

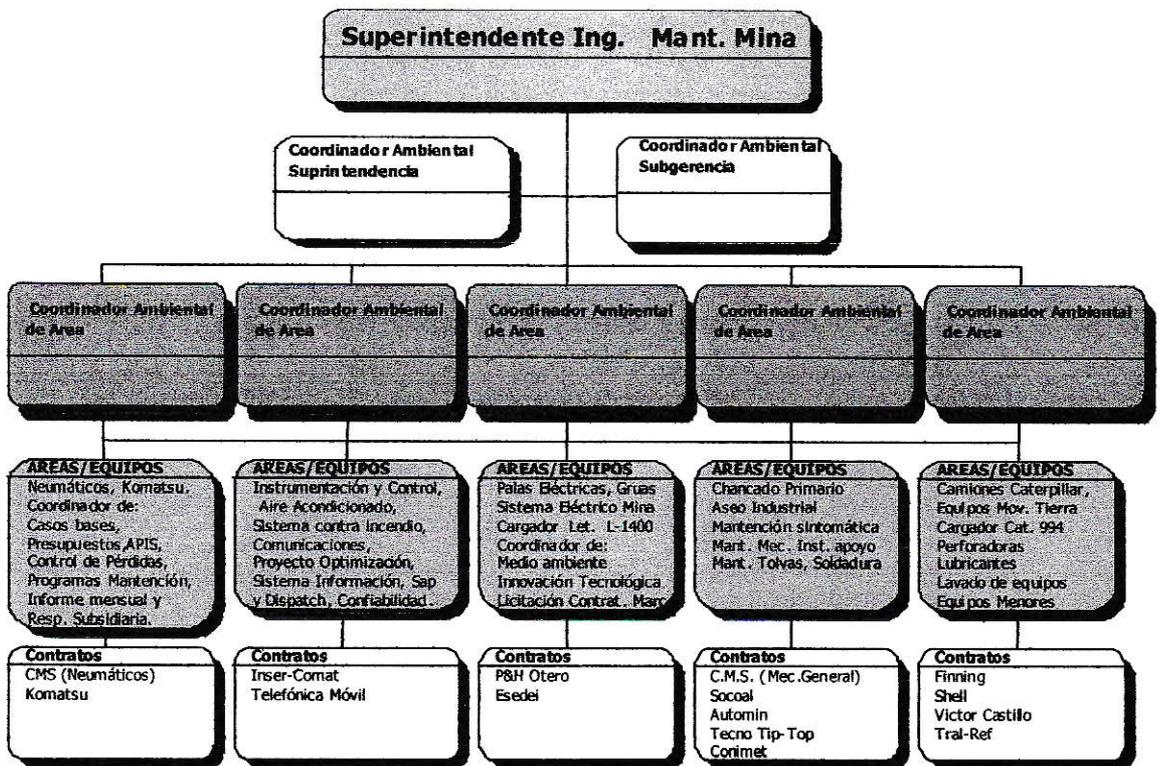
- ✓ Mantener informando a la Superintendencia del cumplimiento de los objetivos y metas propuestos por la misma.
- ✓ Difundir el marco regulatorio competente a las actividades de cada uno de los miembros de la Superintendencia y actualizándola cuando esta sufriese algún cambio.
- ✓ Mantener informado a la Superintendencia respecto al cumplimiento de las mediciones y monitoreo.
- ✓ Coordinar internamente el SGA de la SIMM para cumplir con las directrices Divisionales y Corporativas.

En cada área existen Coordinadores Ambientales de Area los cuales coordinan las diversas actividades que se realizan en cada uno de los contratos que tienen a su cargo.

Las labores de los Coordinadores Ambientales de Area, con la asesoría del Coordinador Ambiental de la Superintendencia, son:

- ✓ Efectuar la identificación y evaluación de los aspectos ambientales.
- ✓ Implementar la Gestión Ambiental en su área y efectuar el seguimiento.
- ✓ Participar en la definición de las variables a medir en su área.

A continuación se muestra la Organización de SGA de la SIMM en el organigrama 3:



**Organigrama N° 3**  
**Diagrama vertical de la SGA de la SIMM**

## COMPOSICION DEL SGA DE LA SIMM

### Planificación

La estrategia de como actuar frente a las actividades que se realizan en la Superintendencia, que representen un riesgo ambiental se basan en los distintos puntos de la planificación divisional los cuales se tratarán a continuación en mas detalle.

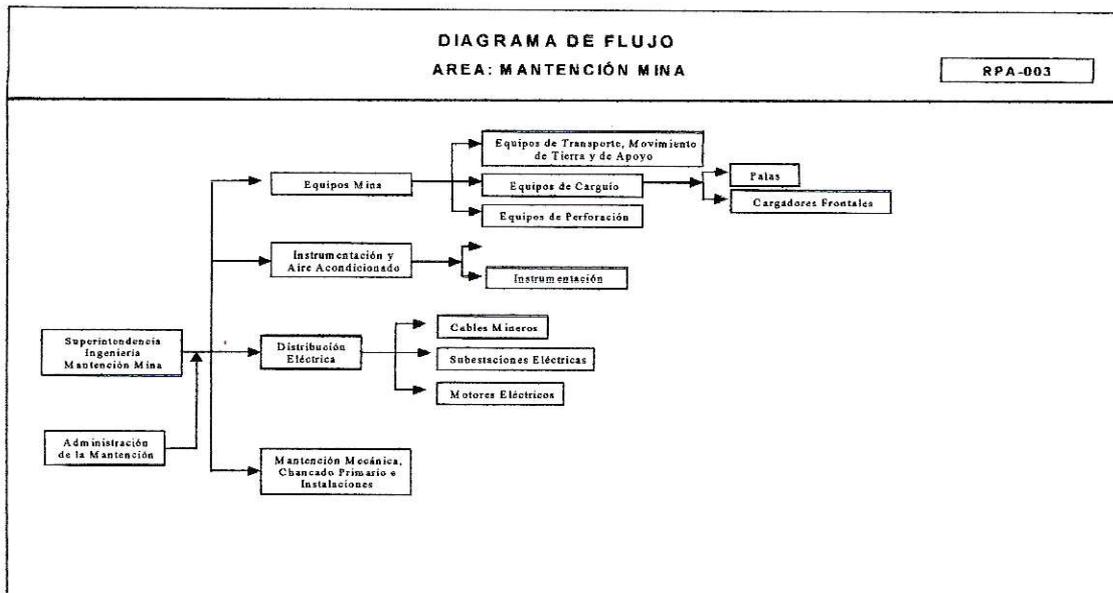
#### Identificación del Marco Legal de los Aspectos Ambientales Significativos de la SIMM

El marco regulatorio que contemplan la distintas actividades de la SIMM, está evaluado para todas las actividades y se basa en el marco regulatorio divisional, que se encuentra registrado en el apéndice II del presente trabajo.

Esta en proceso de definición del marco regulatorio correspondiente a los Aspectos Ambientales Significativos por parte del Coordinador Ambiental de cada Area.

#### Diagrama de Flujo de la SIMM

El Diagrama de Flujo diseñado en este trabajo, para representar las actividades de la Superintendencia de Mantenición Mina, es el que se muestra en la siguiente figura:



**Figura N° 8**  
**Diagrama de flujo principal - Superintendencia Ingeniería Mantenimiento Mina**

Cada una de estas actividades descritas en el diagrama de flujo principal se desglosan hasta representar el propio diagrama de flujo que represente las actividades específicas de cada área en particular, el detalle de estas actividades se muestran en el anexo técnico de esta memoria de título.

### Definición de las Operaciones Unitarias para las actividades de la SIMM

A partir del diagrama de flujo elaborado para representar las actividades que se desarrollan en la SIMM, se elaboraron sub diagramas en cada una de las áreas (contratos) de tal manera de identificar las operaciones unitarias de manera estructuradas.

El total de Operaciones Unitarias definidas por actividad, es el que se muestra a continuación:

- **Mantenimiento Mina.**
  - ✓ Administración de la Mantenimiento. (Actividades de Oficina)
- **Equipos de Transporte, Movimiento de Tierra y Apoyo.**
  - ✓ Atención Menor en Terreno.
  - ✓ Lavado de Equipos.
  - ✓ Lubricación y Mantenimiento Preventiva/Correctiva.
  - ✓ Soldadura de Equipos.
  - ✓ Cambio de Neumáticos.
- **Palas**
  - ✓ Reparación Menor en Taller.
  - ✓ Reparación Menor en Terreno.
  - ✓ Mantenimiento Preventiva.
- **Cargadores Frontales**
  - ✓ Reparación Menor en Terreno.
  - ✓ Lavado de Equipos.
  - ✓ Mantenimiento Preventiva.
- **Equipos de Perforación.**
  - ✓ Atención Menor en Terreno.

- ✓ Lavado y Limpieza en Terreno.
- ✓ Lubricación y Pautas de Mantenición.
- ✓ Reparación de Equipos.
- Aire Acondicionado.
  - ✓ Mantenición y Reparación de Unidades de Aire Acondicionado.
- Instrumentación.
  - ✓ Mantenición y Reparación de Instrumentación y Fibra Óptica.
- Cables Mineros.
  - ✓ Reparación de Cables Mineros.
  - ✓ Maniobras Operacionales.
- Subestaciones Eléctricas.
  - ✓ Mantenición.
- Motores Eléctricos.
  - ✓ Mantenición Menor.
  - ✓ Mantenición Mayor.
- Mantenición Mecánica, Chancado Primario e Instalaciones.
  - ✓ Mantenición Preventiva y Correctiva a Equipos e Instalaciones.

El detalle de cada una de estas operaciones unitarias se encuentran registradas en el anexo técnico de esta memoria de título.

## Identificación de los flujos de Entrada (input) y de Salida (output) de la SIMM

A partir de lo que establece el procedimiento estructural del sistema, se detallaron las variables de entrada y salida para cada una de las operaciones unitarias definidas en la SIMM.

Este detalle se muestra en el anexo técnico de esta memoria de título.

Para realizar este detalle de elementos se realizaron visitas a terreno y entrevistas a personal encargado de las correspondientes áreas.

## Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales de la SIMM

Una vez identificadas las entradas y salidas asociadas a las operaciones unitarias de la Superintendencia se establecieron los aspectos ambientales asociados a ellas, resultando una cantidad de 328 aspectos ambientales en la SIMM.

La evaluación de los aspectos ambientales se realizó mediante el criterio divisional descrito en el capítulo III de esta memoria de título y los detalles de las matrices de evaluación se encuentran en el anexo técnico.

## Identificación de Aspectos Ambientales Significativos de la SIMM

Luego de realizar la evaluación de todos los aspectos identificados, se calificaron como significativos 11 aspectos ambientales y 2 aspectos que no siendo significativos se les dió un carácter especial debido a que son objetivos divisionales.

Como objetivos divisionales se encuentran:

- Consumo de agua.
- Consumo de energía eléctrica.

Como Aspectos Ambientales Significativos se encuentran:

- Generación de neumáticos en desuso (ocurrencia normal).
- Riesgo de contaminación radioactiva (ocurrencia emergencia).
- Generación de agua contaminada con lubricante (ocurrencia emergencia).
- Contaminación por filtración de aceite (ocurrencia anormal y emergencia).
- Almacenamiento y manejo de aceite residual en estanques de 50.000 Lts. (ocurrencia normal y emergencia).
- Generación de elementos de desgaste desechados (ocurrencia normal).
- Contaminación por aceite (ocurrencia emergencia).
- Generación de chatarra metálica (ocurrencia normal).
- Generación de residuo por cambio de las correas transportadores superior a 100 metros de longitud (ocurrencia normal).

Los detalles de las matrices resultantes de la identificación de aspecto ambientales significativos, se encuentran en el anexo técnico de esta memoria de título.

Las consideraciones tomadas en cuenta en la evaluación de los aspectos ambientales, que fueron calificados como significativos, son:

- Consumo de Agua.

Principalmente la consecuencia que tendría una ruptura en los sistemas de suministro de agua, considerando que algunas tuberías del sector, en el cual se realizan las actividades de mantención, se encuentran en superficie y que por éste transitan equipos de gran envergadura.

Lo anterior sumado a la falta de procedimientos que establezcan la forma de actuar ante tales eventos.

El carácter de recurso escaso que tiene el agua para la zona.

➤ Consumo de energía eléctrica.

La energía eléctrica es un recurso escaso en la zona por lo tanto es una limitante para el proceso productivo de la División .

Lo anterior sumado a la falta de procedimientos que establezcan la forma de conservarla y no hacer un mal uso de ella.

➤ Filtración de Aceite y/o Grasas.

El elemento de mayor fuerza considerado en la evaluación, fue el grado de peligrosidad que tienen los aceites y las grasas, junto con la dificultad de enmendar el daño realizado ante eventuales accidentes de derrame.

La gran magnitud de aceite que se compromete en tales eventos.

