

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO INDUSTRIAL

PROFESOR GUÍA:  
SRTA. ISABEL FLORES C.  
SR. MAURICIO VEGA E.



**“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN  
AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES EN LA  
PLANTA DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS COPIULEMU S.A.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO EN CONFORMIDAD A LOS  
REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

CONCEPCIÓN, SEPTIEMBRE 2006

CAROLINA A. PEREZ AGUAYO

## Índice

Generalidades .....	4
Resumen .....	4
1. Introducción.....	5
2. Objetivos del Estudio .....	9
3. Origen del Tema .....	10
4. ¿Qué son las normas? .....	11
4.1 ¿Qué es ISO 14001? .....	11
4.2 ¿Qué es un sistema de Gestión Ambiental? .....	11
Capitulo I: Estructura y Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental .....	12
1.1 Estructura del Sistema de Gestión Ambiental .....	12
1.1.1 Fase 1: Preparación.....	12
1.1.2 Fase 2: Planificación.....	12
1.1.3 Fase 3: Evaluación Medioambiental Inicial .....	13
1.1.4 Fase 4: Documentación e Implantación del Sistema de Gestión Ambiental.....	14
1.1.5 Fase 5: Auditoria Interna y revisión por la Dirección .....	16
1.1.6 Mejora Continua .....	17
1.2 Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.....	18
1.2.1 Política Ambiental .....	18
1.2.2 Planificación .....	19
1.2.3 Implantación y Funcionamiento .....	21
1.2.4. Comprobación y acción correctiva.....	29
1.2.5 Revisión por la Dirección.....	32
Capitulo II: Planta de Tratamientos de Residuos Copiulemu S.A. ....	33
2.1 Planta de Tratamientos de Residuos Copiulemu S.A. ....	33
2.2 Clasificación de Residuos: .....	35
2.3 Funcionamiento de la Planta .....	38
2.3.1 Descripción de Sistema de Impermeabilización.....	38
2.3.2 Depósito Industrial .....	40
2.3.3 Relleno Sanitario .....	41
2.4 Descripción de Procesos.....	42
2.4.1 Recepción de Residuos.....	42
2.4.2 Descarga de Residuos.....	43
2.4.3 Codificación Preliminar, Clasificación y Cuantificación de Residuos.....	44
2.4.4 Gestión de Acopios.....	44
2.4.5 Tratamiento Interno y Disposición Final.....	45
2.4.6 Inertización .....	46
2.4.7 Disposición Final en Depósito de Seguridad.....	47

Capitulo III: Implementación del Sistema de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Industriales en Planta Copiulemu S.A.....	49
3.1 Proyecto: Medioambiente.....	49
3.1.1 Evaluación Medioambiental Inicial.....	51
3.1.2 Propuesta de mejora y prioridades de actuación .....	52
3.2. Política Ambiental a seguir en la Empresa Copiulemu S.A. ....	53
3.3 Planificación .....	54
3.3.1 Identificación de Aspectos Medioambientales .....	55
3.3.2 Evaluación de los Impactos Ambientales.....	57
3.3.3 Requerimientos legales.....	62
3.3.3 Objetivos.....	65
3.3.4 Metas .....	65
3.4 Implementación y Operación.....	66
3.4.1 Funciones, Responsabilidad y Autoridad .....	67
3.4.2 Competencia, Formación y Toma de Conciencia.....	72
3.4.3 Comunicación.....	72
3.4.4 La Documentación.....	75
3.4.5 El Control de Documentos .....	75
3.4.6 Control Operacional .....	76
3.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias.....	77
3.5 Comprobación y acción correctiva.....	77
3.5.1 Seguimiento y medición .....	77
3.5.2 Evaluación del cumplimiento legal .....	78
3.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva .....	78
3.5.4 Control de los registros.....	79
3.5.5 Auditoria Interna .....	80
3.6 Revisión por la Dirección.....	81
Capitulo IV: Conclusión.....	82
Medidas de mejoramiento en las Operaciones de la Planta .....	84
Bibliografía y Anexos.....	86

## **Generalidades**

### **Resumen**

La incorporación de la gestión medioambiental dentro de la gestión global de la empresa ayuda a implantar el uso racional de los recursos naturales, armonizar los procesos productivos, preservar el medio ambiente, facilitar el cumplimiento de la actual y futura legislación medioambiental y elevar los rendimientos.

Las empresas actualmente están reflexionando sobre sus acciones y la posibilidad que estas generen impactos medioambientales. Estos impactos ambientales constituyen, una nueva preocupación que debe estar presente en las decisiones de los empresarios y en los programas de imagen institucional de las empresas.

El sistema de gestión ambiental establece un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo, cuya proporción y alcance podrán ser determinados por la empresa a la luz de circunstancias económicas y de otro tipo.

Esta herramienta de gestión se aplicará al tratamiento de residuos sólidos industriales de la Planta Copiulemu S.A. y se pretende mejorar las acciones y actividades que actualmente todos los funcionarios realizan.

Esta empresa posee una basta experiencia en el área residual, el grupo belga Machiels puso en operación una Planta de Tratamiento de Residuos a partir del mes de abril del año 2001; correspondiente a su filial Copiulemu en la Octava Región del país.

Las instalaciones de la Planta de tratamiento de Residuos Copiulemu S.A. se encuentran situadas en el sector del camino hacia Cabrero, en cercanía del pueblo de Copiulemu comprendiendo una superficie de 25 Hectáreas construidas, de un total de 120 Hectáreas, donde el 80% de las instalaciones se encuentran construidas en las laderas del cerro.

El diseño e implementación del SGA es un avance para la empresa ya que les permite planificar, controlar y dirigir de mejor manera sus actividades.

La principal finalidad en la implementación de la norma ISO 14001 en una empresa, es que cualquier organización se comprometa con el medioambiente mediante una Política Medioambiental y que ésta sea revisada periódicamente, permitiendo una mejora en todos sus procesos y procedimientos. Pero esta herramienta cuenta con otros requisitos como por ejemplo, la legislación aplicable en cada proceso, la comunicación dentro y fuera de la empresa, las acciones preventivas, mejoras, auditorias y revisiones por parte de los responsables.

La ventaja de esta herramienta es la creación de una interrelación entre empleados, clientes proveedores, comunidad, legisladores etc. Y la conservación toda la documentación en un único sistema que facilite las gestiones, la toma de decisiones y operaciones dentro de la Planta.

Hacer un SGA y luego implementarlo en una empresa no es una tarea sencilla, requiere de mucho compromiso y dedicación. Lo importante es que este trabajo ha sido un aporte para la empresa, ya que ha permitido que la gestión que antiguamente se realizaba en Copiulemu S.A. haya sido modificada y mejorada.

Sin la ayuda y los compromisos de la Dirección y el personal de Copiulemu S.A., esta herramienta no podrá ser implementada. Todo el personal se comprometió desde un comienzo con este nuevo sistema, con estas nuevas ideas de gestión, con sus conceptos, reglas y capacitaciones. Se dispuso de tiempo y dedicación para hablar muchas veces de temas difíciles de entender pero que con el tiempo se fueron familiarizando y entendiendo mejor.

## 1. Introducción

La Constitución Política de 1980 contiene una disposición que se relaciona con la temática ambiental. El art. 19 dispone que la Constitución asegura a todas las personas: *a) el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación (es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza)*

Esta disposición constitucional implica que el tema ambiental, a diferencia de otros aspectos como la política económica, debe ser abordado como un deber del Estado y en consecuencia, se podrán establecer restricciones legales específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades.<sup>1</sup>

La protección de nuestro medio ambiente es uno de los retos más importantes al que la humanidad ya ha comenzado a hacer frente, debiendo existir un firme compromiso de la sociedad encaminado a la protección de nuestro entorno.

Este compromiso, debe basarse en el convencimiento de que la única vía para tratar los problemas medioambientales es mediante soluciones a escala mundial y mediante un desarrollo, conocido como Desarrollo sostenible, donde se consideren no sólo los aspectos económicos, sino también los sociales y ambientales.

Para lograr este Desarrollo sostenible, que consiga prevenir o minimizar los efectos no deseados sobre el medio ambiente, consiguiendo a la vez un óptimo desarrollo económico, es imprescindible realizar una correcta gestión medioambiental.

Por este motivo, las empresas empiezan a plantearse la idea de implantar Sistemas de Gestión Medioambiental como una herramienta válida en su escalada hacia la competitividad. La incorporación de la gestión medioambiental dentro de la gestión global de la empresa ayuda a implantar el uso racional de los recursos naturales, armonizar los procesos productivos, preservar el medio ambiente, facilitar el cumplimiento de la actual y futura legislación medioambiental y elevar los rendimientos.

---

<sup>1</sup> Fuente Internet: (<http://www.conama.cl/portal/1301/article-35080.html>)

Las empresas actualmente están reflexionando sobre sus acciones y la posibilidad que estas generen impactos medioambientales. Estos impactos ambientales constituyen, una nueva preocupación que debe estar presente en las decisiones de los empresarios y en los programas de imagen institucional de las empresas.

Actualmente en nuestro país existen innumerables empresas, municipios etc. que han adquirido esta nueva estrategia de gestión y han logrado así diferenciarse de sus competidores. Esta herramienta de gestión se aplicará al tratamiento de residuos sólidos industriales de la Planta Copiulemu S.A. y se pretende mejorar las acciones y actividades que actualmente todos los funcionarios realizan.

### Residuos Sólidos

La actual sociedad de consumo genera una amplia diversidad de Residuos Sólidos, que contienen sustancias químicas como: tricloroetileno, benceno, tolueno, cloruro de metileno, naftalina, diclorobenceno; esmalte para uñas, xileno, dibutilftalato y tolueno; plásticos hechos de: cloruro de vinilo, polietileno, formaldehído y tolueno, metales pesados; cerámica a base de bronce; los aceites que contienen plomo, baterías; algunos pigmentos, termómetros, lámparas fluorescentes y pinturas con mercurio /plomo.

El no tratamiento de los Residuos Sólidos, en especial los orgánicos causa que durante su descomposición se liberen lixiviados ácidos, que se combinan con el agua de lluvia; estos ácidos débiles de tipo: acético, láctico o fórmico, disuelven los metales pesados, tóxicos para el hombre.

Un relleno sanitario es el sitio de disposición final de residuos sólidos industriales. La función del Relleno desde la perspectiva de la ingeniería ambiental es controlar las condiciones físicas, químicas y biológicas de la descomposición de los residuos.

Un relleno sanitario es básicamente una depresión en un terreno, cuyo fondo se cubre con una membrana constituida por polietileno de alta densidad, con una o más capas de arcilla, para favorecer la descomposición de los residuos, un sistema de tubería recolecta los

lixiviados y gases y transporta los líquidos desde el fondo a la superficie, luego esos lixiviados deben enviarse a una planta tratamiento para su eliminación.

En nuestro país, no existen normas claras, fiscalización eficiente e información sobre el manejo de los Residuos Sólidos, esto a su vez, dificulta el desarrollo del mercado (reciclaje) y la labor de las empresas autorizadas para su manejo.

La idea principal de este trabajo es interiorizarnos en la norma ISO 14001, en sus requisitos y como serán estos aplicados en el Tratamiento de Residuos Sólidos Industriales de la Planta Copiulemu S.A. Actualmente la empresa no dispone con una herramienta de gestión que le permita mejorar su administración en las áreas Medioambientales y de RR.HH.

Para las empresas, comunidades y autoridades es muy importante que existan empresas que se dediquen a este rubro ya que cada año aumenta el porcentaje de RSI producidos por las industrias. Aunque el rubro es cada vez mas complejo ya que actualmente el medioambiente es la principal preocupación de los Gobiernos y organizaciones.

El diseño e implementación del SGA es un avance para la empresa ya que les permite planificar, controlar y dirigir de mejor manera sus actividades.

La principal finalidad en la implementación de la norma ISO 14001 en una empresa, es que cualquier organización se comprometa con el medioambiente mediante una Política Medioambiental y que ésta sea revisada periódicamente, permitiendo una mejora en todos sus procesos y procedimientos. Pero esta herramienta cuenta con otros requisitos como por ejemplo, la legislación aplicable en cada proceso, la comunicación dentro y fuera de la empresa, las acciones preventivas, mejoras, auditorias y revisiones por parte de los responsables.



## 2. Objetivos del Estudio

### 2.1 Objetivo General

- El objetivo principal del estudio es crear un Sistema de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Industriales según la norma ISO 14001 y llevarlo a la práctica en la Planta de Tratamientos de Copiulemu S.A.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Conocer la legislación vigente con respecto a las Plantas de Tratamientos de Residuos.(D.S. N° 148 TITULO IV *DEL ALMACENAMIENTO*).
- Capacitar a los trabajadores de la Planta en temas ambientales y comunicarles los objetivos y metas esperadas por la empresa para este año.

Se debe comprometer a los trabajadores con la Política Medioambiental de la empresa. De esta manera, se podrán disminuir los impactos ambientales que son producidas en sus actividades, mejorando su calidad de vida y condiciones laborales.

- Realizar parte de la implementación del SGA y destacar los pasos a seguir en cada procedimiento del sistema.