La gran cantidad de equipos que se deben manipular para realizar las tareas de mantención y reparación, aumentando la probabilidad de ocurrencia de sucesos negativos en las operaciones unitarias que se relacionan con el manejo de estos elementos.

Los distintos y variados lugares en los cuales se realizan las mantenciones a los equipos; talleres y terreno.

La existencia de un estaque de 50.000 litros (ver fotografía 4 apéndice IV anexo fotográfico) donde se almacena el aceite residual, el que ante eventuales siniestros generaría daños ambientales con consecuencias graves.

Al igual que en el aspecto anterior, la falta de procedimiento que establezcan la forma de responder ante sucesos de derrames.

➤ Derrames de Agua Contaminada.

Una gran cantidad de agua utilizada en las tareas de mantención se encauza y almacena en estanques contenedores. Esta agua, en su utilización, se contamina con sustancias peligrosas como aceites, grasas, diluyentes, etc (ver fotografía 5 apéndice IV, anexo fotográfico). Por esto, eventuales derrames generarían un daño directo al suelo.

Estos estanque se ubican en las cercanías de los caminos por los cuales circulan los camiones de extracción y los equipos de apoyo, todos ellos de gran envergadura, lo que representa un riesgo potencial de accidente.

➤ Aceros de Desgaste Desechados

El tamaño y la cantidad de estos elementos son las principales características consideradas en la evaluación (ver fotografía 3 apéndice IV , anexo fotográfico). Si bien existen en la división programas para el manejo de este tipo de residuos, se ha detectado que la implementación existente para realizar la manipulación y el traslado de éstos es insuficiente. Tampoco existen especificaciones en los contratos con terceros que definan responsabilidades sobre estos tipos de residuos. Lo anterior se refiere principalmente a los recursos que se requieren para tales efectos.

➤ Contaminación por radioactividad

El riesgo y las consecuencias que tienen asociadas las actividades de mantención, de instrumentos que contiene dispositivos radioactivos, (ver fotografía 13 apéndice IV, anexo fotográfico) sobre el personal que las realizan.

Lo anterior está ligado con escenarios de emergencia que consideran ruptura de sellos de dichos instrumentos.

### Programas de Gestión Ambiental de la SIMM

Tal como quedo establecido en el capítulo III de esta memoria, la manera de comprobar que los aspectos ambientales significativos están siendo gestionados o van a serlo, es mediante un Programa de Gestión Ambiental.

Para la SIMM se elaboró dicho programa, el cual se basa especialmente en el control de los aspectos ambientales significativos descritos en el punto anterior. Este programa se muestra en detalle en el anexo técnico de esta memoria de título.

La manera de gestionar los Aspectos Ambientales Significativos antes mencionados, se canalizan aplicando todas las medidas de gestión entregadas anteriormente en el capítulo III (Control, Mediciones, Capacitación y en especial la Generación de Procedimientos de Trabajo).

Con la elaboración de este Programa de Gestión Ambiental, culmina la etapa de Planificación del Sistema de Gestión Ambiental para la Superintendencia de Ingeniería Mantención Mina.

### **Implementación y Operación**

La manera en como se llevó a cabo los compromisos adquiridos en los Programas de Gestión Ambiental se dividieron en las siguientes actividades requeridas por el sistema Divisional:

#### Capacitación, Entrenamiento y Difusión Ambiental del Personal de la SIMM

Todos los procedimientos de trabajo elaborados en la SIMM fueron

debidamente difundidos a las empresas colaboradora las cuales en conjunto con la SIMM capacitaron y entrenaron a todo el personal involucrado en las actividades críticas realizando actividades de evaluación permanente de los procedimientos de trabajo a sus trabajadores.

Como parte del plan de difusión Divisional de la política y el manejo de residuos, la SIMM en conjunto con sus empresas colaboradoras establecieron un plan de trabajo el que incluía un cronograma de actividades para la difusión y capacitación de estos temas.

Todos los temas de capacitación fueron debidamente registrados en un formato de registro propio de la SIMM.

### Preparación y Respuesta ante Emergencias de la SIMM

De los 11 Aspectos Ambientales Significativos 6 están evaluados en la ocurrencia de emergencia, estos aspectos al ser significativos como medida de control se les asignó un procedimiento de trabajo que contempla las acciones a considerar antes de la emergencia, estableciendo medidas preventivas, durante la emergencia; que establece la forma de proceder cuando ocurre la emergencia, y después de ocurrido el suceso; que establece las acciones a seguir para evitar su reiteración y establecer No Conformidades a las áreas responsables.

### Plan de Emergencia Divisional

La SIMM realizó la difusión del Plan de Emergencia Divisional a todo su personal CODELCO y colaboradores, con especial énfasis en estos últimos ya que son los que están mas expuesto a enfrentarse a una emergencia, debido a que sus actividades se realizan mayormente en terreno, constituyendo la masa laboral de la Superintendencia (300 trabajadores).

La difusión se realizó mediante capacitaciones, consistentes en la

presentación del procedimiento de emergencia por parte de la SIMM, todo lo anterior reforzado con la entrega de material visual consistente en un folleto portátil con la misma información entregada en la presentación y reinstrucciones periódicas del tema por parte de los propios colaboradores a sus trabajadores.

### Gestión de No Conformidades u Oportunidades de Mejora de la SIMM

En la SIMM durante el periodo de implantación del SGA se generaron una serie de situaciones que llevaron a abrir una serie de No Conformidades u Oportunidades de Mejora, ya que estas situaciones no se ajustaban al SGA Divisional como por ejemplo la inadecuada disposición de los residuos en el centro de acopio dispuesto por la División para cada una de las empresas colaboradoras o derrames de sustancias peligrosas que generaron un impacto ambiental significativo en más de alguna ocasión.

En el caso de impactos puntuales se desarrollaron estrategias temporales con el fin de corregir aquellas condiciones que generaron la apertura de la No Conformidad u Oportunidades de Mejora, por ejemplo:

- ✓ Realizar un control de la actividades que generaron la No Conformidad u Oportunidades de Mejora en el caso de un derrame de una sustancia peligrosa.
- ✓ Realizar mediciones en sectores potencialmente peligrosos que puedan sobrepasar los límites que estipula el marco regulatorio.

En las situaciones que generen una No Conformidad u Oportunidades de Mejora producto de desconocimiento o la no aplicación de alguno de los puntos del SGA Divisional:

- ✓ Realizar capacitaciones al personal involucrado en una falta al SGA como por ejemplo un desconocimiento de la política ambiental o la

clasificación de residuos por parte del personal de la SIMM.

- ✓ La Generación de Procedimientos de Trabajo o Instructivos escritos en el caso que no existan, como por ejemplo conducción y almacenamiento de sustancias peligrosas.

En el desarrollo del SGA, la SIMM recibió una serie de No Conformidades u Oportunidades de Mejora, las que fueron abiertas como parte de sus actividades diarias y otras dentro de una auditoria.

Estas No Conformidades fueron tratadas mediante la proposición de acciones correctivas tendientes a solucionar definitivamente las circunstancias que las generaron.

La proposición de las acciones correctivas, las realiza el encargado del área que recibe la No Conformidad u Oportunidades de Mejora. En el caso de la SIMM estas acciones fueron dirigidas al Subgerente Mina el cual las envió al Superintendente de la SIMM o estas fueron enviadas directamente al Superintendente de la SIMM. En ambos casos el Superintendente las derivó al Coordinador Ambiental de la Superintendencia, el cual determinó si corresponde a él como representante de la Superintendencia en general, plantear la acción correctiva o derivar la No Conformidad u Oportunidades de Mejora al Coordinador Ambiental de Area el cual se hace cargo de ella proponiendo la acción correctiva.

El proponentor de la o las acciones correctivas se encargó que estas se cumplieran dentro del plazo comprometido, para que la No Conformidad u Oportunidades de Mejora fuese cerrada.

Las No Conformidades u Oportunidades de Mejora abiertas durante auditorías, fueron revisadas y cerradas una vez constatada la efectividad de las medidas aplicadas.

De todas las No Conformidades u Oportunidades de Mejora abiertas a

la SIMM, 9 fueron abiertas durante auditorias y 20 fueron abiertas durante inspecciones rutinarias a las instalaciones de la Superintendencia. Todas ellas tuvieron acciones correctivas propuestas dentro del plazo limite de entrega.

El detalle de todas las No Conformidades u Oportunidades de Mejora abiertas a la SIMM durante el periodo de implementación del SGA se encuentran detalladas en el anexo técnico de esta memoria de titulo.

### Implementación de Procedimientos y/o instructivos para el control de los Aspectos Ambientales Significativos en la SIMM

La SIMM generó una serie de procedimientos de carácter interno, los cuales no se detallarán en este trabajo y que hicieron referencia a los distintos procedimientos estructurales del sistema de manera de abarcar todos los aspectos posibles que a consideración de la SIMM, estuviesen involucrados en el control del Aspecto Ambiental Significativo tales como:

- Objetivos y Metas las cuales buscan definir como enfrentar el problema y lo que se desea lograr con el procedimiento interno.
- Responsabilidades de cada uno de los involucrados en el control del Aspecto Ambiental Significativo.
- Análisis del Marco Regulatorio, definiendo cual es la implicancia según la legislación Nacional del Aspecto Ambiental Significativo.
- Medición y Monitoreo si el Aspecto Ambiental Significativo así lo requiere y como y con que frecuencia se van a realizar.
- Manejo del Residuo según disposición Divisional si se genera un residuo mediante Procedimiento de Trabajo y/o Instructivo.
- Comunicación Interna de manera de establecer un nexo entre las

distintas partes involucradas en el tema.

- Capacitaciones en el caso de Procedimiento de Trabajo y/o Instructivo a todos los trabajadores que realizan la actividad generadora del Aspecto Ambiental Significativo.

También y como requerimiento del SGA Divisional se realizaron procedimientos de Trabajo para cada uno de los Aspectos Ambientales Significativos contemplando las disposiciones del procedimiento estructural para la elaboración de documentos y registros de la División, y difundiéndolos a las empresas colaboradoras, capacitando al personal en el tema de manera de implementar los cuales se muestran en detalle en el anexo técnico en este documento.

#### Monitoreo y medición de variables reguladas SIMM

Dentro de este aspecto la SIMM en sus Procedimientos Internos y el Programa de Gestión, definió cómo y cuándo se deben realizar los monitoreo o las mediciones dejando constancia en el registro de declaración de medición y monitoreo, los antecedentes requeridos por el SGA Divisional los cuales se encuentran detallados en el anexo técnico en esta memoria.

#### **Verificación y Control**

#### Control de Ejecución del Programa de Gestión Ambiental de la actividad o proceso de la SIMM

El seguimiento del Programa de Gestión Ambiental fue realizado por parte del Experto en Gestión Ambiental de la División, al cual se le presento el avance dentro del primer semestre de cada uno de los Aspectos Ambientales Significativos del Programa. La SIMM entregó su avance alcanzando a completar un 80 % del programa para el Almacenamiento y

manejo de aceite residual en estanques de 50.000 Lts. lo que en la practica significo la implementación y puesta en marcha del sistema Wiggins de extracción de aceite usado desde los equipos.

El resto de los Aspectos Ambientales Significativos del Programa no tuvieron un avance porcentual a la fecha de control. El registro de la matriz de avance, se encuentra en el anexo técnico de esta memoria de titulo.

### Auditorías Ambientales en la SIMM

La SIMM fue sometida a Auditorias Ambientales Internas previamente planificadas en las cuales se revisó la documentación auditable de la SIMM y constató el cumplimiento del programa Ambiental de la misma, de esta manera se pudo evaluar el grado de avance de la Superintendencia y corregir las deficiencias en el SGA mediante No Conformidades u Oportunidades de mejora.

La Auditoria Ambiental Corporativa le dió una visión imparcial a la División. Permitted de integrar aquellos aspectos que no fueron contemplados en la visión interna al SGA, sirviendo como una aproximación a la Auditoria de Certificación.

Finalmente la Auditoria de Certificación como instancia final de revisión al SGA Divisional, evaluó si el SGA cumplió con las disposiciones de la norma ISO 14001 separándose en 2 etapas de certificación, la primera consistió en un pre - certificación la cual tuvo como objetivo determinar algún grado de incumplimiento de la norma en el sistema, otorgando un mes como plazo para corregir cualquier incumplimiento de la norma. La SIMM al ser evaluada presentó un cumplimiento de casi todos los puntos de las etapas del SGA, excepto por un incumplimiento en el manejo de residuo por parte de una de las empresas colaboradoras la cual fue rectificadas mediante reinstrucción al personal involucrado.

## Control de Registros Ambientales de la SIMM

El Control de Registros Ambientales fue efectuado a través del Coordinador Ambiental de la Subgerencia, quien administró y controló la documentación de SGA de la Subgerencia Mina en la cual se incluye la SIMM.

En las auditorias ambientales, como ya ha sido mencionado en este trabajo también se realizó este tipo de control.

---

## **CAPÍTULO 5.- PROYECTOS ALTERNATIVOS DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL DE LA SIMM**

---

La Superintendencia Ingeniería Mantenimiento Mina encausada en un compromiso ambiental mas allá del solo cumplimiento del SGA Divisional, desarrollo una serie de proyecto alternativos que mejoraron tecnológicamente aspectos ambientales dentro de los cuales se destacan:

### **Eliminación de los solventen tóxicos de las grasa de las palas.**

Antiguamente las grasas de las palas contenían solventes que eran nocivos al medio ambiente debido a que sus componentes con el uso generaban subproductos tóxicos. La SIMM paulatinamente en conjunto con la empresa abastecedora de las grasas para las palas, la cual a su vez estaba certificada bajo la normativa 14.001 fue incorporando grasas nuevas que no incluían estos solventes tóxicos, incorporándolas definitivamente a todas sus palas.

Hasta finalizado este trabajo estaba en evaluación incorporar a otros equipos lubricantes de las mismas características.

### **Sistema de extracción directo de aceite usado desde los equipos (Sistema Wiggins de extracción).**

Un estudio realizado por la Subgerencia Mina determino que al utilizar aceite usado mezclado en un 50% y 50% con petróleo en la preparación de la mezcla explosiva para la tronadura se obtenía el mismo resultado utilizando solamente petróleo, esto en la practica significo que los costos en petróleo disminuirían drásticamente, y que el aceite usado utilizado se eliminaría en la tronadura. Para ello se le solicito a la SIMM que un

porcentaje de los aceites usados cumplieren una serie de parámetros que necesarios para ser utilizados en la tronadura (mínima humedad y limpio). La SIMM diseñó un sistema de extracción directo desde los equipos con un acople Wiggins que trasladaba mediante bombeo el aceite hasta un estanque con capacidad para 50 m<sup>3</sup> todo lo anterior se encuentra descrito en un procedimiento de trabajo el cual se encuentra en el apéndice III de este trabajo.

### **Control en el consumo de energía eléctrica.**

Debido a que la energía eléctrica es un recurso escaso en el sector, la SIMM implementó un sistema de alumbrado que evitase el desperdicio del recurso limitado. La SIMM implementó un control horario de encendido por reloj lo cual automatizó el sistema de manera que el sistema enciende al oscurecer y se apaga al clarear (ver fotografía 10 apéndice IV anexo fotográfico).

### **Planchas de desgaste en los baldes de las palas.**

Como una manera de disminuir el consumo de planchas en los baldes de las palas son elementos de alto desgaste, se ideó utilizar planchas de acero al manganeso las cuales son de alta resistencia al desgaste es vital en las palas esta reutilización de elementos metálicos que antiguamente se daban de baja significó un ahorro en materiales y un control en la generación de residuos.

---

## DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

Si bien el SGA de la División Radomiro Tomic ha sido durante su implementación un sistema dinámico y relativamente simple en su aplicación, no ha estado libre de complicaciones o dificultades. A continuación se desarrollan algunos comentarios que describen los aciertos y dificultades que caracterizaron la implementación.

El proceso de evaluación de aspectos ambientales tiene un carácter subjetivo directamente asociado con el criterio del evaluador por lo tanto la asignación de la significancia de un aspecto ambiental es responsabilidad de la persona encargada del área ajustada a un resultado subjetivo. Por otro lado la persona evaluadora en estricto rigor, es la que conoce mejor el aspecto ambiental a evaluar por lo tanto la subjetividad se ajusta a un criterio empírico del calificador.

El hecho que el criterio de significancia implique que serán significativos todos aquellos aspectos que se encuentren por sobre el 60% (mayor que 16) del valor máximo que puede llegar la evaluación, no posee un fundamento que indique que a partir de ese valor signifique un impacto cierto sobre el medio ambiente que justifique su intervención.

Un acierto sin duda y que en la práctica demostró sus múltiples beneficios, es que el control de la documentación se haya llevado magnéticamente, mediante un sistema de red interna Divisional con un respaldo de emergencia en cada una de las Subgerencias o Departamentos en caso de sufrir un percance el sistema informático. Dentro de los beneficios mas significativos se encuentran:

- Se elimina la formalidad que significan las distintas instancias por las que debía pasar un documento antes de tener un carácter de oficial, y por lo tanto todo el tiempo perdido que significaba este trámite;
- Cualquier persona en la División puede tener acceso a la documentación generada por el SGA sin tener que solicitarlos a otras áreas;
- No se genera una gran cantidad de documentación lo que es significa un orden y diligencia en el sistema, ya que la documentación obsoleta no existe, solo existen los cambios que se producen en la red y al que sólo tienen acceso los encargados ambientales de cada área mediante una clave.

Respecto al manejo de residuo en la SIMM, se detectó que el sistema de calificación de éstos en los centros de acopio de residuos en las distintas áreas resulto ser poco amistoso al personal colaborador, ya que al minuto de clasificar el residuo resultaba engorroso determinar que clasificación le correspondía al residuo. Se recomienda una simplificación en la clasificación de los residuos modificando la señalética de los centros de acopio de residuos de manera que esta sea menos compleja y entendible por cualquier persona. Debe quedar claro que la recomendación no va dirigida al procedimiento estructural el cual se considera óptimo, sólo se cuestiona el acercamiento de este procedimiento al personal colaborador.

Por sobre las dificultades que se puedan haber presentado en el proceso de Implementación del sistema, se debe entender como un logro la implementación completa del SGA en la División Radomiro Tomic, en especial si se consideran de las dificultades propias que tiene asociado la implementación de un sistema, que sustenta su funcionamiento en la labor que desarrollan las personas y en contraposición con el conocido efecto de Resistencia al Cambio, el cual es de grandes proporciones en organizaciones que cuentan con un gran número de trabajadores, como es el caso de RT.

La norma 14001 es una norma flexible, bajo dicho principio se sugiere a cualquier empresa que desee certificar bajo esta normativa establezca primero un SGA simple y viable , y segundo según la magnitud de la empresa se debe considerar que este sea implementable, ya que es en este punto donde algunos SGA no funcionan debido a su complejidad e inviabilidad.

---

## CONCLUSIONES

---

- Al implantar un Sistema de Gestión Ambiental en la Superintendencia Ingeniería Mantenimiento Mina se logró:
  - ✓ Tener una dirección específica en el tema ambiental objetiva y seria que sin ninguna duda llevara a un buen desempeño medioambiental.
  - ✓ Otorgar una buena percepción pública que no otorgan otro tipo de manejos ambientales no certificados.
  - ✓ Generar beneficios económicos sustanciales, reduciendo costos al controlar la generación de residuos y aumentar la vida media útil de insumos, obteniendo utilidades al reutilizar los residuos generados que en un comienzo se desechaban, reciclar elementos tecnológicamente viables.
  - ✓ Mejorar la posición de Codelco en los mercados Internacionales, debido a la certificación ambiental que otorga la norma de gestión.
- El aplicar No Conformidades de manera sistemática a la SIMM, sirvió como un indicador de aquellos aspectos que la Superintendencia no estaba gestionando de buena manera, comprometiendo directamente a el área involucrada en su corrección, desde este punto de vista se pueden observar dos grandes beneficios en la implantación del SGA Divisional: primeramente al aplicar el sistema de No Conformidades queda demostrado que el SGA es un sistema robusto, autosuficiente y que cumple a cabalidad con el objetivo del mejoramiento continuo que exige la norma, por otro lado el sistema involucra por completo a todo el

personal de la SIMM ya que todas las áreas deben estar cumpliendo las disposiciones del SGA de la Superintendencia, como también el Divisional lo que significa que no pueden marginarse del proceso desentendiéndose en el caso de infringir sus disposiciones.

- Para el manejo de los residuos, la SIMM elaboro un programa de trabajo consistente en: un control en la generación de los residuos de la SIMM, capacitaciones a todo el personal colaborador, elaboración de procedimientos de trabajo en el caso de los residuos significativos, y adoptar los planes de trabajo en el tema del manejo de residuos Divisionales adaptándolos a la Superintendencia. Todo lo anterior significó que el manejo de los residuos en la SIMM fuese completamente exitoso y de acuerdo al SGA Divisional cumpliendo con uno de los requisitos fundamentales de la norma ISO 14.001.
- Se gestionaron los aspectos ambientales significativos de la SIMM dando como resultado, un control total sobre estos aspectos críticos demostrándose que la gestión Divisional aplicada a la SIMM es todo un éxito.
- Para concluir, en este trabajo queda en claro que el Sistema de Gestión Ambiental de Radomiro Tomic se ha constituido como un sistema eficaz y robusto para impulsar y guiar la gestión en materia ambiental sobre las actividades que se realizan en la Superintendencia Ingeniería Mantenimiento Mina, y que su aporte fue fundamental para la Superintendencia, y por extensión a al División. Esto se ha visto reflejado en el éxito obtenido en la Auditoría de Certificación el cual se muestra en el apéndice V, anexo documental.

---

## APENDICE I GLOSARIO

---

Para un mayor entendimiento de todos los conceptos mencionados anteriormente, se definen los siguientes conceptos:

- **Acción Correctiva:** Medida a implementar para eliminar las causas que generan una No Conformidad.
- **Acción Preventiva:** Medida destinada a evitar la repetición o la presencia objetiva de una No Conformidad.
- **Area Gestora:** Es la Unidad Organizacional de la División que desarrolla y gestiona un procedimiento. El requerimiento u origen de la necesidad de elaborar un procedimiento puede ser interno o externo a ella.
- **Aspecto Ambiental:** Es todo elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueda interactuar con el medio ambiente, susceptible de provocar un impacto positivo o negativo en él.
- **Aspecto Ambiental Significativo:** Es un aspecto ambiental que produce o puede producir un impacto ambiental significativo.
- **Auditado:** Organización o función que se someterá a auditoría.
- **Auditoría del Sistema de Gestión Ambiental:** Proceso de verificación sistemático y documentado, para obtener y evaluar objetivamente una evidencia con la cual determinar si el sistema de gestión ambiental de la organización está conforme con los criterios de auditoría del sistema

de gestión ambiental establecidos por la organización y comunicar los resultados de este proceso a la Gerencia General de la División.

- **Auditor Ambiental:** Persona calificada para efectuar auditorías ambientales. (Los criterios internacionales de calificación para auditores ambientales están indicados en la NCh-ISO-14012)
  
- **Auditoría Ambiental Interna:** Es la herramienta o función encargada de evaluar la gestión ambiental divisional y tiene por objeto promover oportunidades de mejora y permitir la implementación de acciones correctivas y/o preventivas surgidas de las No Conformidades detectadas, todo lo cual es el elemento base del enfoque de “mejora continua”.
  
- **Capacitación Ambiental Específica:** Actividad orientada a satisfacer requerimientos de capacitación y competencia del área de trabajo o del cargo en el cual se desempeña el trabajador y que pudiera tener impactos significativos en el medio ambiente. Esta capacitación incluye conocimiento Política Ambiental, Procedimientos Operacionales y respuesta ante emergencias. Corresponde a las mallas curriculares técnicas.
  
- **Capacitación Horizontal:** Actividad orientada a estandarizar conocimientos respecto de temas indirectamente relacionados con el desempeño de las tareas, pero que impactan a toda la organización, como son Medio Ambiente, Calidad, Seguridad y Protección Industrial. Corresponde a las mallas curriculares transversales.
  
- **Comunicación Ambiental Interna:** Es la transmisión de información ambiental dentro de la organización, ya sea para registro, toma de decisiones o para difusión entre el personal.

- **Comunicación Externa:** Es la transmisión de información desde o hacia las partes interesadas externas de la organización, ya sea con fines de percepción de imagen, de difusión o de respuesta a interrogantes concretas.
- **Criterios de Auditoría:** Políticas, prácticas, procedimientos o requisitos usados por el auditor para comparar la evidencia reunida durante la auditoría acerca de la materia objeto. (Los requisitos pueden incluir normas, directrices generales, requisitos organizacionales específicos y requisitos legislativos o reglamentarios).
- **Desempeño Ambiental:** Resultados mensurables del Sistema de Gestión Ambiental, relacionados con el control de los aspectos ambientales de una organización, basados en su política, objetivos y metas ambientales.
- **Documento:** Se refiere a Manuales, Procedimientos e Instructivos.
- **Documento Controlado:** Es aquel documento codificado del Sistema de Gestión de seguridad, calidad y/o medio ambiente, que está sujeto a procedimientos formales para su preparación, aprobación, mantención, modificación y control.
- **Documento Original:** Documento aprobado que cuenta con las firmas y fechas originales en sus instancias de elaboración, revisión y aprobación y es coincidente con el existente en la red computacional.
- **Documento Obsoleto:** Documento que ha sido reemplazado por una nueva revisión.