La idea es que se gestionen todas las acciones en forma expedita y de acuerdo a lo planificado inicialmente. Se debe conocer las causas y posibles efectos que se encuentran involucrados en el sistema y disponer la mayor cantidad de información para no cometer errores en el diseño y posterior implementación del SGA.

La información mas relevantes son los impactos ambientales que se producen en los procesos de Tratamiento de RSI.

### 3. Origen del Tema

Las empresas u organizaciones deben estar constantemente siendo evaluadas y controladas en temas ambientales, ya sea por personal interno o externo. La finalidad es que exista un conocimiento de la situación actual de cada organización, un plan de mejoramiento y conocer sus respectivos responsables. Lamentablemente Copiulemu S.A. no cuenta con estas evaluaciones, registros, encuestas, listas, comentarios etc. lo que les impide avanzar en temas medioambientales, de RRHH y de gestión, dificultando a la empresa poder expandirse dentro del rubro, ya que por no tener la información necesaria o actualizada y tampoco al no disponer de personal suficiente que realicen estas funciones, no alcanzan a cumplir las metas esperadas atrasándose en la toma de decisiones.

Copiulemu S.A. desde hace cinco años se encuentra en funcionamiento y no puede estar ajena a lo que les acontece a otras organizaciones nacionales e internacionales como por ejemplo: los compromisos medioambientales, con sus trabajadores, con respecto a la adquisición de nuevas tecnologías y materias primas etc. Son estas razones las que nos motivan a diseñar junto al personal de Copiulemu S.A. un SGA y posteriormente su implementación. Creemos que es la mejor forma de comprometernos con el medioambiente, trabajadores, legisladores y comunidad en general. Ya que esta herramienta nos permitirá dirigir, controlar, medir y mejorar de mejor forma nuestras gestiones. Además, esta empresa tiene una directa relación con el Medioambiente que cada día nos preocupa e interesa más.

Las ventajas principales que se esperan con su aplicación son:

- Disponer de una estructura que permite evaluar e integrar los intereses económicos y medioambientales. Esta estructura de conformidad ambiental de Copiulemu S.A. debe mostrarse ante terceros.
- Además este nuevo sistema de gestión capacita a la empresa para establecer y evaluar la eficacia de los procedimientos para fijar una política y objetivos ambientales.

#### 4. ¿Qué son las normas?

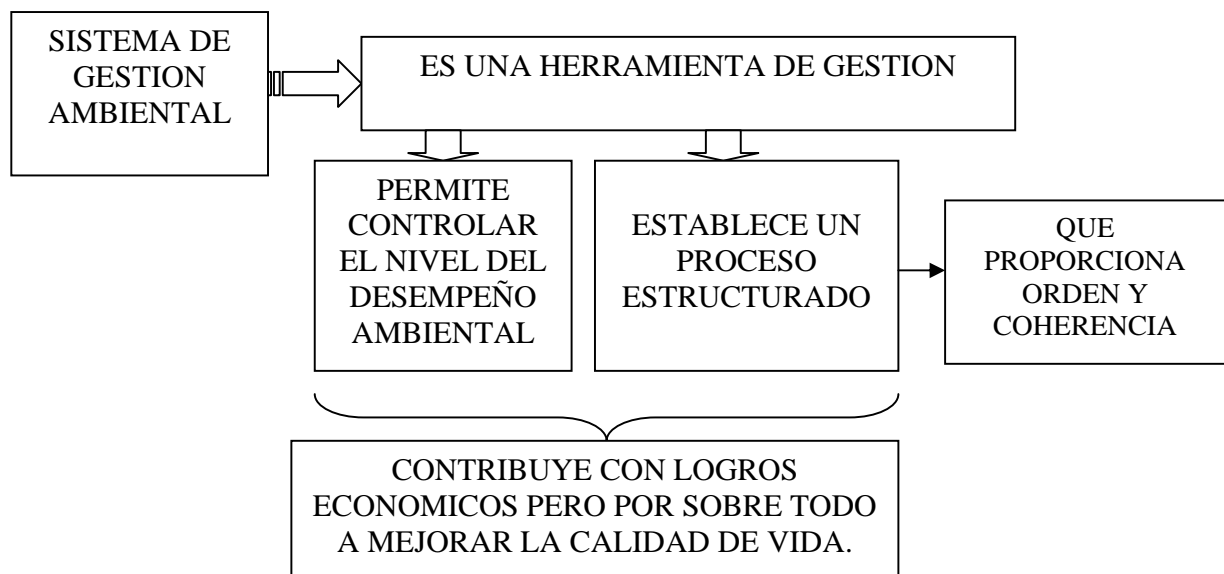
Las normas son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos para su utilización como reglas, pautas, definiciones o características que aseguran que los materiales, productos, procesos o servicios sean aptos para los fines para los cuales hayan sido diseñados o concebidos.

Generan un marco para la comunicación de las características claves, y por lo tanto contribuyen a eliminar las trabas al comercio, al fortalecer la confianza entre productores y clientes. La mayoría de las normas involucran especificaciones de ingeniería y han sido el fruto del trabajo de sectores industriales interesados en promover el desarrollo industrial y el crecimiento.

##### 4.1 ¿Qué es ISO 14001?

ISO 14001 son normas internacionales sobre gestión ambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión para ayudar a las empresas a conseguir algunos objetivos ambientales y económicos.

##### 4.2 ¿Qué es un sistema de Gestión Ambiental?

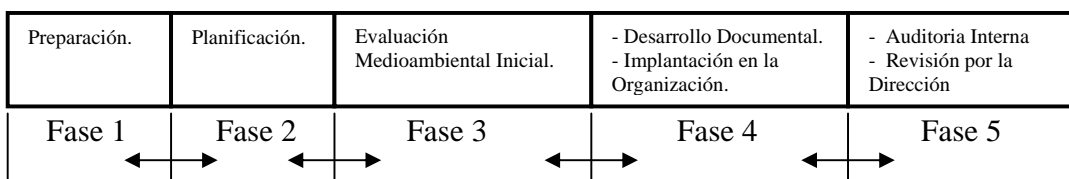


## Capítulo I: Estructura y Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental

### 1.1 Estructura del Sistema de Gestión Ambiental

Una vez adoptada la decisión de implantar un SGA, la organización debe asignarle un nombre al proyecto a iniciar y diferenciarlo en distintas fases.

En el siguiente esquema se muestran los pasos a seguir:



#### 1.1.1 Fase 1: Preparación

La cuestión más importante en esta primera fase del proyecto es determinar las funciones de las personas involucradas. Sin una clara definición de las responsabilidades, difícilmente el proyecto podrá tener éxito. Por ello, es recomendable que, desde el principio, se forme un equipo de trabajo, constituido por personal de la propia organización, y encargar a éste la implantación del SGA.

El equipo de gestión medioambiental ha de tener rápido acceso a la Dirección para informarla y debatir con ésta aquellos temas que así lo requieran. La responsabilidad de la gestión medioambiental en la organización siempre recaerá, en última instancia, sobre la Dirección.

Durante la implantación del SGA se ponen de manifiesto muchos de los puntos débiles de la organización. En ocasiones esto requiere el desarrollo de propuestas de resolución y la adopción de las decisiones oportunas a menudo a muy corto plazo.

#### 1.1.2 Fase 2: Planificación

Cada organización debe elaborar su propio plan de proyecto, incluso cuando no sepa con exactitud cuánto tiempo va a necesitar para cada una de las fases. La planificación general del proyecto, además de mostrar el estado actual y el camino a recorrer, proporciona una perspectiva global del proceso.

También resulta conveniente diferenciar y establecer los principales hitos del proyecto y fijar un plazo para su cumplimiento. Estos hitos pueden ser, por ejemplo, la aprobación de la política medioambiental, la implantación del SGA en la organización, la realización de la primera auditoría interna, etc.

En ocasiones puede resultar conveniente anticipar el trabajo sobre determinados requisitos, debido a que pueden implicar a distintos departamentos, por lo que habrá que tener en cuenta los diferentes puntos de vista de los mismos; o puede tratarse de actuaciones más complejas, que requieran gestionar gran cantidad de información, por lo que la elaboración de procedimientos habrá de ser más detallada; o su desarrollo puede resultar clave para el sistema y tendrá que quedar determinado desde un inicio, etc.

Es importante trabajar en equipo. Sólo una comunicación constante y fluida entre el equipo de proyecto garantiza que el sistema sea comprendido y aplicado correctamente. Además de la celebración de reuniones periódicas, se debe establecer de forma precisa, desde el inicio del proyecto, cómo deben desarrollarse.

### 1.1.3 Fase 3: Evaluación Medioambiental Inicial

Es el instrumento para establecer la posición actual de la organización en materia medioambiental, identificando puntos fuertes y débiles, riesgos y oportunidades. Debe prestar atención al funcionamiento normal/anormal y a las situaciones potenciales de emergencia. Los criterios para su realización se basan en los requisitos legales aplicables, así como los marcados por la Dirección de la organización y los propios de la norma de referencia.

Esta etapa no es obligatoria para el cumplimiento de la norma ISO 14001, aunque sí muy recomendable. Constituye el punto de partida del SGA. Podemos decir que la evaluación es una radiografía de la situación medioambiental inicial de la organización. Permite diseñar e implantar el SGA de forma mucho más rápida y precisa.

#### 1.1.4 Fase 4: Documentación e Implantación del Sistema de Gestión Ambiental

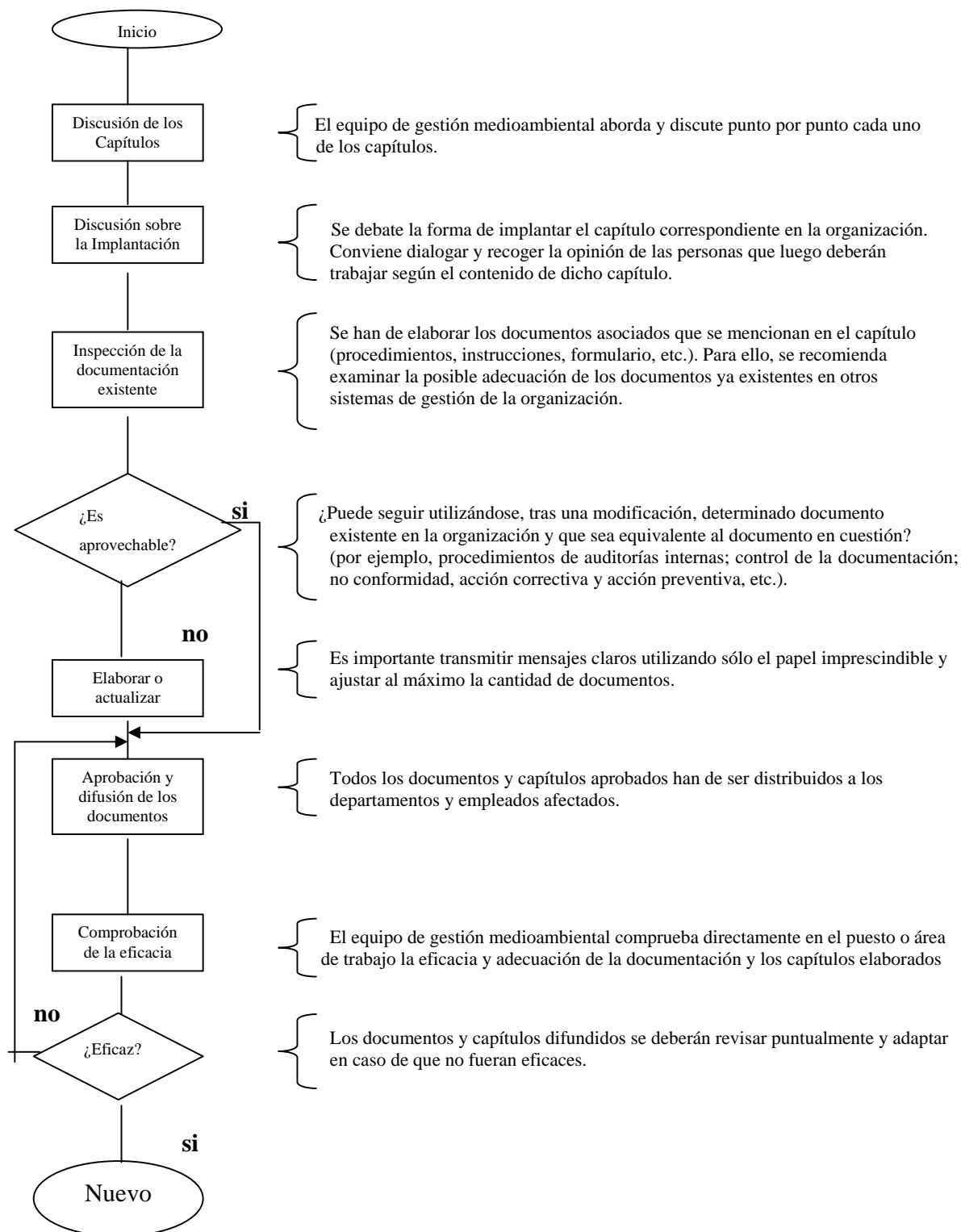
Uno de los pasos más importantes (por ello, uno de los primeros a dar) para implantar un SGA que funcione es el nombramiento de las personas responsables del SGA (el llamado representante de la Dirección), así como del responsable final (o responsables) de gestión medioambiental en la organización. No se trata del mismo cargo, pero en determinadas organizaciones puede darse esta circunstancia.