- **Formulario, Matrices, Formatos y/o Planillas:** Aquel documento en que se registra el resultado de una actividad. Es por sí misma una instrucción.
- **Impacto Ambiental:** Es cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, que es resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización. (NCh-ISO 14001, NCh-ISO 14004)
- **Incidente:** Cualquier acontecimiento no deseado que puede o no producir pérdidas, afectando adversamente a las personas, a los recursos o al medio ambiente. Los incidentes ambientales son calificados en niveles, según lo siguiente: **Nivel 1**, incidente ambiental controlado por el área; **Nivel 2**, incidente ambiental no controlable por el área y necesita apoyo de la brigada divisional; **Nivel 3**, incidente ambiental no controlable por el área, ni por la brigada divisional y se necesita apoyo externo a la División.
- **Instructivo:** Documento en el cual se describe en forma detallada, los sucesivos pasos que se han de cumplir para llevar a cabo determinadas actividades, tareas y/o operaciones. En Anexo se encuentra formato.
- **Manual de Gestión:** Documento descriptor y direccionador del Sistema de Gestión de calidad, medio ambiente o seguridad.
- **Marco Regulatorio Aplicable:** Es un conjunto de disposiciones ambientales legales y reglamentarias y compromisos ambientales asumidos voluntariamente por la organización, que deben ser objeto de cumplimiento por su sistema de gestión.

- **Meta Ambiental:** Requisito detallado de desempeño cuantificable, aplicable a la organización a partes de ella, producto de los objetivos ambientales y que es necesario restablecer y ordenarlas a fin de alcanzar esos objetivos.
- **Monitoreo:** Mediciones repetidas destinadas a seguir la evolución de un parámetro durante un intervalo de tiempo.
- **Normativa Ambiental Aplicable:** conjunto de disposiciones ambientales legales y reglamentarias aplicables a la organización
- **No Conformidad:** Es el incumplimiento de un requerimiento especificado en la norma NCh-ISO-14001.Of97. Puede estar referido al manejo de la documentación del Sistema de Gestión Ambiental o de cualquier procedimiento o instructivo del Sistema, que pueda afectar el desempeño ambiental de la organización.
- **Objetivo Ambiental:** Propósito ambiental global, que surge de la política ambiental que una organización se propone a sí misma alcanzar y el cual debe ser realista.
- **Oportunidad de mejora:** Observaciones o hallazgos que, sin constituir una No Conformidad, recomienda soluciones que permiten mejoras en el Sistema.
- **Parte Interesada:** Individuo o grupo involucrado en, o afectado por, el desempeño ambiental de la organización (autoridades locales, regionales o nacionales; organismos fiscalizadores, comunidad).

- **Plan Anual de Capacitación:** Programación de todas las actividades de capacitación que se desarrollarán anualmente en la División, por área y cargos.
- **Procedimiento:** Documento de formato normalizado en el que se describen las responsabilidades, la metodología o pasos para ejecutar la actividad que regula. Puede modificarse solamente siguiendo los procedimientos especificados para este efecto. En anexo se muestra su formato.
- **Procedimiento Estructural:** Es aquel procedimiento general, elaborado para dar respuesta a los requerimientos específicos de una Norma ISO u otro sistema de gestión, aplicable a toda o varias áreas de la organización y relacionado con alguna o todas las unidades de medio ambiente, seguridad y/o calidad.
- **Procedimiento Operacional o de Trabajo:** Procedimiento elaborado para asegurar la ejecución de aquellas actividades operacionales relacionadas con aspectos ambientales significativos, procesos o riesgos críticos.
- **Programa de Monitoreo y Medición:** Proceso rutinario y sistemático que incluye el muestreo, la recolección periódica o continua de datos, el seguimiento de las variables claves y el registro de los resultados para su análisis posterior y definición de acciones.
- **Registro:** evidencia objetiva que confirma la realización de una actividad ya sea esta derivada de un procedimiento u otro elemento del Sistema de Gestión y que demuestra su funcionamiento y/o efectividad.

- **Sistema de Gestión Ambiental:** Aquella parte del sistema global de gestión que incluye la estructura organizacional, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental.

---

## **APENDICE II MARCO REGULATORIO APLICABLE**

---

La División Radomiro Tomic creó un marco regulatorio basado en la legislación y normativa vigente aplicable a todas sus actividades, este marco regulatorio fue elaborado por el Ingeniero en Gestión Ambiental asesorado por el abogado de la División el cual se muestra en detalle en este apéndice:

## IDENTIFICACION DEL MARCO REGULATORIO APLICABLE

**PROCEDIMIENTO : PA-007**  
**REGISTRO:RPA-006**

CUERPO LEGAL	INSTITUCION	FECHA PUBLIC.	NOMBRE	CONTENIDO	RELACION CON LA DIVISION	FORMA CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
<b>AIRE</b>							
Res. N°1215	Min. Salud	22/06/78	Normas Sanitarias Mínimas Destinadas a prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica	Establece normas primarias de calidad de aire para todo el territorio. Partículas en suspensión (PTS): concentración máxima (media geométrica anual) 70 ug/m <sup>3</sup> N ó 260 ug/m <sup>3</sup> N (concentración media aritmética en 24 horas)	Los principales contaminantes asociados son básicamente el material particulado respirable (PM10) y las partículas en suspensión (PTS). En RT no existe campamento ni centros poblados cercanos, por lo que se ha tomado como referencia. * En el EIA Original se exigió monitoreo de la calidad del aire, porque hasta ese momento se consideraba campamento.	* Programa de Monitoreo en 2 estaciones (1 en stand by) * Medidas de Mitigación: Riego de caminos, coreas transportadoras tapadas, stock pile cubierto, sistemas control de polvo, humedad de mineral en curado, procesos de chancado cubiertos. * Por Ord.N°1527,	*No publicada D.O. Esta norma es de tipo primario. <b>*Los datos de monitoreo se envían una vez al año.</b>

						el Serv. De Salud indica que el Programa de Monitoreo se ajusta a los requerimientos del EIA y que se debe avisar su puesta en marcha. En Acta de Inspección del 09.09.98, se señala que las estaciones cumplen con normativa chilena y EPA.	
Res. N°1215	Min. Salud	22/06/78	Normas Sanitarias Mínimas Destinadas a prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica	Art. 9, Está prohibido quemar residuos sólidos, líquidos, u otros a cielo abierto en áreas rurales, urbanas, vía pública y recintos privados en zonas saturadas o latentes.	El área donde se sitúa la División, no se encuentra en zona declarada saturada, no obstante, está prohibida la quema.	En el Reglamento de Protección de Activos y recursos, Protección Industrial y Medio Ambiente, se prohíbe la quema de residuos.	

D.S. N°59	Min. Secretaría General de la Presidencia	25/05/98	Establece Norma de Calidad Primaria para material particulado Respirable MP10, en especial de los valores que definen Situaciones de Emergencia.	Establece norma de calidad primaria para metarial particulado respirable.	Según EIA y DIA Expansión, se supera la tonelada diaria de material particulado, se exige monitoreo.	<p>* Programa de Monitoreo en 2 estaciones (1 en stand by)</p> <p>* Medidas de Mitigación: Riego de caminos, coreas transportadoras tapadas, stock pile cubierto, sistemas control de polvo, humedad de mineral en curado, procesos de chancado cubiertos.</p> <p>* Por Ord.N°1527, el Serv. De Salud indica que el Programa de Monitoreo se ajusta a los requerimientos del EIA y que se debe avisar su puesta en marcha. En Acta de Inspección del 09.09.98, se señala que las</p>	* Los resultados se envían 1 vez al año al SSA.
-----------	---	----------	--	---	--	--	---

						estaciones cumplen con normativa chilena y EPA.	
D.S. N°144	Min. Salud	02/05/61	Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza"	Art. 1 "los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligro, daños o molestias al vecindario"	* En la División se generan emisiones de material particulado y aerosoles ácidos. Sin embargo, no existe vecindario cercano.	* Medidas de mitigación propuestas en EIA y DIA están implementadas (bolitas de prolipropileno y ventilación forzada). * El PAR (Protección de Activos y Recursos) está ejecutando un Programa de Monitoreo en áreas laborales	Mediante res. N°1345 de fecha 06 de abril del 2001, el SSA aprobó Programa de Salud Ocupacional e Higiene Industrial. Los resultados deben enviarse al Servicio los meses de septiembre y marzo de cada año.

						cercanas a las fuentes de emisión.	
D.S. N°144	Min. Salud	02/05/61	Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza"	Art. 7, prohíbe la circulación de todo vehículo motorizado que despidiera humo visible por su tubo de escape.			En el Reglamento de Protección de Activos y recursos, Protección Industrial y Medio Ambiente, se prohíbe la emisión de humos visibles de vehículos motorizados.
D.S. N°594 (modificado por DS N°201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. 33. Indica la necesidad de captar en el origen las emanaciones contaminantes. En su art. 66 establece el límite permisible para la concentración ambiental de ácido sulfúrico de 0,8 ug/m3N, cifra que según art. 57 debe ser corregida, quedando la norma en 0,58 ug/m3N.	Producto del proceso de electro-obtención se genera emisión de aerosoles ácidos	* Medidas de mitigación: Sistema de ventilación forzada, bolitas de prolipropileno. * El Dpto. de Protección de Activos y Recursos es responsable del Programa de Higiene Industrial.	* Según Programa de Higiene Industrial, los resultados deben ser enviados al SSA los meses de septiembre y marzo de cada año.

D.S. N°48	Min. Salud	12/05/84	Reglamento de Calderas y Generadores de Vapor	Las calderas que generen fluidos a temperaturas y presiones superiores a la atmosférica, sean móviles o fijas, deben ser registradas en el Servicio de Salud competente. Así como toda transferencia, traslado o cambio en los equipos de ser informado. Se exceptúan: calderas de locomotoras, embarcaciones y aquellas cuya presión no exceda 0,5 kg/cm <sup>2</sup> .	La División tiene en funcionamiento 4 calderas que son utilizadas como calentadores de agua. En el Proyecto Optimización se construyó dos calderas adicionales.	Las 4 calderas fueron registradas en el Servicio de Salud de Antofagasta, quien indicó en el Ord. N°2323 de fecha 22 de abril de 1998, el número de registro. Las dos restantes serán tramitadas por la abogada consultora Pilar Oyarzún.	Registro de Calderas en Tramitación
D.S.N°13 3	Min. Salud	23/08/84	Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de radiaciones Ionizantes, Personal que se desempeña en Ellas y Opere tales Equipos.	Dispone que las instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, no podrán funcionar sin autorización previa del Servicio de Salud.	La División cuenta con las siguientes fuentes: (1) Chancador primario: 2 utilizadas como interruptores de nivel. (2) Chancador Secundario: 6 utilizadas como analizadores de humedad. (3) SX: 1 utilizada para radiación de soluciones electrolíticas.	Los equipos identificados en (1), (2) y (3), se encuentran debidamente autorizados mediante Resoluciones Exentas del Serv. De Salud N°039 del 13.04.98 y N°059 del 23.04.98. * Los equipos indicados en (3) y (4), se encuentran autorizados por Res. Ex N°160 del 28.09.99.	

					(4) Chancador Secundario: 1 utilizada como analizador de humedad (5) Manejo de Materiales: 1 utilizada como analizador de humedad. En el Proyecto Optimización se consideran equipos adicionales.		
D.S.N°13 3	Min. Salud	23/08/84	Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de radiaciones Ionizantes, Personal que se desempeña en Ellas y Operadores Equipos.	Art. 13. Para el otorgamiento de la autorización de operación de las instalaciones de tercera categoría, el interesado deberá presentar el plano de la instalación y las especificaciones técnicas de los equipos.	La División tiene detectores de humo que son fuentes de 3ra. Categoría.	Los antecedentes al respecto serán entregados a Pilar Oyarzún para que inicie regularización correspondiente.	Inscripción de equipos en Tramitación

D.S. N°3	Mini. Salud	25/04/85	Aprueba Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas	Art. 2°. Las personas que operen equipos deben contar con autorización sanitaria. Este decreto se encuentra estrechamente vinculado al anterior.	Los equipos generadores de radiaciones ionizantes existentes en la División no necesitan intervención humana directa.	En el evento de necesitar intervenir los equipos, se requerirá asesoría de empresas expertas y el Dpto. de Protección de Activos y Recursos se preocupará de que los operadores cuenten con la correspondiente autorización y con los dosímetros personales. Sin embargo, cabe señalar que la División cuenta con 14 personas con licencia de operación de fuentes radiactivas.
----------	-------------	----------	---	--	---	---

### RUIDO

D.S. N°146	Sec. Gral. de la Presidencia	17/04/98	Reglamento sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas	Fija niveles máximos permisibles de presión sonora corregida generados por fuentes fijas, en todo el territorio de la República, tanto en áreas urbanas como rurales. La aplicación de esta norma es el sector donde se ubica el receptor	La División se localiza en área rural, por lo que sus emisiones no podrán superar el ruido de fondo en 10 dB(A) lento, medidos en el receptor. El centro poblado más cercano se encuentra a 15 Km., por tanto, es poco probable que las emisiones de ruido de RT lo afecten.
------------	------------------------------	----------	---	---	--

D.S. N°594 (modificad o por DS N°201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. N°70 al N°82. Indica el límite máximo permitido de exposición a ruido en ambientes laborales	En las áreas laborales hay exposición de los trabajadores al ruido.	El Dpto. PAR efectúa monitoreo de ruido en área mina, EW, y chancadores, según Programa de Salud Ocupacional e Higiene Industrial aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta en Abril del 2001.	* Según Programa de Higiene Industrial, los resultados deben ser enviados al SSA los meses de septiembre y marzo de cada año.
---	------------	----------	--	---	---	---	--

**AGUA**

Ley N°3.133	Min. Obras Públicas	07/09/16	Neutralización de los Residuos Provenientes de Establecimientos Industriales	Prohíbe a los establecimientos industriales, cualquiera sea su proceso productivo, verter en los acueductos, cauces artificiales o naturales, que conduzcan agua, lagos, lagunas o depósitos de agua, los residuos líquidos de un proceso sin previa neutralización o depuración.	El proceso de la División considera la recirculación de todos sus líquidos, por lo que no tiene riles. Las actividades de apoyo al proceso generan aceite usado y agua servida tratada.	La entrega de aceite usado a la Empresa INACESA fue autorizada por el Servicio de Salud de Antofagasta. Por Res.N°5133 del 23.11.98, punto 2.8 el Serv. De Salud obliga a Inacesa a recepcionar aceites provenientes de empresas con autorización sanitaria. Por Res. 218 del 19 de enero de 1999, el SSA autoriza a TRAIN el transporte del aceite usado entre la División e INACESA.	
D.S. N°351	Min. Obras Públicas	07/09/93	Reglamento para la Neutralización y Depuración de los Residuos Líquidos Industriales a que se refiere la Ley N°3.133	Art. 3 dispone que los establecimientos no podrán vaciar riles u otras sustancias nocivas para el riego o a la bebida ningún acueducto cauce..... o terrenos que puedan infiltrar la napa subterránea, sin la autorización del Presidente de la República.	Si bien el proceso considera la recirculación de todos sus líquidos, por lo que no tiene riles y los sectores de lixiviación y estanques están protegidos con membranas, eventualmente se podrían generar filtraciones al terreno.	Se construyó un pozo de control hidrogeológico aguas abajo de las instalaciones de la Planta. Este pozo es monitoreado mensualmente.	Enviar resultados a COREMA en enero y julio de cada año.

D.S. N°236 (modificado por D.S. N°833)	Min. Salud	1995	Modifica D.S. N°236 de 1926 que Aprueba Reglamento General de Alcantarillados Particulares	art. 5. Señala que para disponer las aguas servidas caseras en algún cuerpo o curso de agua, será menester someterlas a previo tratamiento para obtener un efluente libre de materia orgánica y su contaminación bacteriana debe ser inferior a 1000 coliformes fecales por 100 ml. En caso de infiltración en el terreno se depurarán para obtener un efluente libre de materia orgánica putrescible.	En la División se generan aguas servidas que son tratadas en Plantas y el efluente es infiltrado en el terreno.	La División cuenta con: (1) dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas que reciben las aguas del Barrio Cívico e Industrial. (2) 2 Plantas en el sector de comedores móviles de la Mina. Los efluentes son monitoreados según exigencia del Serv. de Salud.	Enviar los resultados del Monitoreo en forma mensual al Servicio de Salud
D.S. N°594 (modificado por DS N°201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. 14. Es menester la aprobación de los proyectos particulares de agua potable, el cual debe suministrar 100 l/hab/día y debe tener una calidad que cumpla con los requisitos de la Norma Nch498 Of.84.	La División cuenta con una Planta de Agua Potable modalidad físico-química.	1.- Res. N°1088 del 14.03.97, autoriza instalación y funcionamiento de la Planta y Autoriza disposición de lodos arsenicales. 2.- Res. N°4020 del 16.09.98, aprueba proyecto y	Enviar los resultados del Monitoreo en forma mensual al Servicio de Salud

						funcionamiento de red particular de agua potable. 3.- Se efectúa monitoreo según Res. 1714 de fecha 27 de abril del 2000.	
D.S. N°594 (modificado por DS N°201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. N°12 a Art.15. De la provisión de Agua Potable	La División cuenta con provisión particular de agua potable	1.- Res. N°1088 del 14.03.97, autoriza instalación y funcionamiento de la Planta y Autoriza disposición de lodos arsenicales. 2.- Res.N°4020 del 16.09.98, aprueba proyecto y funcionamiento de red particular de agua potable. 3.- Se efectúa monitoreo según Res. 1714 de fecha 27 de abril del 2000.	Enviar los resultados del Monitoreo en forma mensual al Servicio de Salud

D.F.L. N°725	Min. Salud	31/01/68	Código Sanitario	Art. 73 Prohíbe la descarga de aguas servidas a ríos o lagunas o en cualquier otra fuente o masa de agua, que sirva para proporcionar agua potable a alguna población.	La División no evacua el efluente del tratamiento de sus aguas servidas a ninguna de las fuentes señaladas. No obstante, cumple con los requisitos impuestos en las Res. Del Servicio de Salud.	1.-La dos plantas de tratamiento de aguas servidas están autorizadas por el Servicio de Salud de Antofagasta.	
D.F.L. N°725	Min. Salud	31/01/68	Código Sanitario	Art. 71 letra b). Dispone que los proyectos de tratamiento y de disposición final de aguas servidas deben ser aprobados por la autoridad competente.	La División cuenta con: (1) dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas que reciben las aguas del Barrio Cívico e Industrial. (2) 2 Plantas en el sector de comedores móviles de la Mina. Los efluentes son monitoreados según exigencia del Serv. de Salud.	(1) Las Plantas del Barrio Cívico e Industrial están autorizadas por el Servicio de Salud de Antofagasta, mediante Res. N°1089 de fecha 14 de marzo de 1998 y Res. N°4019 de fecha 16 de septiembre de 1998. La División efectúa un Programa de Monitoreo de Agua, según lo dispuesto en las Resoluciones anteriores.	Res. 1716 de fecha 27 de abril del 2000, modificó Programa de Monitoreo. Para las plantas de los comedores móviles se debe pedir autorización de funcionamiento. Este trámite será realizado una vez que RRHH instale llave para toma de muestra.

						(2) Los proyectos sistema particular de aguas servidas de las Plantas de los comedores están autorizadas por el Serv. de Salud de Calama. Res460 de 21.07.99	
D.L. N°3.557	Min. Agricultura	1981	Disposiciones sobre Protección Agrícola	art. 11. Establece que los establecimientos mineros, entre otros, que manipule productos susceptibles de contaminar la agricultura deberá adoptar las prácticas procedentes para evitar la contaminación. En caso calificado, el Presidente de la República podrá ordenar la paralización si alguno de estos establecimientos lanzan al aire humos, polvos o	No hay población cercana que pudiera verse afectada por emisiones al aire. Entre RT y Chuquicamata existe la estación de monitoreo N° 1, la cual cumple con la norma diaria de emisión de MP, además, no se emiten gases ni humos. Además, la División no evacua el efluente del tratamiento de sus aguas servidas a lugares donde pudiera afectar la salud de la población. Los suelos donde se inserta la faena minera no son agrícolas.		

				gases, que vacían productos o residuos a las aguas, cuando se comprobare perjuicio a la salud de los habitantes, se alteren condiciones agrícolas de los suelos.			
Norma Chilena NCH 409	INN	16/01/84	Norma de Calidad para Agua para Uso Potable	Esta norma técnica establece los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable para consumo humano. La norma se aplica al agua potable proveniente de cualquier sistema de abastecimiento	La División cuenta con una Planta de Agua Potable modalidad físico-química aprobada por Res. N°1088 del 14.03.97, que autoriza instalación, funcionamiento y disposición de lodos arseniacales. Además, mediante Res. N°4020 del 16.09.98, aprueba proyecto y funcionamiento de red particular de agua potable.	La División Ejecuta Programa de Monitoreo.	Los resultados deben ser enviados al Servicio de Salud de Antofagasta en forma mensual.

Norma Chilena NCH 1.333	INN	15/06/78	Norma de Calidad de Agua para Diferentes Usos.	Tiene por objeto proteger y preservar la calidad de las aguas de la degradación producida por la contaminación con residuos de cualquier tipo u origen. Establece límites máximos permitidos.	La División cuenta con dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, autorizadas por el Servicio de Salud de Antofagasta, mediante Res. N°1089 de fecha 14 de marzo de 1998 y Res.N°4019 de fecha 16 de - septiembre de 1998.	La División Efectúa Programa de Monitoreo.	Los resultados son enviados al Servicio de Salud de Antofagasta en forma mensual.
Res. N°186	Min. Obras Publ. D.G.A..	15/05/96	Establece Normas sobre Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas		La Corporación tiene derechos de aprovechamiento de agua en el sector Ojos de San Pedro, desde donde la División obtiene el agua	La División RT y la Div. Chuquicamata han dado cumplimiento a lo exigido en la Resolución que aprobó el EIA del Proyecto Original	Ver compromisos de Proyectos ingresados al SEIA en OTROS.
<b>SUELO</b>							
Ley General de Urbanismo	Ministerio de Vivienda y urbanismo	Ley General de Urbanismo	Art. 55. Prohíbe uso de terrenos agrícolas para fines distintos.	Cambio de Uso de Suelo para funcionamiento		Por Oficio N°48-2 de fecha 13.11.97, la Comisión Mixta de la II Región aprobó el cambio de uso de suelo que considera 16.272,31 há, según plano N°II-3-3546-C-R, que cubre las instalaciones de la División.	

D.F.L.Nº7 25	Min. Salud	31/01/68	Código sanitario	Art.80. Corresponde al Servicio de Salud competente autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de los lugares destinados a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase	La División genera residuos sólidos domésticos e industriales y los dispone dentro del predio industrial.	Mediante resolución N°3774, de fecha 24 de agosto del 2000, el SSA autorizó funcionamiento de un relleno sanitario para desechos domésticos e industriales asimilables. Mediante Res. N°3775 de la misma fecha, el SSA autorizó funcionamiento de vertedero "Almacenamiento Temporal de Largo Plazo de Residuos Peligrosos".
D.S. Nº594 (modificado por DS Nº201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art.18, 19 y 20 Toda acumulación, tratamiento y disposición final de residuos domésticos e industriales debe contar con autorización previa.	La División genera residuos sólidos domésticos e industriales y los dispone dentro del predio industrial.	Mediante resolución N°3774, de fecha 24 de agosto del 2000, el SSA autorizó funcionamiento de un relleno sanitario para desechos domésticos e industriales asimilables. Mediante Res. N°3775 de la misma fecha, el SSA autorizó funcionamiento de vertedero "Almacenamiento Temporal de Largo Plazo de Residuos Peligrosos".
Res.Nº24 44	Min. Salud	No publ.	Normas Sanitarias Mínimas para la Operación de Basurales	Establece los requisitos mínimos para la operación.	La División genera residuos sólidos domésticos e industriales y los dispone dentro del predio industrial.	Mediante resolución N°3774, de fecha 24 de agosto del 2000, el SSA autorizó funcionamiento de un relleno sanitario para desechos domésticos e industriales asimilables.

## ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

D.S. N°90	Min. De Economía	05/08/96	Reglamento de Seguridad de Almacenamiento, refinación, transporte y expendio al público de combustibles líquidos derivados del petróleo. Estos estanques deben estar certificados en inscritos en la Superintendencia de Energía y Combustible (SEC).	Establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones de combustibles líquidos derivados del petróleo, como también los requisitos mínimos de seguridad que se deben observar en las operaciones que se realicen con dichos combustibles, con el fin de resguardar a las personas, los bienes y preservar el medio ambiente.	La División cuenta con los siguientes estanques : * 2 Estanques de Petróleo en la Mina * Estanques de Petróleo y Diluyente en Planta * Estanque Aceite Residual en Mina. En Proyecto optimización se construyó un nuevo estanque de Diluyente.	* Estanques de Petróleo Mina están Inscritos en la SEC con el N°2 de fecha 11 de febrero de 1999. * Estanque Aceite Residual, inscrito en la SEC con el N°04 del 15 de abril de 1999. Falta inscripción de los estanques de petróleo y combustible de la Planta.	<b>En Trámite</b>
D.S. N°90	Min. De Economía	05/08/96	Reglamento de Seguridad de Almacenamiento, refinación, transporte y expendio al público de combustibles líquidos derivados del petróleo. Estos estanques deben	Establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones de combustibles líquidos derivados del petróleo, como también los requisitos mínimos de seguridad que se deben	La División necesita el transporte de combustibles: petróleo, kerosene, gasolinas, aceites y lubricantes.	La División tiene externalizado todo tipo de transporte, por lo que se preocupa a través de su Dpto. PAR y P.I. que los colaboradores den estricto cumplimiento a las exigencias establecidas en el Decreto.	

			estar certificados en inscritos en la Superintendencia de Energía y Combustible (SEC).	observar en las operaciones que se realicen con dichos combustibles, con el fin de resguardar a las personas, los bienes y preservar el medio ambiente.		
D.S. N°298	Min. De Transporte y Telecomunicac.	11/02/95	Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por calles y caminos.	Establece requisitos de antigüedad , rotulación, condiciones técnicas para soportar operaciones de carga, descarga y transbordo de los vehículos. Además, consignación en la guía de despacho del carácter peligroso del material transportado. Se definen Normas Chilenas Oficiales Nch 382 Of.89, Nch 2120/1 al 9 Of.89., Nch 2190 Of.93,	La División requiere del transporte de sustancias peligrosas tales como: ácido sulfúrico, extractante, orgánico, aceite residual.	La División tiene externalizado todo tipo de transporte, por lo que se preocupa a través de su Dpto. de Abastecimientos y Contratos, Protección de Activos y Recursos y Protección Industrial que los colaboradores den estricto cumplimiento a las exigencias establecidas en el Decreto.