El representante de la Dirección es el responsable ante la Dirección del funcionamiento del SGA y ha de advertir sobre los problemas e incidencias medioambientales significativos que pudiera identificar. Pero los responsables de las respectivas áreas, serán igualmente los responsables del cumplimiento de los diferentes requisitos del SGA en las mismas, por parte del personal bajo su cargo.

Un SGA, por lo general, conlleva la elaboración de un Manual de gestión medioambiental, que contendrá la estructura de dicho sistema a grandes rasgos, las principales responsabilidades y los desarrollos u operativas establecidas. También son necesarios otros documentos, como procedimientos, instrucciones de trabajo, etc, en los que se detallen más las diferentes actividades y los trabajos que han de realizarse y el modo en que éstos han de llevarse a cabo y dónde registrarse.

La implantación de un SGA es una magnífica ocasión para revisar bajo criterios medioambientales algunos aspectos de la actividad. En esta revisión, la lectura y profundización en el modelo de referencia será de suma ayuda. Cada nueva lectura aporta nuevos conocimientos.

Se puede proceder según el siguiente flujograma:



### 1.1.5 Fase 5: Auditoría Interna y revisión por la Dirección

Las auditorías internas sirven para evaluar el SGA de la organización y para detectar las no conformidades y los potenciales de mejora. Por ello, entre los requisitos obligados que ha de cumplir un SGA está el de llevar a cabo una auditoría interna global del mismo antes del proceso de certificación, con el fin de comprobar el funcionamiento del sistema.

#### 1.1.5.1 Auditoría del sistema de gestión medioambiental

Se define como una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva de las operaciones y prácticas de una instalación con relación a ciertos requisitos medioambientales específicos.

Existen tres tipos básicos de auditorías ambientales:

Auditorías de cumplimiento con la legislación medioambiental: es simplemente una “instantánea” de las operaciones y procedimientos realizados en las instalaciones, que trata de identificar tanto el cumplimiento como la violación de las regulaciones normativas y legislativas.

Auditorías del SGA: es el examen o evaluación documentado, sistemático, periódico y objetivo de las operaciones y actividades de la organización con respecto a lo establecido en su sistema.

Auditorías de minimización de residuos: centran su atención en la generación de residuos, para identificar de este modo posibles vías de reutilización, reciclaje o, en su caso, reducción de la cantidad y toxicidad de los residuos de cualquier origen.

Tras la auditoría interna se presentan a la Dirección los resultados de la misma. Con ésta y otra información adicional se lleva a cabo la revisión por parte de la Dirección, para detectar el nivel de aplicación de la política, la eficacia de los programas, etc. y, a partir de ahí, se adoptan las medidas oportunas y la nueva estrategia a seguir por la organización.



Para obtener la certificación del SGA es necesario que el sistema haya completado todo su ciclo, esto es, desde la elaboración de la política medioambiental hasta la revisión por la Dirección. Por lo general es recomendable que el sistema esté implantado en la organización y funcionando al menos tres meses antes del proceso de certificación.

Durante ese tiempo se generarán registros, se creará hábito y se detectarán puntos débiles del SGA que requerirán las acciones correctivas oportunas. Por eso, se aconseja no esperar hasta el final para generalizar el SGA a toda la plantilla sino proceder de forma paulatina.

#### 1.1.6 Mejora Continua

Los cambios de los servicios y actividades de la organización, las modificaciones en materia de legislación medioambiental, los criterios del mercado, los avances tecnológicos, la opinión de las partes interesadas, la experiencia adquirida y los compromisos de la propia organización, etc., serán, en definitiva, la fuerza motriz de la mejora continua, cuyo ritmo y extensión vendrán determinados por la propia organización en función de diversos factores, incluidos los económicos.

La organización estará ahora en condiciones de demostrar el cumplimiento de unos mínimos, que podrán ser auditados y certificados, pero éstos estarán en un proceso de mejora continua sistemático y cíclico.

## 1.2 Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental

### 1.2.1 Política Ambiental

La política medioambiental es uno de los elementos más importantes del sistema, ya que delimita el marco general y las líneas básicas de actuación de todas las personas de la organización en cuanto a las actividades relacionadas con el medio ambiente. Precisamente, de la propia definición de SGA aportada por ISO 14001 se desprende que la política medioambiental es el núcleo central sobre el que se articulan todos los demás elementos.

Es el motor para la implantación y la mejora del SGA de la organización. Por tanto, debería reflejar el compromiso de la Dirección en lo referente al cumplimiento de la legislación y a la mejora continua. Es la base sobre la que se deben establecer los objetivos y metas y su área de aplicación debería ser claramente identificable.

El siguiente gráfico resume los requisitos de la política medioambiental.



## 1.2.2 Planificación

### 1.2.2.1 Aspectos medioambientales

Uno de los apartados más importantes de la norma es el que hace referencia a la identificación de los aspectos medioambientales asociados a las actividades, productos y servicios de la organización. Es evidente que la situación de la organización puede cambiar y dicha información deberá actualizarse periódicamente. Esta es una tarea que las organizaciones deberán realizar de una forma continua, desde la implantación del SGA.

Una organización que no tenga implantado un SGA debería, como primer paso, establecer su situación actual respecto al medio ambiente, por medio de una Evaluación Medioambiental Inicial, cuyo objetivo es la consideración de todos los aspectos medioambientales de la organización para fundamentar el SGA. Esta evaluación inicial debería cubrir cuatro áreas claves.

- Requisitos legales y reglamentarios.
- Identificación de los aspectos medioambientales significativos.
- Examen de todas las prácticas y procedimientos de gestión medioambiental.
- Evaluación de la información obtenida a partir de las investigaciones sobre incidentes previos.

Un aspecto medioambiental es aquel que tiene o puede tener un impacto medioambiental significativo. El proceso para la identificación de los aspectos medioambientales significativos asociados a las actividades de la organización trata de identificar aquellos que tienen mayor probabilidad de impacto. Se deberían considerar, si pueden ser relevantes, las emisiones atmosféricas, los vertidos de agua, la gestión de los residuos, la contaminación del suelo, el empleo de materias primas y de recursos naturales, así como otras cuestiones medioambientales locales y que afecten a la comunidad.

### 1.2.2.2 Requisitos legales

El objetivo de este requisito de la norma es que cada organización conozca y tenga acceso a las obligaciones legales relacionadas con el medio ambiente. Mientras la organización no tenga conocimiento de las reglamentaciones vigentes sobre residuos tóxicos, por poner un ejemplo, o de los permisos básicos necesarios para llevar a cabo una actividad que entrañe algún tipo de riesgo, mientras no conozca los requisitos legales que le afectan, tendrá pocas posibilidades de cumplirlos.

### 2.2.2.3 Objetivos, metas y programas

La generación de objetivos constituye la esencia misma de la gestión, ya que para obtener resultados es básico plantearse objetivos que sean específicos y alcanzables dentro del contexto empresarial. El modelo de gestión medioambiental ISO 14001 adopta un enfoque flexible sobre la definición de los objetivos, entendiendo que las organizaciones tienen otras cuestiones que atender, aparte de los temas ambientales.

**Objetivo Medioambiental:** Cualquier fin relacionado con el medio ambiente que la organización se proponga alcanzar, medible siempre que sea posible e inspirado en la política medioambiental.

**Meta Medioambiental:** Requisitos de actuación detallados y cuantificables, si es posible, que emanan de los objetivos medioambientales y que apuntan en la dirección de éstos en unos plazos determinados.

De la propia política medioambiental deberían desprenderse de forma lógica una serie de objetivos de mejora relacionados con las áreas clave de la organización. Por ello, conviene repasar los compromisos adquiridos en la Política Medioambiental.

Todo este proceso de planificación (política, objetivos y metas) deberá concretarse en forma de un programa de gestión medioambiental de la organización. Si entendemos que la política medioambiental es el "alma" del SGA (el camino a seguir), el programa será el "motor" que lo impulsará hacia la consecución de una mejor actuación medioambiental.

El programa es un elemento clave para la implantación adecuada de un SGA y debería aclarar cómo se conseguirán los objetivos y metas de la organización, incluyendo su planificación en el tiempo y el personal responsable para la implantación de la política medioambiental de la organización (es decir, el qué, cómo, cuándo y quién).

### 1.2.3 Implantación y Funcionamiento

#### 1.2.3.1 Funciones, responsabilidad y autoridad

Tradicionalmente, la responsabilidad sobre los temas de medio ambiente ha sido asumida por técnicos especializados. La implantación de un sistema de gestión según el modelo ISO 14001 sugiere un nuevo esquema organizativo en el que se pone el énfasis en la participación en el sistema de todo el personal, más que con grandes especialistas. Requiere el compromiso de todo el personal de la organización.

El SGA deberá contar con un representante visible, pero las responsabilidades medioambientales no deberían en ningún modo restringirse a esta función. En realidad, la responsabilidad y el compromiso de respeto al medio ambiente deberán iniciarse en los más altos niveles de la organización y se transmitirán a todos los colaboradores. Todo el personal debería rendir cuentas sobre su área de actividad específica, lo cual incluye evidentemente a los mandos intermedios y a los operarios.

Las funciones específicas sobre medio ambiente a definir pueden ser las siguientes:

- Coordinar el desarrollo y control de documentos del SGA.
- Mantener informada a la Dirección sobre el funcionamiento del SGA.
- Garantizar la mejora continua del SGA.
- Dirigir el día a día de las cuestiones ambientales.
- Realizar un seguimiento de la actuación medioambiental.
- Asegurar el cumplimiento de la legislación.

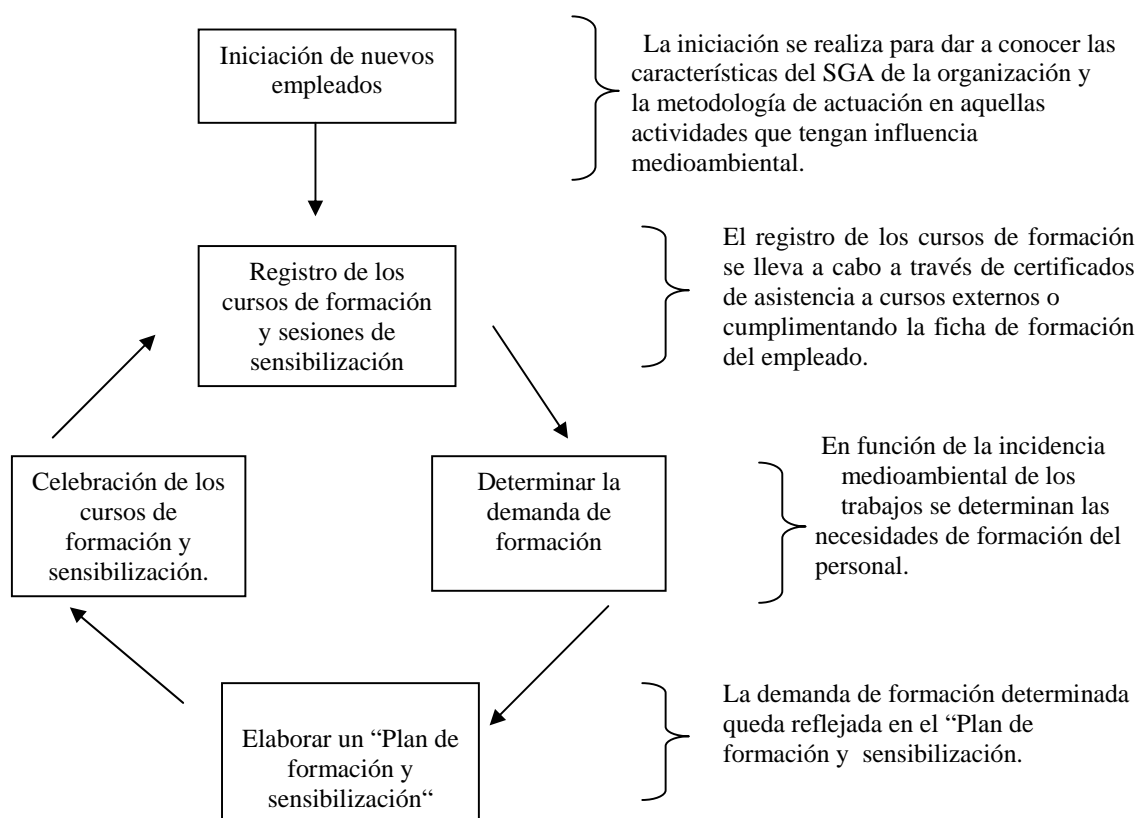
Con la implementación del SGA deberá iniciarse una mayor implicación y compromiso de todos los departamentos hacia el medio ambiente. Ciertas responsabilidades deberán recaer sobre personas o departamentos que tradicionalmente no las solían considerar como propias.

### 1.2.3.2 Competencia, formación y toma de conciencia

La formación que sugiere la norma ISO 14001 no puede considerarse un mero trámite. Para que los empleados participen en la mejora del medio ambiente y puedan responder a los problemas o anticiparse a ellos, necesitarán asumir algunos conceptos y adquirir nuevas habilidades. En este apartado pueden diferenciarse 3 objetivos básicos muy relacionados:

- La sensibilización medioambiental de todos los empleados.
- La formación general sobre la gestión medioambiental.
- La competencia profesional de funciones especializadas.

A continuación se muestra un flujograma de este requisito:



La sensibilización, en el contexto de la norma ISO 14001, consiste en transmitir a todos los empleados el sentimiento de que el medio ambiente es algo verdaderamente importante para la organización y que es fundamental la participación de todos a través de un sistema de actuación común.

El objetivo de fondo de la sensibilización consiste en lograr que cada integrante de la organización tome conciencia de las implicaciones que tiene su trabajo diario sobre el medio ambiente y que sea plenamente responsable de ellas. Considerar los problemas ambientales como propios es un paso fundamental para reducirlos.

### 1.2.3.3 Comunicación

Este apartado contempla tanto la comunicación interna entre todos los niveles de la organización, como la comunicación externa con las partes interesadas (administración, clientes, organizaciones asociadas y sociedad en general).

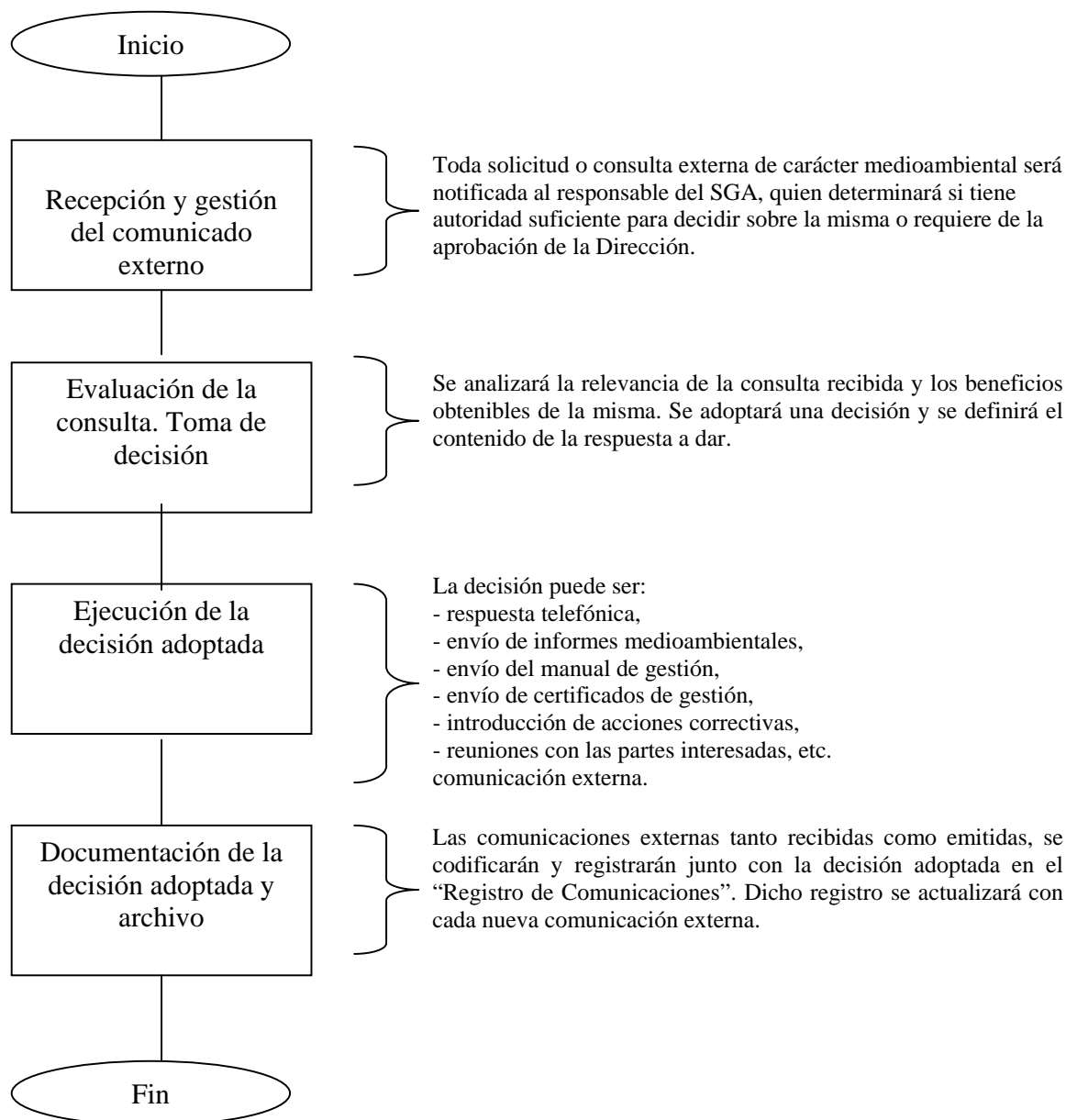
Respecto a la comunicación interna se pueden formular las siguientes preguntas: ¿es frecuente que dentro de las organizaciones exista una buena comunicación sobre temas ambientales? ¿se informa a tiempo sobre los incidentes o cualquier tipo de problema? Sería deseable que la respuesta fuese afirmativa.

Pero el medio ambiente no afecta sólo al interior de las organizaciones. De puertas hacia fuera existe un gran interés por saber lo que está pasando, cuáles son los riesgos principales y qué medidas se han puesto en marcha. Por todo lo expuesto queda claro que la comunicación medioambiental debe formar parte del sistema.

En todos los casos, la comunicación sobre medio ambiente debería ser:

- Comprensible por el receptor.
- Veraz y verificable.
- Bidireccional (entre empleados y Dirección y entre organización y partes interesadas).
- Presentada de forma consistente y regular (periodicidad, mismo formato), etc. y
- Emitida a través de canales apropiados (boletines, prensa, e-mails, etc.).

A continuación se muestra un flujograma de este requisito:



En el contexto de la norma ISO 14001, la propia organización puede decidir cómo será la comunicación con las partes interesadas: inicialmente no será obligatorio revelar datos comprometidos para la organización. La organización debería tomar una decisión al respecto y dejar constancia escrita de la misma.



#### 1.2.3.4 La documentación del SGA

Los documentos escritos son un medio para lograr que las actividades se lleven a cabo de una forma consistente desde dentro y fuera de la organización.

Gracias a la existencia de un nivel apropiado de documentos en la organización, la actuación medioambiental ya no dependerá del concurso de grandes especialistas, pues existirá una manera de hacer las cosas aceptada por todos los empleados y que estará escrita y disponible en el mismo lugar donde se realizan las actividades.

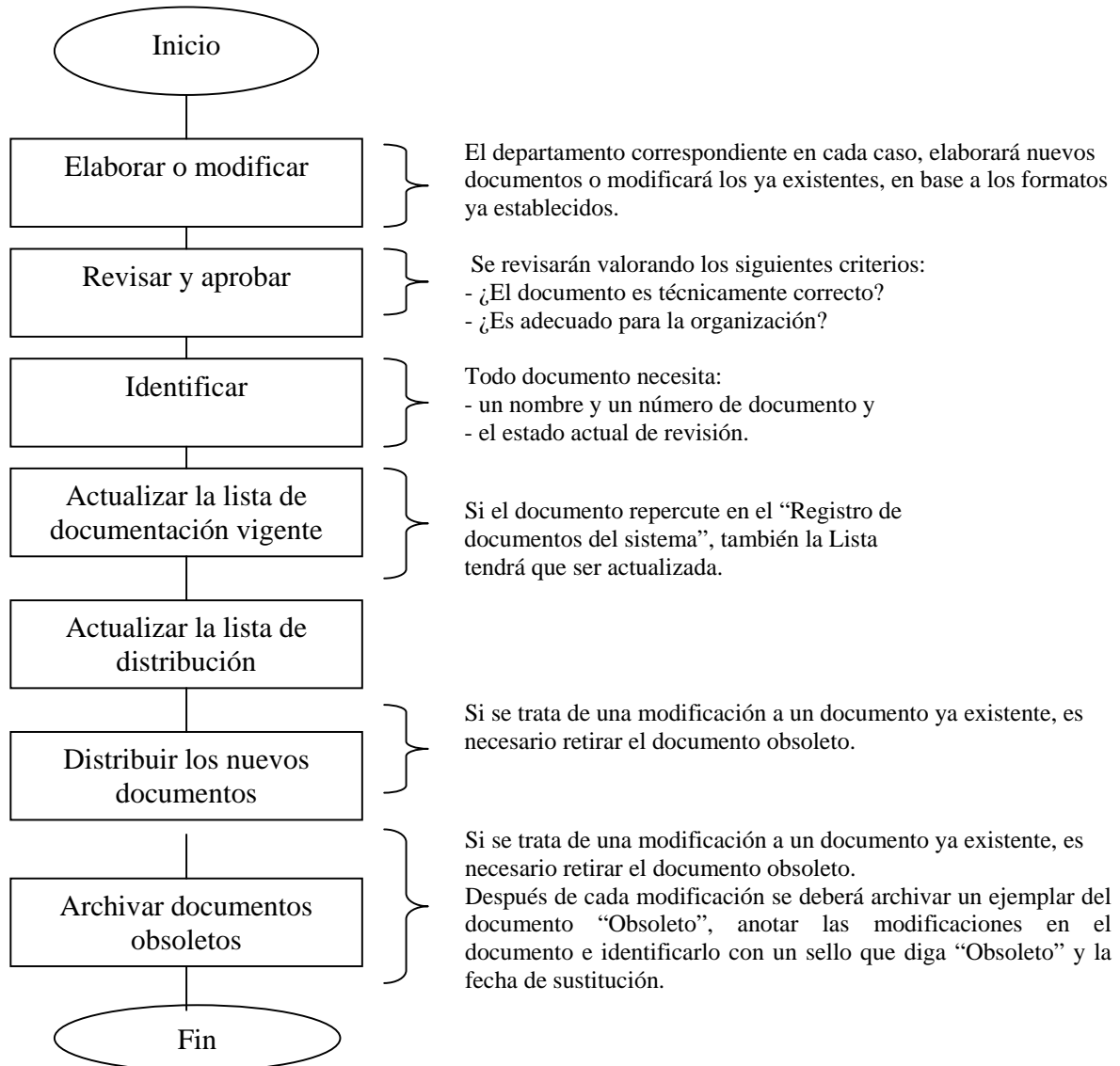
La norma exige que la organización disponga de un nivel suficiente de documentación como para describir el funcionamiento básico del SGA, proporcionando además información sobre otros documentos relacionados. Se requiere, sin citarlo de forma explícita, la creación de un Manual de gestión medioambiental.

#### 1.2.3.5 El control de documentos

Los documentos del SGA no deben confundirse con “papeles” que contienen una información más o menos valiosa, sino que deben verse como "documentos vivos" que son aprobados por una persona autorizada, son revisados periódicamente y, cuando no son vigentes, son destruidos y substituidos por otros.

Conviene subrayar que, aunque el control de la documentación es necesario para asegurar el adecuado funcionamiento del SGA, la atención principal de la organización debería centrarse en la implantación y funcionamiento efectivo de la gestión medioambiental.

A continuación se muestra un flujograma de este requisito.



### 1.2.3.6 Control Operacional

Este es uno de los requisitos más difíciles de interpretar de la norma ISO 14001. Debe abordarse con sentido común, evitando interpretaciones excesivamente estrictas que podrían causar un exceso de burocracia y nula operatividad.

El control operacional engloba un conjunto de procedimientos y controles esenciales para el funcionamiento del sistema, por lo que deberán estar documentados en todo caso. Debe ponerse el énfasis en los aspectos / impactos medioambientales realmente significativos relacionados con la política medioambiental para garantizar:

- El cumplimiento de la legislación.
- La prevención de la contaminación.
- La mejora continua.
- El logro de objetivos y metas.

También se refiere al conjunto de medidas necesarias para garantizar que las operaciones y actividades clave se realizan bajo unas condiciones determinadas por la organización. Deberían definirse las medidas de control aplicables para cada una de las actividades relacionadas con los aspectos medioambientales significativos, ya sea mediante tecnologías correctivas o mediante la prevención, sin descuidar la supervisión y autocontrol.

Las actividades clave son todas aquellas que hacen referencia a los aspectos medioambientales significativos y cuyo correcto funcionamiento es esencial para alcanzar los objetivos propuestos. Bajo este prisma se incluyen tanto las actividades y procesos propios como los aspectos medioambientales relacionados con proveedores y subcontratistas.