D.S.Nº90	Min. De Transporte y Telecomunicac.	19/05/93	Declara Norma Chilena Oficial NCh 2190 Of.93	Se aplica en el transporte de sustancias peligrosas definidas en las normas chilenas 382 y 2120, así como en su manipulación y almacenamiento. Establece disposiciones sobre los distintivos de seguridad con que deben identificarse los riesgos que presentan las sust. Peligrosas: Características de las marcas, etiquetas y rótulos, uso de ellos, excepciones en el uso y lugares en que deben ser colocados.	La División efectúa el transporte de sus materiales mediante terceros y, además, manipula y almacena sustancias peligrosas en las Bodegas.	Los Dpto. de Abastecimientos y Contratos, Protección de Activos y Recursos, Medio Ambiente y Protección Industrial tienen responsabilidad de vigilar que se cumplan las Normas en el transporte, manipulación y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.	
D.S. Nº594 (modificado por DS Nº201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. 5. Condiciones de los pisos en aquellos lugares donde se almacenen productos tóxicos o corrosivos.	La División maneja este tipo de sustancias	En este momento se cuenta con un Api para la construcción de una bodega donde se almacenen adecuadamente estas sustancias.	Esta bodega deberá estar finalizada durante el primer trimestre del año 2002

D.S. N°594 (modificado por DS N°201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. 44. Exige medidas adecuadas de almacenamiento de sustancias combustibles	La División maneja este tipo de sustancias	En este momento se cuenta con un Api par la construcción de una bodega donde se almacenen adecuadamente estas sustancias.	Esta bodega deberá estar finalizada durante el primer trimestre del año 2002
D.S. N°594 (modificado por DS N°201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. 44 al 52. De la Prevención y Protección contra incendios	La División tiene lugares específicos donde se han implementado medidas contra incendios.	La empresa Wilug presta el servicio de mantener los extintores de la División según todas las exigencias vigentes. Además, la empresa Grinell mantiene la red contra incendio.	Además, todos los años se efectúa una auditoría en este tema. En el año 2001 se efectuó en octubre.
D.S. N°10	Min. De Transporte y Telecomunicac.	18/01/96	Declara Norma Chilena Oficial NCh 2353 Of. 96	Establece las características generales de presentación de la Hoja de Datos de Seguridad para Transporte (HDST). Se aplica como una guía para la confección de la HDST, que debe acompañar a la guía de despacho	La División efectúa el transporte de sus materiales mediante terceros y, además, manipula y almacena sustancias peligrosas en las Bodegas.	Los Dpto. de Abastecimientos y Contratos, Protección de Activos y Recursos, Medio Ambiente y Protección Industrial tienen responsabilidad de vigilar que se cumplan las Normas en el transporte, manipulación y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.	

				para el transporte por carretera de una carga de sustancias o mercancías peligrosas.		
D.S. N° 1.164	Ministerio de Obras Públicas	04/11/74	Declara Norma Chilena Oficial NCh 389 Of.74.	Establece medidas generales de seguridad, que deben adoptarse en el almacenamiento de sustancias inflamables que se encuentran en estado sólido, líquido o gaseoso. Se aplica a sustancias inflamables de clases 2, 3 y 4 según Nch382 Of. 98. (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.	La División efectúa el transporte de sus materiales mediante terceros y, además, manipula y almacena sustancias peligrosas en las Bodegas.	Los Dpto. de Abastecimientos y Contratos, Protección de Activos y Recursos, Medio Ambiente y Protección Industrial tienen responsabilidad de vigilar que se cumplan las Normas en el transporte, manipulación y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.

D.S. N° 2365	Ministerio de Salud	30/12/93	Declara Norma Chilena Oficial NCh 2245 Of.93.	Estalece la forma de presentar la información que debe aparecer en una hoja de datos de seguridad (HDS). Se aplica a las hojas de datos de seguridad que deben prepararse para dar información sobre las características esenciales y grados de riesgos que presentan los productos químicos para las personas, instalaciones o materiales y el medio ambiente.	La División efectúa el transporte de sus materiales mediante terceros y, además, manipula y almacena sustancias peligrosas en las Bodegas.	Los Dpto. de Abastecimientos y Contratos, Protección de Activos y Recursos, Medio Ambiente y Protección Industrial tienen responsabilidad de vigilar que se cumplan las Normas en el transporte, manipulación y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.
D.S. N°75	Min. De Transport e y Telecomunicac.	07/07/87	Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que indica.	Art.2. Los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripios, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo estarán contruidos de forma que ello no courra por causa alguna.	La División efectúa el transporte de sus materiales mediante terceros.	La División tiene externalizado todo tipo de transporte, por lo que se preocupa a través de Protección Industrial, que los colaboradores den estricto cumplimiento a las exigencias establecidas en el Decreto.

NCH2136 Of.89	INN		Disposiciones de Seguridad para el Transporte de Sustancias Corrosivas - Acido Sulfúrico.	Fija características constructivas y de operación de los elementos usados en su transporte.	La División requiere del transporte de ácido sulfúrico.	La División tiene externalizado este tipo de transporte, por lo que se preocupa a través de su Dpto. de Protección de Activos y Recursos que los colaboradores den estricto cumplimiento a las exigencias establecidas en esta Norma.	En la actualidad, los camiones están siendo chequeados por Personal de PI al entrar en la División.
------------------	-----	--	---	---	---	---	---

### OTROS

D.S. N°30	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	03/04/97	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental	Establece las disposiciones por las cuales se registrará el SEIA y la Participación de la Comunidad, de conformidad con los preceptos de la Ley 19.300, sobre Bases Generales del medio Ambiente	Las actividades de la División han sido evaluadas ambientalmente mediante el Ingreso de 3 proyectos al SEIA.	Proyecto Original. Aprobado por Res.015 del 12.01.96. Proyecto Expansión. Aprobado por Res.006 del 23.01.98 Proyecto Lixiviación Secundaria de Ripios. Aprobado por Res.115 del 11.12.98	
-----------	---	----------	---	--	--	--	--

Res. 015	COREMA	12/01/96	Se Pronuncia Favorablemente sobre el Proyecto "Mina Radomiro Tomic" de la Empresa Codelco Chile.	Exigencias Resolución: medidas propuestas en el EIA y en documento de Comité Técnico.	1. Implementar
				2. Realizar Estudio Línea base Sector Ojos de San Pedro. Enviar a SAG y SERNAP.	Estudio efectuado por la Div. Chuquicamata y enviado en septiembre de 1996.
				3. Implementar una rejilla en la represa San Pedro para evitar introducción de recursos hidrobiológicos.	Implementado en mayo de 1997.
				4. Implementar y operar un sistema mecánico o digital, convenido con la DGA, que controle el consumo de agua de la División Chuquicamata y verifique, logros alcanzados con el programa de racionalización.	Se convino con la DGA, seguir utilizando aforadores Parshall a la salida de los drenes y a la entrada de la represa (Parshall 1 y 2). Los datos son enviados mensualmente por la Dir. De Rec. Hídricos de la Div. Chuquicamata.
				5. Incorporar un sistema mecánico o digital, convenido con la DGA, que permita medir los volúmenes de extracción de rec. Hídricos en los puntos de captación del acuífero San Pedro. Enviar a la DGA y SGA II R. Informe mensual sobre las mediciones de caudal realizadas en puntos acordados.	Se convino con la DGA, seguir utilizando aforadores Parshall a la salida de los drenes y a la entrada de la represa (Parshall 1 y 2). Los datos son enviados mensualmente por la Dir. De Rec. Hídricos de la Div. Chuquicamata.
				6. Realizar Estudio de Impacto Vial de acceso al Puerto de Antofagasta, convenido con la Secretaría Regional Ministerial de Transportes.	Estudio efectuado y enviado a SEREMI Transportes y Emporchi el 28 de agosto de 1997.

				7. Formalizar con Emporchi la cantidad máxima de camiones con cátodos que se recibirán diariamente.	Acuerdo efectuado entre Codelco Chile y Emporchi el 28 de mayo de 1997.
				8. Confeccionar un Reglamento obligatorio para las empresas contratistas que se harán cargo de la construcción.	Reglamento confeccionado.
				9. Implementar un sistema mecánico o digital para medir niveles de la napa freática en el sector de Inacaliri. De ser convenido con la DGA.	Codelco convino con la DGA seguir midiendo niveles en forma manual. La información se envía cada dos meses.
Informe Comité Técnico	COREMA		Informe Técnico de Calificación Ambiental "Proyecto Mina Radomiro Tomic"	1. Manejo de Aguas lluvias. Se habilitarán obras para intercepción de aguas lluvias	Canal de Intercepción de aguas lluvias habilitado.  <b>Respuestas a la última Fiscalización por parte de la COREMA enviadas con fecha en mayo del 2001. Carta GG-087/01.</b>
				2. Control de Polvo. * instalación de cubiertas metálicas en todas las correas transportadoras. * Realización de chancados en recintos cerrados. * Equipamiento de chancadores y harneros con sistemas de supresión de polvo. * Protección de Stock pile con cubierta metálica. * Riego permanente de caminos sin pavimentar o sello matapolvo.. * humidificación de material en proceso de aglomeración.	Medidas de mitigación implementadas.

			<p>3. Manejo Residuos Sólidos y Tóxicos. Serán dispuestos en lugar especial. Los barros de EW serán envasados y comercializados.</p>	<p>* * El Servicio de Salud de Antofagasta aprobó funcionamiento de vertederos dentro del predio industrial. Procedimiento PA-100 paramanejo de residuos.</p>
			<p>4. Tratamiento de Aguas Servidas. Se considera la instalación de Plantas de Aguas Servidas. Los lodos serán ocupados en áreas verdes.</p>	<p>las 2 plantas de aguas servidas están aprobadas por el Serv. De salud de Antofagasta. Los lodos se han ocupado en áreas verdes y serán ocupados para elaboración de compost.</p>
			<p>5. Programa de Monitoreo. *Aire. Dirección y Velocidad de Viento, concentración de material particulado y respirable, SO2, contenido de arsénico y sílice en PM-10. * Agua Superficial. Inspección y mantención de canales para desaguar lluvias. * Agua subterránea. Calidad y Nivel freático. * Arqueología. Reconocimientos arqueológicos periódicos en zonas de hallazgos y sitios aledaños.</p>	<p>* Aire. Programa en Marcha desde 1998. * Última Inspección de canal Interceptor de aguas lluvias efectuada en marzo del 2001. * Agua subterránea. En dic. De 1998 se construyó pozo de control hidrogeológico (seco). * Aún cuando se han efectuado reconocimientos posteriores, no hay programa periódico de reconocimiento.</p>
			<p>6. Plan de Cierre. Considera recuperación de condición original del lugar donde sea factible, y controlar aquellos aspectos que pueden dar origen a impactos negativos.</p>	<p>Plan de Cierre en elaboración.</p>

				7. Se recomienda la protección de sitios arqueológicos encontrados.	Con la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, los sitios hallados fueron cercados y señalizados.
				8. Se sugiere educar en la toma de conciencia de la preservación del medio ambiente, contenido en la misión de Radomiro Tomic.	En desarrollo Inducción y difusión ambiental.
Res. 006	COREMA	23/01/98	Se Pronuncia Favorablemente sobre el Proyecto "Expansión de Radomiro Tomic" de Codelco Chile-División Radomiro Tomic.	1. Implementar medidas propuestas en el DIA y en documento de Comité Técnico.	<b>Respuestas a la última Fiscalización por parte de la COREMA enviadas con fecha en mayo del 2001. Carta GG-087/01.</b>
				2. Implementación Proyecto Forestación	Forestación implementada, actualmente en proceso de manejo.
				3. Protección de sitios arqueológicos.	Con la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, los sitios hallados fueron cercados y señalizados con excepción del CHU-1, y CHU-3 por su extensión.
				4. Implementación Sistema de Gestión Ambiental.	En noviembre de 1998, se dio inicio oficial a la implementación. Se espera certificar en diciembre del 2001.