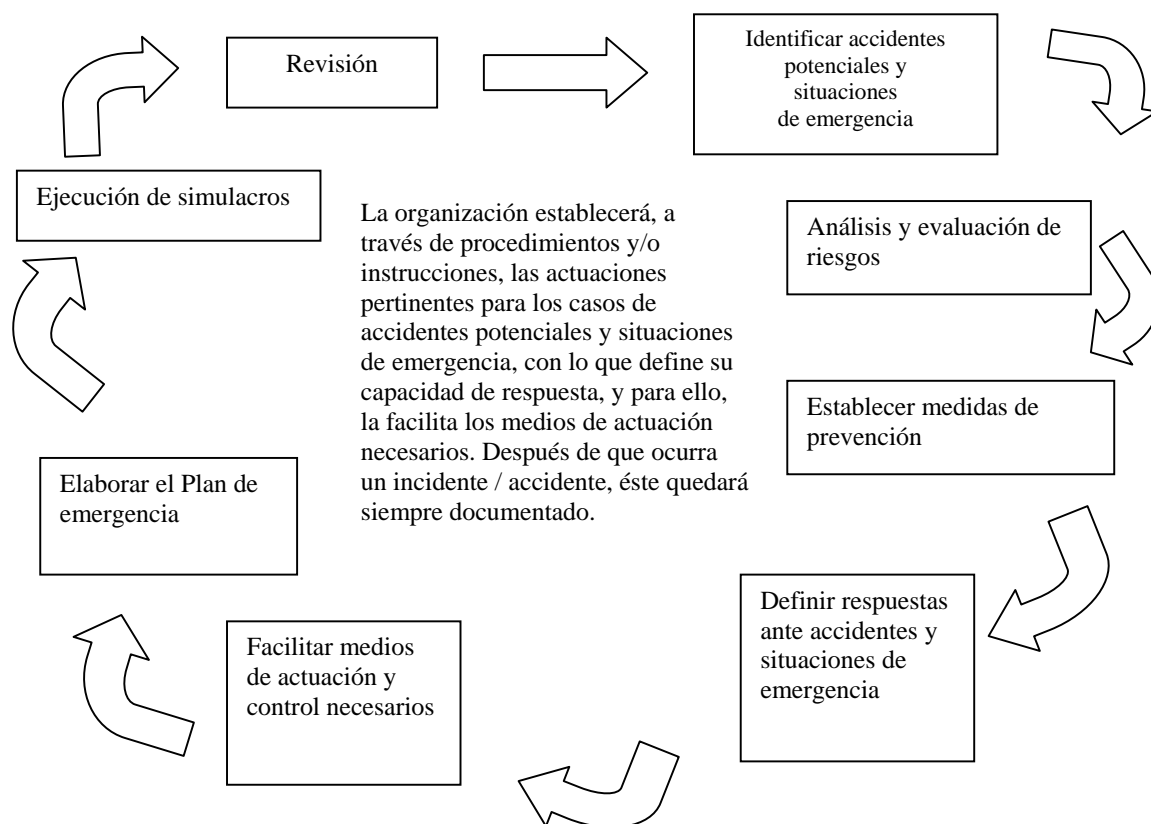
### 1.2.3.7 Preparación y respuesta ante emergencias

Habitualmente los planes de emergencia tienen como objetivo garantizar la seguridad para las personas en caso de accidentes inesperados o situaciones de emergencia. Se centran en las acciones que deben realizarse inmediatamente después del incidente (ejemplo: evacuación de las instalaciones en caso de incendio) y tienen una estrecha relación con los sistemas de seguridad y salud laboral.

La norma ISO 14001 sólo hace referencia a consideraciones medioambientales derivadas de situaciones de emergencia, pero es evidente que las organizaciones tenderán a realizar planes conjuntos de emergencia para temas de seguridad y medio ambiente.

Los procedimientos de identificación y prevención de riesgos han sido ampliamente desarrollados en el área de seguridad y salud laboral.

A continuación se muestra un flujograma de este requisito:



#### 1.2.4. Comprobación y acción correctiva

##### 1.2.4.1 Seguimiento y medición

La norma ISO 14001 pretende que las organizaciones realicen un seguimiento periódico de las características clave de sus actividades y operaciones en base a efectuar medidas. Medir es esencial. En el ámbito de la calidad es muy conocida la frase que dice: *"sólo lo que puede medirse es susceptible de mejorar"*. Esto también es perfectamente aplicable en medio ambiente.

Sólo conociendo dichas características clave es posible detectar desviaciones respecto a los objetivos e intentar corregirlas.

La diversidad de parámetros a medir puede ser enorme, pero las organizaciones deberían centrarse en los parámetros clave. Para ello puede ser muy útil fijarse en los aspectos medioambientales de las fases iniciales. Todas estas actividades relativas a la medición y el seguimiento deberían documentarse en forma de uno o más procedimientos. Como resultado de estas mediciones se almacenarán una serie de registros que, entre otras cosas, permitirán evaluar internamente el cumplimiento de la legislación sin necesidad de realizar "auditorías de cumplimiento"

##### 1.2.4.2 Evaluación del cumplimiento legal

La empresa deberá disponer de uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales, manteniendo registros de dicha evaluación.

La metodología definida para ello deberá incluir la sistemática, las responsabilidades y la periodicidad para llevar a cabo dicha evaluación, que deberá ser siempre coherente con el plazo de cumplimiento de los requisitos.

#### 1.2.4.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

Realmente, una no conformidad es un hecho que tiene su base en un fallo o deficiencia del sistema. Esta relación con el sistema puede ponerse de manifiesto a través de una repetición de hechos puntuales (por ejemplo: en la zona de carga y descarga se producen derrames de compuestos químicos repetidamente) o por una magnitud anormal del suceso (por ejemplo: la organización recibe un aviso de las autoridades por un vertido ilegal).

Cada vez que aparecen indicios de no conformidad como consecuencia de mediciones, auditorias, reclamos o comunicados internos, conviene dejar constancia escrita de ello en forma de un registro, aunque este hecho inicial no siempre desembocará en una acción correctiva. Deberá definirse la responsabilidad y la autoridad para evaluar los indicios e iniciar las acciones correctivas o preventivas correspondientes.

#### 1.2.4.4 Control de los registros

Los registros de medio ambiente son una parte fundamental de la documentación del SGA, pues son la demostración de que el sistema está funcionando según lo previsto. Normalmente se trata de impresos rellenos por el personal de la organización o resultados de inspecciones y pueden estar en papel o en formato electrónico.

Normalmente los registros se realizan como consecuencia del seguimiento de los procedimientos y las instrucciones de trabajo. Cada registro deberá hacer referencia al documento o a la actividad que lo ha generado y asimismo debería llevar el logotipo de la organización o del departamento implicado.

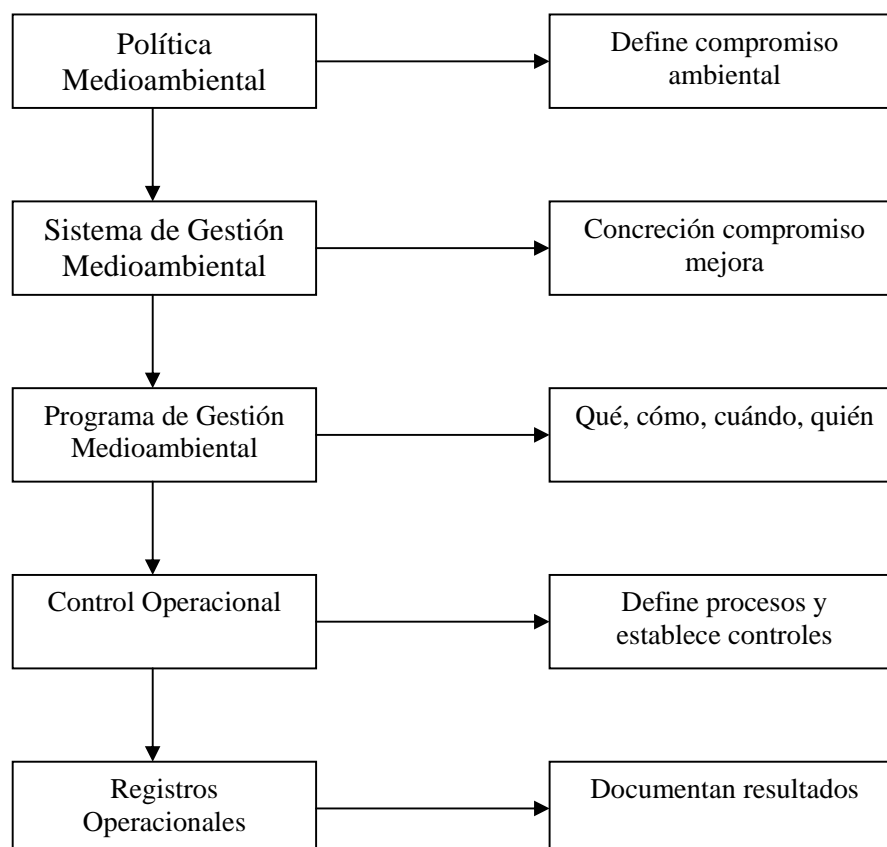
Cada registro tendrá asignado un tiempo concreto de almacenamiento que puede ser más amplio que los registros del sistema de gestión de la calidad, debido a las implicaciones legales que pueden tener los incidentes medioambientales. Como regla general, la mayor parte de registros pueden guardarse durante un plazo de tres años, pues éste es el período de vigencia de la certificación.

#### 1.2.4.5 Auditoría interna

La auditoría medioambiental que propone el modelo ISO 14001 no tiene nada que ver con la típica "auditoría contable". También se diferencia notablemente de la auditoría medioambiental tradicional enfocada al cumplimiento. Se trata de una modalidad más evolucionada que comparte muchas características con la auditoría interna del sistema de gestión de la calidad que propone ISO 9001. En ambas se pone el énfasis en la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de gestión, en los registros y en la mejora continua del sistema de gestión.

La norma ISO 14001 define esta auditoría como un proceso de verificación sistemático y documentado, para obtener y evaluar objetivamente evidencias que determinen si el SGA de una organización se ajusta a los criterios de auditoría.

El siguiente gráfico recuerda la relación entre algunos de los conceptos ambientales tratados.



### 1.2.5 Revisión por la Dirección

Este es el último apartado de la norma y también el que cierra el ciclo de la mejora continua. Su intención básica es que las organizaciones revisen el funcionamiento global de su sistema, saquen sus propias conclusiones y actúen para mejorarlo. De esta forma, la Dirección refuerza su compromiso de seguir trabajando para proteger el medio ambiente.

La Dirección debería recibir las mediciones, registros, auditorias, etc. y analizarlos con el debido tiempo. Las mejoras propuestas pueden incluir cambios en la política medioambiental, pero también modificaciones de cualquiera de los elementos del SGA. De la mejora continua significativa del SGA es de esperar una mejora real de la actuación medioambiental de la organización y probablemente beneficios económicos.

La agenda propuesta para la revisión del SGA por la Dirección podría ser la que sigue:

#### 1. Revisar la actuación medioambiental de la organización, en particular

- Logro de objetivos y metas
- Informes de auditoría estudios ambientales y mediciones objetivas.

#### 2. Estudiar propuestas de mejora para el SGA, en particular

- Cambios en la Política.
- Nuevos Objetivos.
- Nuevos Equipos.

#### 3. Aprobar acciones de mejora y asignar recursos.

#### 4. Documentar todas las decisiones.



## Capítulo II: Planta de Tratamientos de Residuos Copiulemu S.A.

### 2.1 Planta de Tratamientos de Residuos Copiulemu S.A.

Con una basta experiencia en el área residual, el grupo belga Machiels puso en operación una Planta de Tratamiento de Residuos a partir del mes de abril del año 2001; correspondiente a su filial Copiulemu en la Octava Región del país.

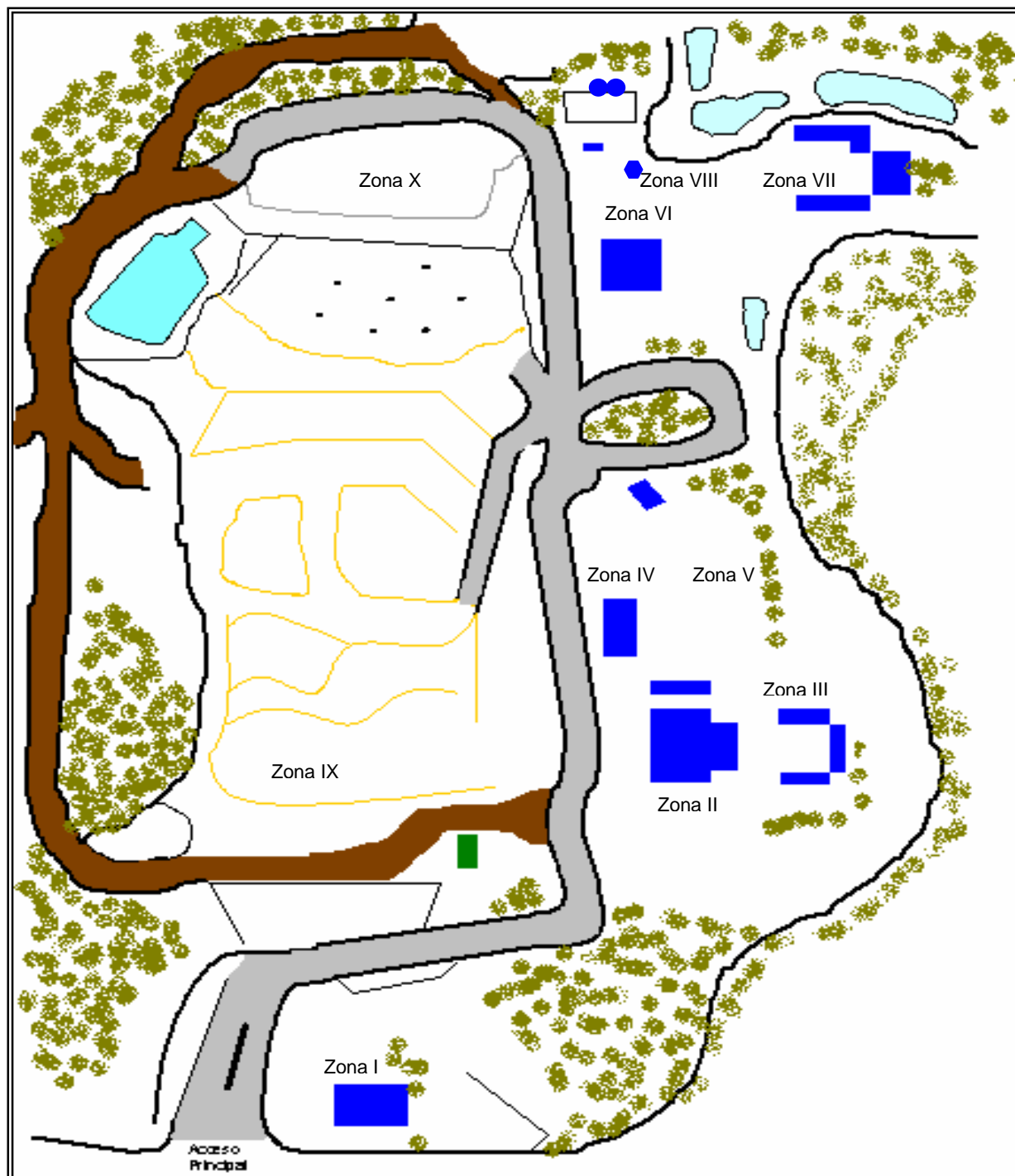
Ubicación e instalación.

Las instalaciones de la Planta de tratamiento de Residuos Copiulemu S.A. se encuentran situadas en el sector del camino hacia Cabrero, en cercanía del pueblo de Copiulemu comprendiendo una superficie de 25 Hectáreas construidas, de un total de 120 Hectáreas, donde el 80% de las instalaciones se encuentran construidas en las laderas del cerro.

Tabla Zonas de Trabajo en la Planta Copiulemu S.A.

ZONA	CLASIFICACIÓN
Zona I	Oficina de administración.
Zona II	Taller de Mantención.
Zona III	Comedor, baños, camarines y lavandería.
Zona IV	Bomba de distribución de petróleo.
Zona V	Zona de aparcamiento de maquinarias.
Zona VI	Galpón Central de residuos transitorios.
Zona VII	Planta de Tratamiento de Agua
Zona VIII	Oficina de recepción. (Pérgola)
Zona IX	Zona de relleno sanitario para el depósito de residuos urbanos o domésticos.
Zona X	Zona de almacenamiento de residuo industrial.

Fig. N° 1 Croquis de las Instalaciones “Planta de Tratamiento de Residuos de Copiulemu S.A.”



## 2.2 Clasificación de Residuos<sup>2</sup>:

Clasificación	Componentes
Residuos no peligrosos	En general aquellos residuos generados por las industrias que no estén incluidos en el listado de residuos peligrosos de acuerdo a D.S. N° 148 del Ministerio de Salud.
Residuos Peligrosos	Todos aquellos mencionados en el D.S. N° 148 del Ministerio de Salud.

## Topología de generación de Residuos Industriales en la VIII Región<sup>3</sup>:

Tipo de Residuos Sólidos	Generación Anual (ton/año)
Borras plomadas y asbestos	24
Lodos alquitranados	1.300
Borras de tipo orgánica (aceites)	150
Residuos melamínicos y fenólicos	420
Pelambre azufrado	6
Viruta de cuero con cromo	0.6
Aguas de sentina	1000
Lodos de tratamiento de efluentes domésticos	22.300
Aceites de motores y lubricantes no utilizables	No determinado
Lodos de tratamientos de efluentes industriales	No determinado
Envases contaminados con insumos peligrosos	No determinado
Inertes Industriales	131.400

<sup>2</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl>

<sup>3</sup> Fuente: CONAMA., "Diagnóstico y aplicación de metodologías para determinar producción de residuos sólidos industriales e impacto ambientales de su disposición final", Santiago, Chile (1995).

Se puede indicar que Copiulemu S.A. tiene:

Capacidad Autorizada:

- a. Celda Domiciliario: 1.620.000 m<sup>3</sup>
- b. Celda de Seguridad: 280.000 m<sup>3</sup>

Capacidades instaladas actuales y futuras de Disposición de Residuos<sup>4</sup>

Unidad de Disposición de Residuos	Capacidad Celda a reemplazar (m <sup>3</sup> ) (actuales)	Capacidad Celda de reemplazo (m <sup>3</sup> ) (futuras)
Relleno de Seguridad	280.000	302.000

Residuos Almacenados<sup>5</sup>:

AÑO	R. Urbanos (ton)	R. Industriales (ton)
2001	1.610	1.611
2002	16.969	8.702
2003	66.592	61.697
2004	223.460	120.400
2005	299.010	135.606

Año 2006<sup>6</sup>:

Enero	Febrero	Marzo	Abril
14.220 (ton)	13.359 (ton)	16.009 (ton)	No disponible

Tipo de Relleno Autorizado:

- a. Celda Urbana: Residuos Urbanos e Industriales asimilables a urbanos.
- b. Celda Industrial:
  - i. Todos los Residuos Industriales que cuenten con Resolución Sanitaria.

<sup>4</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl>

<sup>5</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl>

<sup>6</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl>

ii. No se Podrán aceptar los siguientes residuos:

1. Subproductos radiactivos
2. Subproductos explosivos
3. Subproductos explosivos
4. Subproductos infecciosos procedentes de centros médicos o veterinarios, sin previo tratamiento o acondicionamiento
5. Subproductos inestables en las condiciones del deposito
6. Subproductos con un pH inferior a 3 y superior a 14
7. Subproductos que puedan conducir a un peligro especial (por ejemplo toxicidad, sustancias venenosas)

c. Todos los residuos con un potencial calórico se envían a Hidronor Santiago para su uso como combustible alternativo.

Reactivos utilizados en los procesos de la Empresa<sup>7</sup>:

Reactivos	Cantidad (%del material a tratar)	Características
Cal Viva (CaO)	12	Se comercializa en forma pulverulenta. Se utiliza en planta como lechada de cal. Esta se obtiene diluyendo en agua hasta sobresaturación la cal viva, hasta obtener hidróxido cálcico. Este último es el que reacciona. La lechada de cal Ca (OH) <sub>2</sub> se obtiene con un 22% en peso de hidróxido cálcico y una densidad de 1,2 kg./l.
Silicato sódico 40/42° Bé.	3	Se utiliza como acelerante del fraguado del cemento empleado en la inertización de los fangos. Presenta una densidad de 1,4 gr/cm <sup>3</sup> , una viscosidad de 340 cps, y un pH de 12,0
Cemento	60	Se utiliza como aglomerante inertizador de los fangos. Durante la puesta en marcha de la planta se seleccionará el más adecuado de acuerdo a los productos y atendiendo a las exigencias del proceso.

<sup>7</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl>

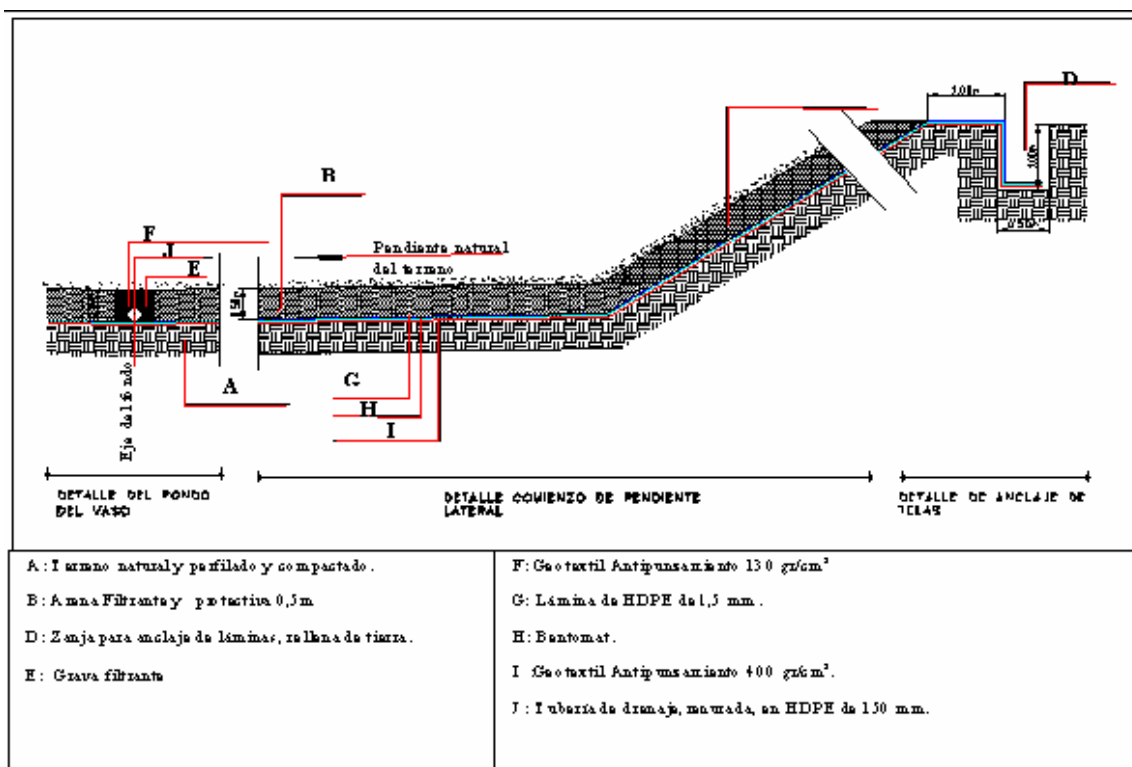
## 2.3 Funcionamiento de la Planta

### 2.3.1 Descripción de Sistema de Impermeabilización

Sistema de Impermeabilización Lateral y de Fondo.

Impermeabilización del Depósito de Seguridad:

La impermeabilización de un relleno de almacenamiento de residuos tiene como objetivo primordial el establecer una barrera artificial entre los residuos que se depositarán y el medio natural en el cual se inserta el Depósito de Seguridad. En la figura, se presenta el esquema de impermeabilización que se pretende implementar en la celda que se desea adecuar para disponer residuos industriales.



Esquema de Impermeabilización del Relleno de Seguridad<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl>

La impermeabilización del relleno de seguridad se realiza siguiendo el siguiente esquema:

- Carpeta geosintética de bentonita (GCL). Corresponde a la barrera terciaria de impermeabilización, que va directamente en contacto con el suelo natural perfilado; está constituida por un geosintético compuesto por bentonita sódica encapsulada por dos geotextiles, que la hacen equivalente a una capa de arcilla compactada de más de 50 cm de espesor.
- Geomembrana secundaria. Se colocará una geomembrana de PVC de 0,75 mm de espesor. Este tipo de geomembrana posee una gran flexibilidad y resistencia al punzonamiento, además de presentar un coeficiente de fricción mayor que otras geomembranas, puede ser desplegada en un lapso muy breve.
- Geonet. Se colocará un geonet (geomalla) de HDPE de 5 mm de espesor como capa de recolección y drenaje de lixiviados. Su capacidad de conducción hidráulica en su plano (transmisividad) equivalente a una capa de más 30 cm de grava arenosa.
- Geotextil de protección y filtración. Corresponde a un geotextil no tejido, punzonado, de 200 gr/cm<sup>2</sup>, para evitar la obstrucción de la capa de drenaje con material particulado y proteger del punzonamiento a ambas geomembranas.
- Geomembrana primaria. Se colocará una geomembrana de HDPE de 1.5 mm de espesor, que corresponde a la barrera primaria de impermeabilización.
- Geotextil de protección. Corresponde a un geotextil no tejido, punzonado, de 400 gr/cm<sup>2</sup>, diseñado para proteger del punzonamiento a la geomembrana primaria, especialmente en taludes, donde no se puede colocar capa de protección de grava arenosa.
- Capa protectora o carpeta de tránsito. Se empleará una mezcla de materiales (grava arenosa) para formar una capa de un espesor mínimo de 50 cm que permita el tránsito de vehículos y maquinaria pesada sin comprometer la integridad del sistema

de impermeabilización, a la vez que permita la infiltración de lixiviados hasta la capa de drenaje.

- Dos tubos de HDPE de 500 mm para captación primaria del agua y para el sistema secundario de seguridad.