				5. Iniciar Recuperación Caudal Ecológico Río San Pedro.	26 de abril del 2001, se efectuó reunión entre Div. RT, Gerencia de Medio Ambiente, Ministerio OOPP, SAG y CONAMA.
Res. N°115	COREMA	11/12/98	Se Pronuncia Favorablemente sobre el Proyecto "Lixiviación Secundaria de Ripios" y su Addenda de la Empresa Codelco Chile - División Radomiro Tomic.	1. Definir la disposición final de borras anódicas durante la vida útil del proyecto. Esta actividad deberá someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.	<b>Respuestas a la última Fiscalización por parte de la COREMA enviadas con fecha en mayo del 2001. Carta GG-087/01.</b>
				2. Se deberá medir mensualmente conductividad y pH en agua subterránea. Si se producen cambios significativos medirá sulfatos y metales.	
				3. En el cierre de la faena, se deberá lavar los ripios con agua, hasta que queden estables.	

D.S.Nº72	Min. Minería	27/01/86	Reglamento de Seguridad Minera	Art.19 . Las empresas mineras deberán presentar el método de explotación de la mina y el tratamiento de minerales. Art. 233. Los estériles deben ser apilados en un depósito que tenga la aprobación del SERNAGEOMIN.	Operaciones.	* Res.Nº1476 del 01.12.92, aprueba proyecto explotación a rajo abierto. Indica que debe presentarse informe para apilamiento de estériles y pilas. * Res.Nº1732 del 03.12.93, aprueba Plan de Apilamiento de estériles.
D.S.Nº72	Min. Minería	27/01/86	Reglamento de Seguridad Minera	Art.74. Toda empresa minera está obligada a elaborar un reglamento de explosivos	Las faenas de tronadura las realiza la empresa colaboradora ENAEX	Enaex cuenta con el Reglamento de Explosivos.
D.S.Nº72	Min. Minería	27/01/86	Reglamento de Seguridad Minera		Elaboración del Reglamento de Protección Industrial, Protección de Activos y Recursos y Medio Ambiente.	Mediante Res.Nº996 del 31.12.98, el SERNAGEOMIN aprueba texto.
D.S.Nº72	Min. Minería	27/01/86	Reglamento de Seguridad Minera	Art.22. El abandono de trabajos de exploración o explotación deben ser informadas al SERNAGEOMIN		

D.F.L.Nº7 25	Min. Salud	31/01/68	Código sanitario	Art. 110, Todo lugar destinado a la producción, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos, debe contar con aprobación sanitaria..	La División cuenta con 2 instalaciones donde se manipulan alimentos: el Casino del Barrio Cívico y el del Barrio Industrial.	* Casino Barrio Cívico: Funcionamiento autorizado por 3 años mediante Res. N°695 del 15..2.98. * Casino Barrio Industrial: Se debe solicitar autorización, no obstante, fue inspeccionado el 3.02.99, encontrándolo en excelentes condiciones higiénicas	RT cuenta, además, con instalaciones en Enaex y en la mina, que se ocupan sólo como comedores. Mediante Ord. 0386 del Serv. De Salud de fecha 03.02.99, se señala que ambos lugares no requieren autorización sanitaria.
D.F.L.Nº7 25	Min. Salud	31/01/68	Código sanitario	art. 83. Informe Sanitario Ambiental. El Servicio de Salud correspondiente debe aprobar la instalación, ampliación o traslado de un establecimiento industrial en relación a los efectos que éste puede causar al ambiente.	La División necesita esta aprobación.	Mediante Informe Sanitario N°46, de fecha 14 de abril del 2000, el SSA in forma que las instalaciones de la División cumplen con la condiciones ambientales y de trabajo necesarias.	

D.S. N°594 (modificado por DS N°201)	Min. Salud	29/04/00	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	Art. 27 al N°31. De los Guardarropías y Comedores.	La División cuenta con casa de cambio que tiene todas las medidas sanitarias correspondientes, incluido el servicio de lavado de ropa. Además cuenta con casinos fijos y comedores móviles autorizados y todos sus elementos sanitarios exigidos.		
Ley 17.288	Min. Educación	04/02/70	Ley sobre Monumentos Nacionales	Art. 26, señala que, independiente del objeto de la excavación toda persona que encuentre ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, está obligado a denunciarlo inmediatamente al Gobernador de la Provincia.	Existen, en la División 6 sitios arqueológicos de diversa importancia, los cuales fueron identificados y valorizados en el EIA Original y en el DIA Expansión.	Con fecha 2 de marzo se solicitó al CMN autorización para proteger los sitios. Mediante Ord. N°800 el CMN autorizó los trabajos, los cuales se concluyeron en noviembre de 1998.	Durante setiembre del 2001 se iniciarán trabajos de puesta en vlor de los sitios
D.L. 3557	Min. Agricultura	1981	Ley de Prtección Agrícola	Art. 14, señala que todo propietario de depósitos o almacenes de Plantas deben declarar su existencia al SAG	La División cuenta con un depósito de Plamtas para su proyecto Forestación, administrado por CONAF.	Mediante Ord.082 del 2000 , el SAG informa que el vivero que CONAF mantiene se encuentra inscrito en sus registros desde el 25 de junio de 1999.	

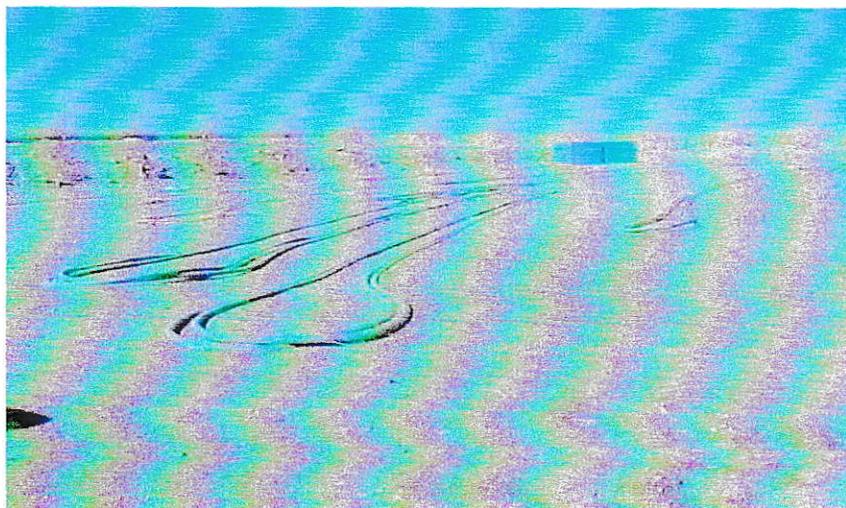
D.F.L.N°1	Ministerio de Salud	21/02/90	Determina Materias que Requieren Autoización Expresa.	Planta de Agua Potable, Plantas de Aguas Servidas, Almacenamiento y/o disposición de Residuos, Casinos, instalaciones radiactivas 2da y 3ra. Categoría, personas que operan instalaciones radiactivas, sustancias radiactivas, Empresas que aplica pesticidas,	Los puntos señalados tienen relación con la División	A excepción de las instalaciones 3ra categoría (detectores de humo), están todas las autorizaciones obtenidas.	Se está recolectando la información para que sea regularizada mediante la abogado sra.Pilar Oyarzún.
D.S. N°686	Min. Economía, Fomento y Reconstrucción	02/08/99	Establece Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica.	Tiene por objetivo prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de la II, III y IV Regiones.	La División cuenta con luminarias para alumbrado de vías.	Para el Proyecto Optimización fue considerada esta norma.	

---

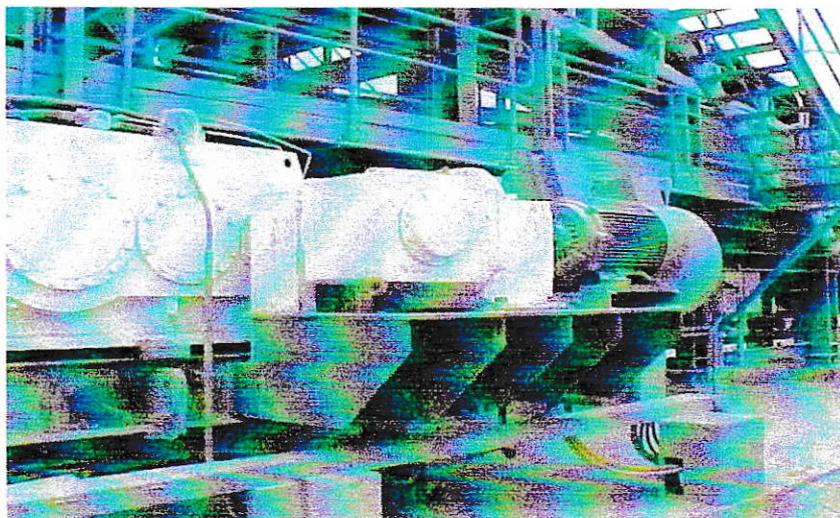
## APENDICE IV ANEXO FOTOGRAFICO

---

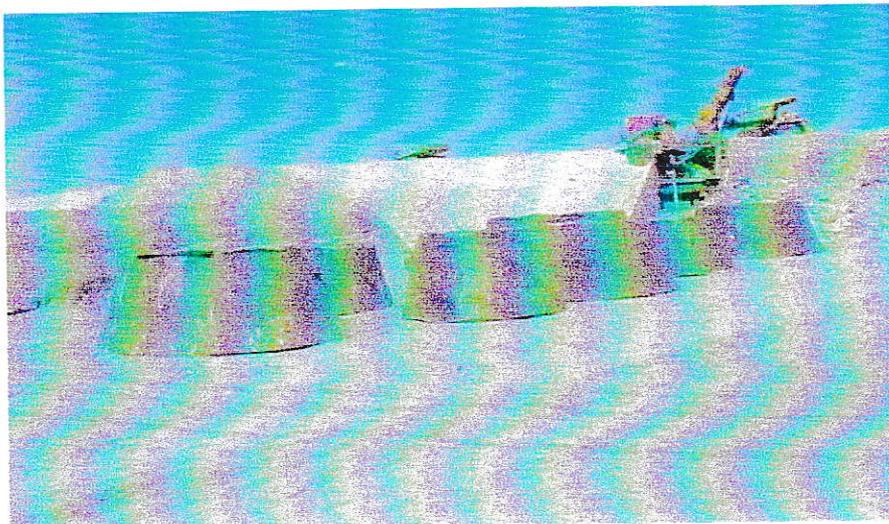
FOTOGRAFIA 1 “ELEMENTOS DE DESGASTE DESECHADOS”



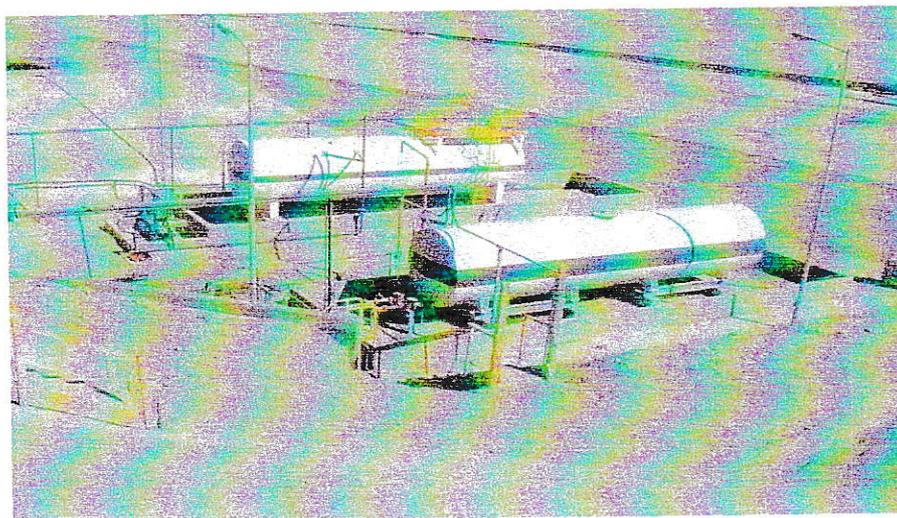
FOTOGRAFIA 2 “SECTOR DE DERRAMES DE ACEITE CHANCADO PRIMARIO”



**FOTOGRAFIA 3 “CONCAVAS DEL CHANCADOR (CHATARRA METALICA) CHANCADO PRIMARIO”**



**FOTOGRAFIA 4 “ESTANQUES ACEITE RESIDUAL 50 M<sup>3</sup>”**



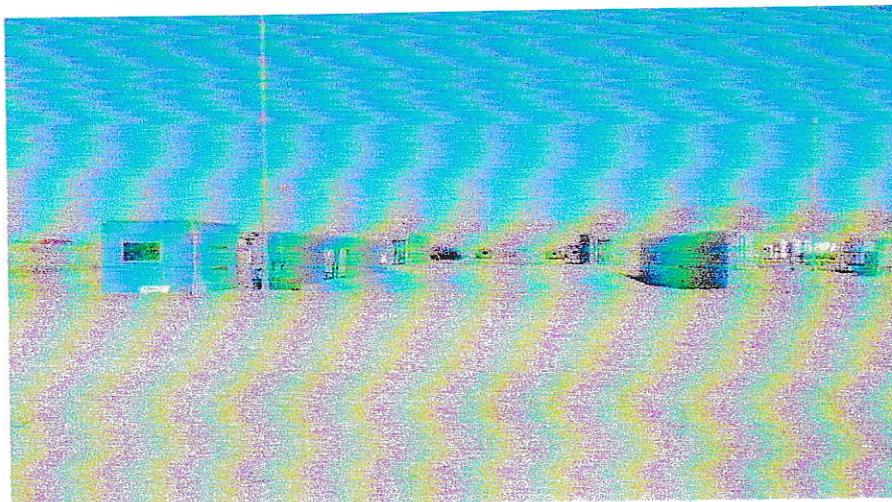
**FOTOGRAFIA 5 “PISCINAS DE DECANTACION LAVADO DE EQUIPOS”**



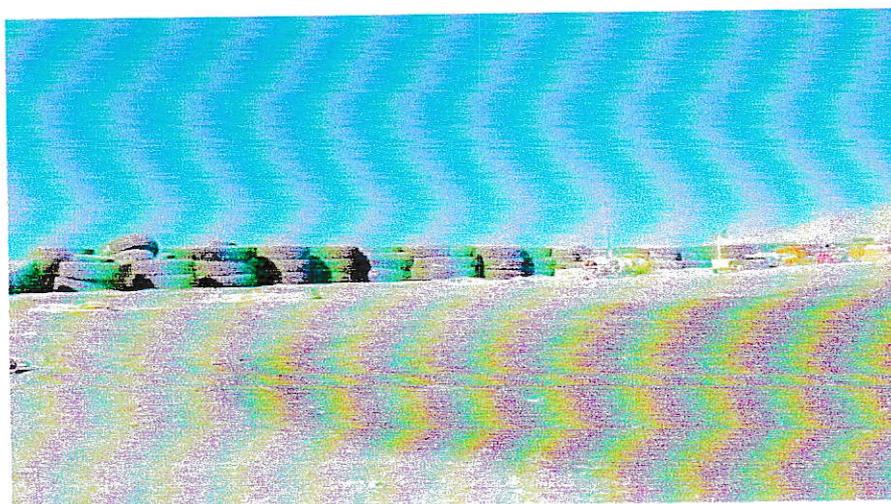
**FOTOGRAFIA 6 “CORREAS TRANSPORTADORAS DESECHADAS”**



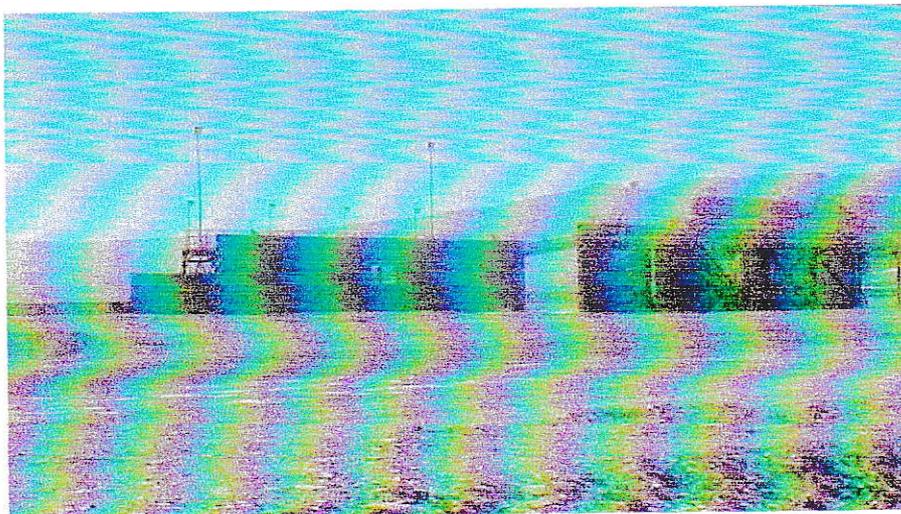
**FOTOGRAFIA 7 “LOSA DE LUBRICACION Y MANTENCION DE EQUIPOS”**



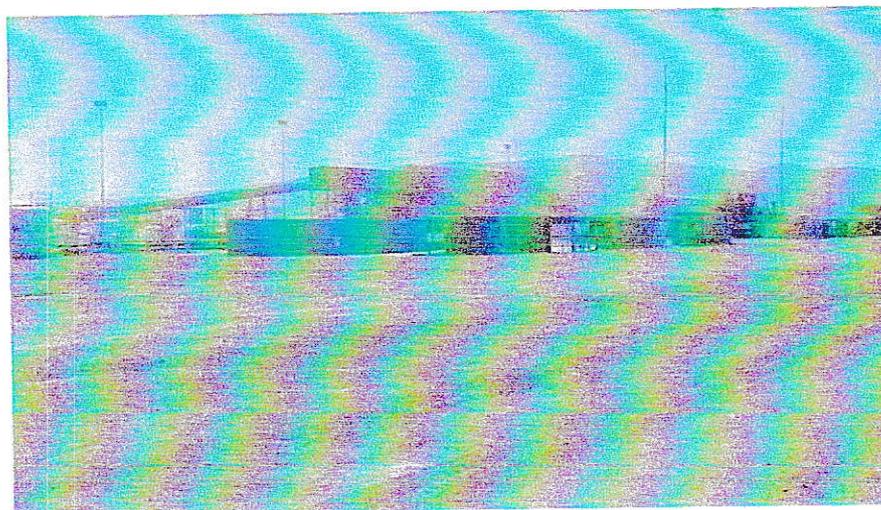
**FOTOGRAFIA 8 “SECTOR DE ACOPIO DE NEUMATICO ”**



**FOTOGRAFIA 9 “SECTOR LOSA DE LAVADO DE EQUIPOS ”**



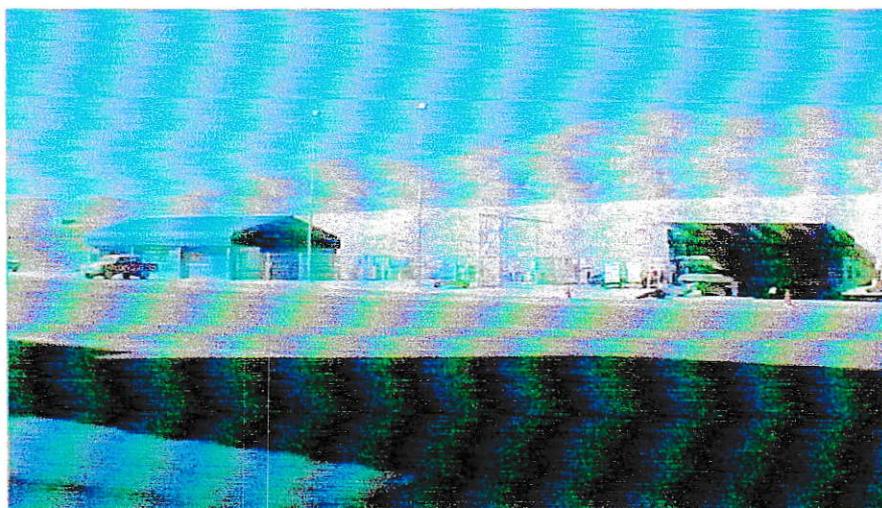
**FOTOGRAFIA 10 “SECTOR DE LUMINARIA EN INSTALACIONES”**



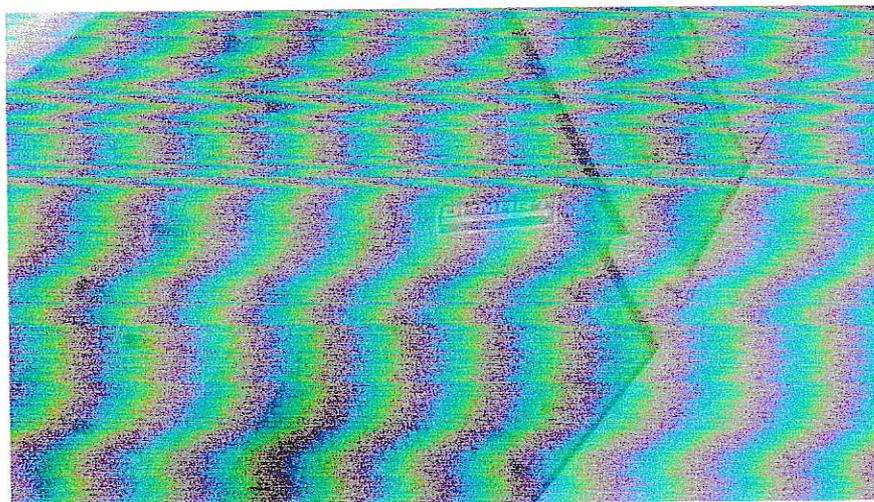
**FOTOGRAFIA 11 “TALLER DE NEUMATICOS”**



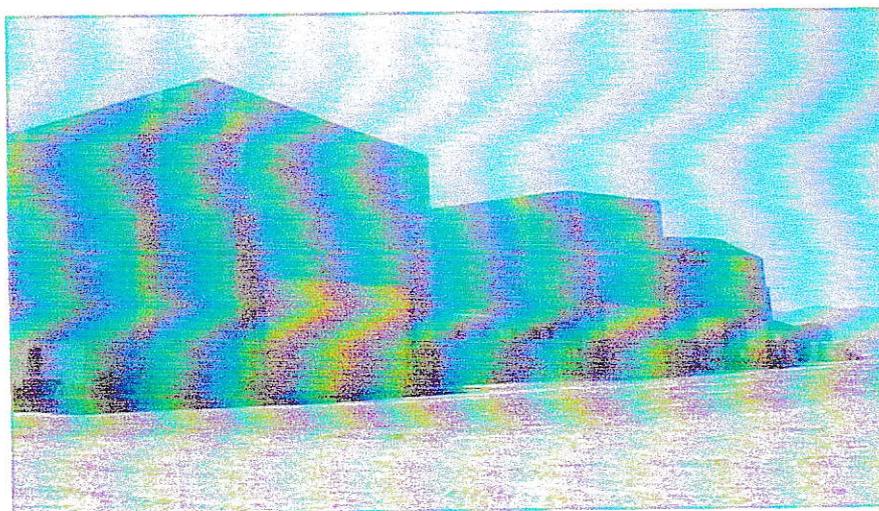
**FOTOGRAFIA 12 “TALLER DE SOLDADURA”**



**FOTOGRAFIA 13 “SENSOR DE NIVEL RADIOACTIVO”**



**FOTOGRAFIA 14 “TALLER PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPOS”**



---

## APENDICE V ANEXO DOCUMENTAL

---

Todo el trabajo realizado en esta memoria de título tubo un objetivo específico, el cual fue la obtención de la certificación ISO 14001. Dicho objetivo se cumplió a cabalidad, obteniendo la certificación otorgada por la empresa certificadora Moody Aspect como División Radomiro Tomic.

Como muestra de la obtención de la certificación, a continuación se muestra el certificado que la acredita.





MOODY INTERNATIONAL CERTIFICATION

## Codelec Division Radomiro Tomic

Avenida Nueva Oriente 2696  
Villa Exotica  
Unama  
Segunda Region  
Chile

ISO 14001

### SCOPE OF REGISTRATION:

**GEOLOGY, PLANNING, MINING OPERATIONS IN  
OPEN CAST MINE, CRUSHING, LEACHING,  
SOLVENT EXTRACTION, ELECTROWINNING AND  
SUPPORT SERVICES TO PRODUCE HIGH PURITY  
COPPER CATHODES.**

**CERTIFICATE NO: 1553**

Subject to continued compliance with ISO 14001 and the Moody International Certification Scheme Rules and Regulations, your certificate, of which this Scope of Registration document is part, is valid indefinitely.

Aspects Moody Certification Ltd is a division of Moody International Certification Ltd.

Whilst all due care and skill was exercised in carrying out this audit, Moody International Certification Ltd accepts responsibility only for proven gross negligence.

**CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CUMPLIMIENTO  
DE LA NORMA ISO 14001**

---

## BIBLIOGRAFIA

---

- ❖ Norma ISO 14001 (Norma NCh. – ISO 14001. Of 97)
- ❖ Orientaciones Técnicas Corporativas, CODELCO Chile, Casa Central
- ❖ Sistema de Gestión Ambiental Radomiro Tomic, CODELCO Chile , División Radomiro Tomic.
- ❖ Curso Implementadores del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001, División Radomiro Tomic.