Control y Manejo de Lixiviados o Percolados.

Se entrega a continuación el Control y Manejo de Lixiviado o Percolado tanto del Relleno Sanitario como del Depósito Industrial:

### 2.3.2 Depósito Industrial

#### a. Sistema de extracción de lixiviados

En la parte central de la celda se localiza una zanja y en su interior se han colocado dos tubos perforados de HDPE, de diámetro 160 mm., los cuales desembocan en dos cámaras, también de HDPE, de 1 m. de diámetro, en el interior de éstas están colocadas las bombas sumergibles (caudal: 35 m<sup>3</sup>/h), las que envían los líquidos recogidos hasta la piscina de almacenamiento de lixiviados generados en el relleno de seguridad.

#### b. Piscina de Lixiviados

Considerando que los residuos a disponer en la celda del relleno de seguridad son sólidos inertizados y sin inertizar, se asume que los "lixiviados" que se producen por la percolación de las aguas lluvias que entraran en contacto con los sólidos sin inertizar. Con el objetivo de evitar la contaminación eventual del agua lluvia debido al escurrimiento de ésta por el relleno, se ha considerado la utilización de la piscina de almacenamiento existente de 3000 m<sup>3</sup>, lo que permite enviar en forma paulatina esta agua a las Plantas de Tratamiento. Dicha capacidad permitirá recoger el agua lluvia caída sobre el relleno durante más de 4 meses.



Cabe destacar, que el tamaño de la piscina obedece a la necesidad de minimizar la permanencia del agua lluvia en el relleno. Por último, los flujos de lixiviado que se manejan actualmente no representan problema de ser gestionados en la piscina existente.

### 2.3.3 Relleno Sanitario

#### Sistema de extracción de lixiviados

Para la recolección, se disponen de tuberías de PVC y 10 cm de diámetro, su disposición se hace con una pendiente longitudinal del 1‰ y una pendiente transversal del 2%. Las perforaciones de la tubería fluctúan entre 0,5 a 1 cm de diámetro y con una distancia de separación de 0,25 cm.

Los líquidos de cada una de las áreas de trabajo se unen a un solo ducto, el que se localiza en el lado Este del sitio desde donde serán expulsados hacia la Piscina de lixiviado y a las Plantas de Tratamiento. Este ducto será conectado a una bomba de flujo variable, de tal forma permitirá operar para el rango de flujos previstos en la edad del relleno que se obtiene máxima producción de lixiviados (5 a 10 años).

## **2.4 Descripción de Procesos**

### **2.4.1 Recepción de Residuos**

Ante la llegada de un camión con residuos a la planta de Copiulemu S.A., el Recepcionista realiza el pesaje de entrada del camión y le solicita al conductor los documentos que acompañan a los residuos industriales: Documento de declaración y seguimiento de residuos peligrosos, y Guía de Despacho del generador.

El Recepcionista registra el ingreso de acuerdo a la razón social que se encuentra en el Aviso de Primera Entrega o APE.

El Recepcionista tiene la responsabilidad de verificar que los datos de cada transacción sean correctamente ingresados al sistema de pesaje, estos son los datos del vehículo, del residuo y del cliente, según se establece en los documentos recibidos.

El Recepcionista genera el Documento de Admisión y Descarga o DAD, imprime el ticket de entrada y entrega estos documentos al conductor del camión junto con la Guía de Despacho. Inmediatamente comunica a los responsables de la descarga el tipo, embalaje y origen del residuo que se está recibiendo. En caso de ser residuos no habituales, el Recepcionista le indica al chofer del camión el sector donde debe dirigirse el camión para descargar el residuo.

Antes de que el transportista se dirija a efectuar la descarga, el Recepcionista le da instrucciones respecto a la ruta a seguir y la obligatoriedad de respetar las normas internas de seguridad, entregándole al menos una vez al transportista el documento Cartilla de Seguridad para Transportistas, indicándole que es su responsabilidad leer, tomar conocimiento y cumplir lo indicado en dicho documento.

El Recepcionista realiza la siguiente distribución de documentos:

- Archivo Copiulemu: original Guía de Pesaje, original Guía de Despacho (en caso de ser residuo domiciliario se archiva el documento que acompañe al transportista).
- Transportista: copia Guía de Pesaje, copia Transportista del Documento de declaración y seguimiento de residuos peligrosos, y la guía de despacho o ticket correspondiente.
- Generador: copia Guía de Pesaje, copia Generador del Documento de declaración y seguimiento de residuos peligrosos, y certificado de recepción. Estos documentos quedan en la recepción y se despachan posteriormente por correo al Generador.

#### 2.4.2 Descarga de Residuos

El Recepcionista en Terreno tiene la responsabilidad y autoridad de coordinar la descarga de los residuos que ingresan a la planta, asignando el personal y maquinaria necesarios. Esta descarga se puede realizar en diferentes sectores, dependiendo de los siguientes factores operacionales:

- Si es un residuo industrial acondicionado en envases (tambores, bandejas, ICB, etc), se acopian en la bodega de almacenamiento transitorio para luego tramitar su disposición final. En caso de ser residuo a granel en camiones tolva, se dispone inmediatamente en la plataforma de deposición habilitada para estos efectos en el depósito industrial.
- En caso de ser líquido oleoso a granel, se dirigen al separador API para su tratamiento.
- En caso de ser residuos domiciliarios van directo al frente de deposición habilitado para estos efectos en el depósito para residuos domiciliarios.

Una vez que el camión con residuos llega al lugar de descarga, el Recepcionista en Terreno le solicita al transportista el DAD y la Guía de Despacho al conductor, y verifica mediante una inspección visual que lo descargado se ajuste a lo declarado en la guía de despacho.

Una vez terminada la descarga el Jefe de Laboratorio completa el DAD con la cantidad de envases descargados y asigna los códigos internos a los residuos, le devuelve la Guía de Despacho al transportista enviando el camión a realizar el pesaje de salida.

#### 2.4.3 Codificación Preliminar, Clasificación y Cuantificación de Residuos

El Recepcionista tiene la responsabilidad de ingresar los datos contenidos en los documentos que acompañan cada ingreso de residuos industriales (DAD, Guía de Pesaje, Guía de Despacho y Formulario 5081) al sistema de pesaje, haciendo un desglose de residuos conforme a lo indicado en dichos documentos e incorporando el código oficial del residuo a aquellos residuos que serán enviados a HIDRONOR.

El Recepcionista tiene la responsabilidad de notificar al Ejecutivo Comercial que corresponda respecto de:

- Todo residuo recibido que no esté declarado en un APE o Complemento de APE (este procedimiento se realiza por mail y con copia al Contador General).
- Todo residuo que se informa como despachado en los documentos del cliente, pero que no se recibe en planta.
- Todo residuo que sea de un tipo diferente al declarado en el APE.

#### 2.4.4 Gestión de Acopios

Operacionalmente se da prioridad al tratamiento de residuos ingresados a granel, por lo cual su acopio normalmente se realiza en la unidad de tratamiento correspondiente y es de carácter temporal. Los residuos que ingresan en envases se acopian en los patios de recepción o en las bodegas existentes las cuales se encuentran sectorizados, hasta que se programe su disposición final.

El Recepcionista en Terreno agrupa los residuos que ingresan en envases por tipo y por cliente, rotulando cada lote con una etiqueta adhesiva pre-impresa que indica la unidad de destino, según lo indica el Jefe de Laboratorio.

El Recepcionista en Terreno llena cada etiqueta con la siguiente información.

- Razón Social del Generador.
- Nombre del Residuo.

El Jefe de Planta coordina con el Recepcionista y el Jefe de Laboratorio el traslado o retiro de los residuos desde el sector de acopio hacia su destino final. Los residuos destinados a los tratamientos inertización y disposición final se dejan acopiados en el patio de recepción hasta que sean retirados para su tratamiento. Los residuos que no sea posible tratar en la planta se envían al sector de acopio correspondiente a los residuos que serán enviados a HIDRONOR.

El Jefe de Laboratorio en conjunto con el Recepcionista en Terreno al momento de coordinar el acopio verifica que los residuos sean acopiados en forma químicamente compatible.

#### 2.4.5 Tratamiento Interno y Disposición Final

El procedimiento de Tratamiento Interno y Disposición Final tiene el propósito de establecer la metodología general para el almacenamiento y disposición de residuos en la planta de tratamiento de residuos Copiulemu S.A.

El Jefe de Laboratorio tiene la responsabilidad y autoridad para programar y llevar cabo el tratamiento de los residuos que ingresan a la Planta de acuerdo a criterios operacionales (disponibilidad de reactivos, maquinaria, reactores y mano de obra, aspectos contractuales, etc.) y de acuerdo a las prioridades específicas que le comunique el Jefe de Planta.

El Jefe de Laboratorio tiene la responsabilidad de gestionar ante el Jefe de Planta la provisión de insumos y reactivos que se emplean en los procesos de tratamiento.

El Jefe de Laboratorio tiene la responsabilidad de coordinar la realización de los muestreos que sean necesarios, tanto para controlar la evolución de tratamientos específicos como también para evaluar la eficacia de los tratamientos aplicados, según el procedimiento de Muestreo.

El Jefe de Laboratorio y/o Recepcionista en Terreno tienen la responsabilidad de coordinar el destino final de envases recuperables, envases y residuos que deban enviarse al Depósito de Seguridad y su eventual acondicionamiento previo y/o lavado, según sea lo indicado por el área comercial.

#### 2.4.6 Inertización

La inertización de residuos, se reduce a la solidificación de residuos con uso de aditivos tales como cal y cemento, de acuerdo a lo especificado por el jefe de laboratorio quien está a cargo de esta operación.

Los residuos que serán inertizados se encuentran acopiados en la bodega de almacenamiento transitorio en espera del tratamiento a seguir.

### 2.4.7 Disposición Final en Depósito de Seguridad

El Depósito de Seguridad está orientado al confinamiento de todos los residuos sólidos inertes que el Recepcionista envía a disposición directa, cuando así lo establece el Informe de Laboratorio correspondiente.

El Recepcionista en Terreno en conjunto con los Operadores en Terreno asignados a la operación del Depósito de Seguridad realizan la tarea de acondicionar los distintos sectores de acuerdo a la sectorización establecida. Posteriormente realizan las operaciones para el confinamiento definitivo y cobertura de los residuos.

El diagrama de flujo del proceso es:

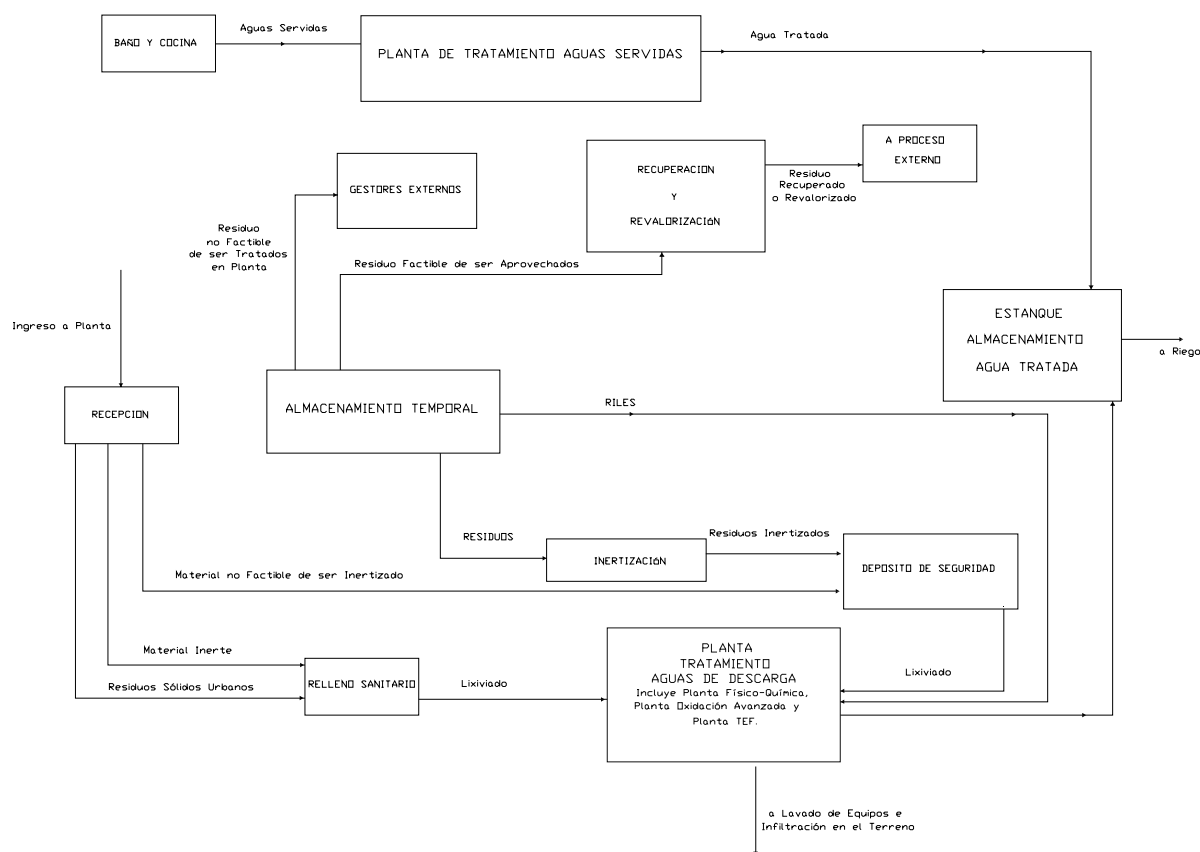
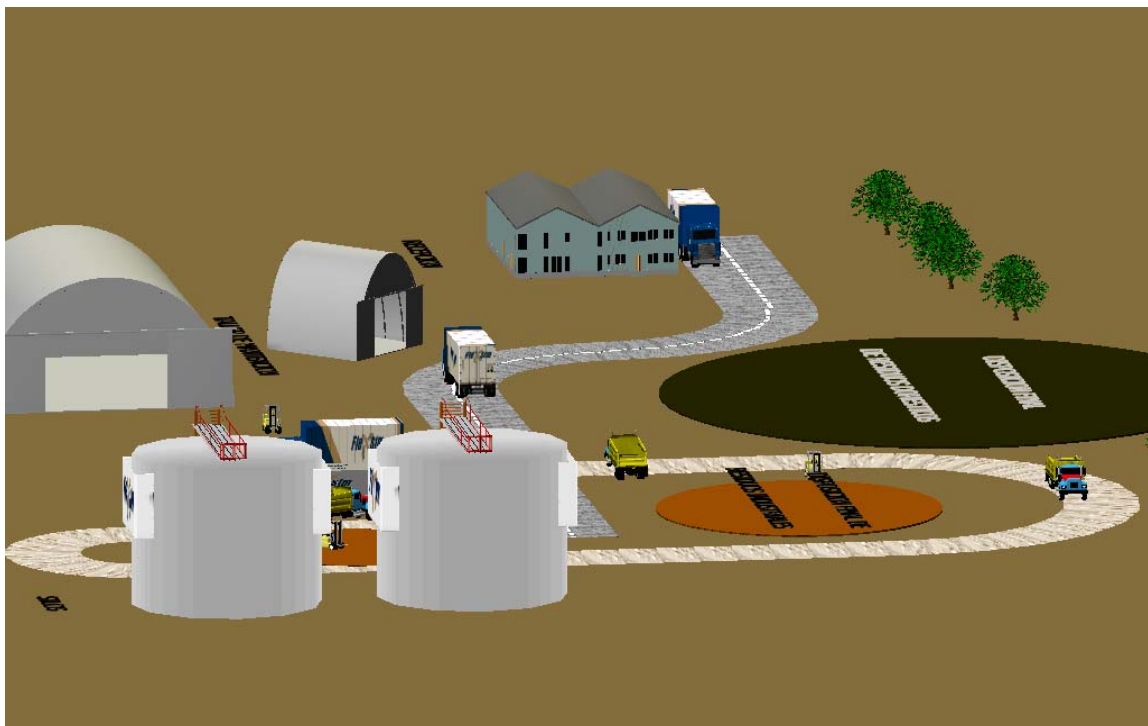
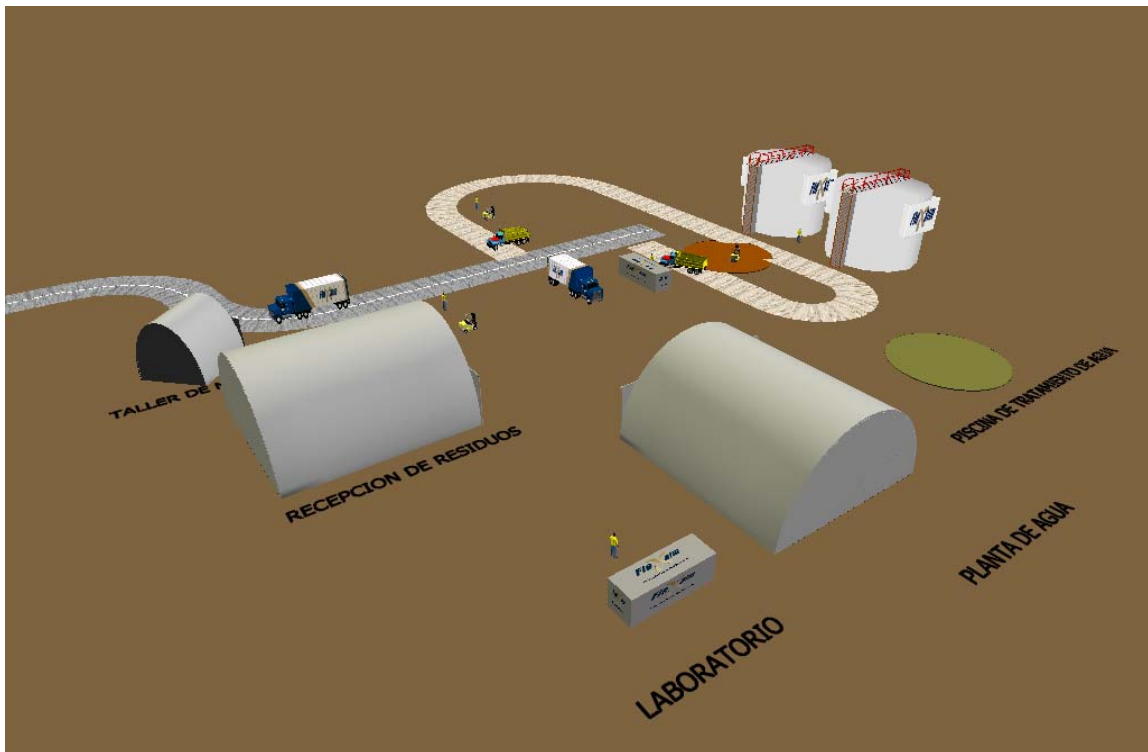


Diagrama de Procesos de Copiulemu S.A.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl>

Figura N°2 : “Planta de Tratamiento de Residuos de Copiulemu S.A.”





## **Capitulo III: Implementación del Sistema de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Industriales en Planta Copiulemu S.A.**

### **3.1 Proyecto: *Medioambiente***

El proyecto Medioambiente consta de cinco etapas importantes que son:

1. Elección del proceso para el diseño del Sistema de Gestión Ambiental.

La Planta de Tratamientos trata Residuos Sólidos Urbanos e Industriales. La elección del proceso de RSI se debió al alto índice de contaminación de sus Residuos.

2. Evaluación Inicial.

Esta evaluación nos permite determinar la brecha existente entre la empresa y los requisitos de la Norma. Esta etapa es esencial ya que nos orienta y determina el rumbo a seguir.

3. Definición de la Política Ambiental y los Objetivos y Metas.

La clave del diseño e implementación del SGA es la definición de la Política Ambiental que luego dará origen a los objetivos y metas de la empresa. La idea es que esta Política Ambiental englobe todas las actividades y características de la organización como por ejemplo el compromiso con el medio ambiente y la comunidad.

4. Implementación.

Una vez definido y teniendo claras nuestras metas, se debe como función principal y para tener éxito con el proyecto, informar a todos los trabajadores de los cambios que se deben hacer y lo que espera de ellos.

5. Comprobación, Acción Correctiva y Revisión.

Meses después de la puesta en marcha de este sistema se debe verificar y corregir cualquier anomalía que se presente y en los casos que se amerite. Es deber de la Dirección cumplir y velar para que todo funcione con lo esperado por el S.G.A.

Una vez que existe el respaldo al proyecto por parte de la organización y se definieron las responsabilidades se procede a la planificación del proyecto.

En la siguiente tabla se detallan las etapas y la planificación a seguir:

FECHA	OBJETIVO	TAREA
MARZO 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RECOLECCION DE INFORMACION.</li> <li>• ESTUDIO DE LOS PROCESOS DE LA PLANTA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSTITUCIÓN DEL EQUIPO MEDIOAMBIENTAL.</li> <li>• DIAGNOSTICO INICIAL DEL SISTEMA.</li> </ul>
ABRIL 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DISEÑO DE UN SGA DE RESIDUOS INDUSTRIALES PARA PLANTA COPIULEMU S.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEFICINIONES DE ACTIVIDADES.</li> <li>• COMPROMISO Y POLITICAS DE LA EMPRESA.</li> <li>• PRESENTACION DEL TEMA A TODOS LOS EMPLEADOS DE LA PLANTA.</li> </ul>
MAYO 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMPLEMENTACION DEL S.G.A DE RESIDUOS SÓLIDOS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAPACITACIONES AL PERSONAL DE LA PLANTA.</li> <li>• SEGUIMIENTO DEL S.G.A</li> </ul>
JUNIO 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REVISION DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL.</li> <li>• DESARROLLO DE MANUAL Y PROCEDIMIENTOS DEL SGA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REVISION DEL SISTEMA Y MEJORAR FALENCIAS.</li> </ul>
JULIO 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMUNICAR A TODO EL PERSONAL LO REALIZADO EN COPIULEMU S.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REUNION CON LOS ADMINISTRATIVOS DE COPIULEMU S.A.</li> </ul>

### 3.1.1 Evaluación Medioambiental Inicial

A continuación se hace una evaluación de la gestión medioambiental inicial de Copiulemu S.A. de acuerdo a una encuesta aplicada y a las exigencias de la norma ISO 14001. Además, de lo visto en las inspecciones a terreno.

#### Situación Actual

- Política y programa medioambientales: actualmente en Copiulemu S.A. no existe un programa documentado, incluyendo calendario, responsabilidades y medios para el cumplimiento de objetivos y metas medioambientales. Deberán elaborarse los respectivos programas medioambientales cuando se establezcan los objetivos y metas.
- Los objetivos: no han sido fijados por la empresa y estos deberán considerar el grado y la importancia de los efectos medioambientales declarados como significativos.
- Organización y personal: actualmente en Copiulemu S.A. están definidas y documentalmente las funciones, responsabilidades y la autoridad pero no se verifican trabajos u operaciones que afectan o pueden afectar al medio ambiente, por lo que debiera existir un canal de comunicación que permita a todo el personal obtener información en forma expedita.
- Control operativo: La empresa no cuenta con la documentación de las funciones, actividades y procesos que afectan o pudieran afectar al medio ambiente.
- Evaluaciones medioambientales: En la empresa no existen los procedimientos específicos para la realización de evaluaciones medioambientales, y una programación de las mismas.
- De las inspecciones a terreno se puede concluir que la empresa necesita:
  - Red de comunicación (Interna y Externamente)
  - Adquirir nuevas tecnologías para mejorar el funcionamiento del laboratorio y recepción (administración).
  - Pavimentación de vías de acceso a deposito de seguridad y descarga de camiones en área de almacenamiento.
  - Lavado de vehículos una vez finalizada la descarga en el deposito final.
  - Ampliar la bodega de almacenamiento y especificar claramente los contenidos de los residuos. Aumentar la señalización dentro de la Planta.

### 3.1.2 Propuesta de mejora y prioridades de actuación

- La Dirección de Copiulemu S.A. debería definir y documentar su Política Medioambiental.
- Se recomienda establecer objetivos y metas medioambientales en Copiulemu S.A. que vayan más allá del cumplimiento estricto de la legislación e intentar establecer un compromiso de mejora continua.
- Se ha de definir documentalmente las funciones, responsabilidades, la autoridad y las interrelaciones de las personas que gestionan, realizan y verifican trabajos u operaciones que afectan o pueden afectar al medio ambiente mediante Procedimientos.
- También se ha designar un encargado de la gestión medioambiental que sea de la organización, con el fin de implantar y mantener el SGA y para proporcionar información a la Dirección sobre su funcionamiento.
- En cuanto al personal, se ha de proceder a la concienciación de los operarios sobre los impactos medioambientales que pueden generar sus actividades. Es necesario proporcionar la formación adecuada en materia medioambiental para lograr la sensibilización del personal y el apoyo necesario a la hora de implantar y mantener el SGA.
- Mejorar los canales y fuentes de información dentro de toda la empresa ya sea en la Planta de Tratamientos como en la Planta de Transferencia.

Las fuentes pueden ser de datos secundarios como informes semanales o diarios por parte de los trabajadores. Y en forma externa las fuentes de información podrían ser otras empresas, clientes, la CONAMA etc.

Para la obtención de datos primarios tenemos otras herramientas que debemos ocupar como las encuestas, la observación de los avances del proyecto etc.

A continuación se define la Política de la empresa, pilar fundamental en el diseño de este sistema de Gestión Ambiental.

### **3.2. Política Ambiental a seguir en la Empresa Copiulemu S.A.**

*Copiulemu S.A. dedicada al tratamiento de residuos, ha considerado el respeto al medioambiente en sus actividades como factor primordial en la prestación de sus servicios y en las buenas relaciones con la comunidad.*

*Nuestro propósito fundamental es conseguir la plena satisfacción de nuestra comunidad, clientes ,trabajadores, autoridades y cumplir sus expectativas, causando el menor impacto medioambiental posible. Esta idea nos permitirá diferenciarnos de nuestros futuros competidores.*

*Para conseguir nuestro propósito debemos basarnos en:*

- *Un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001 que permite que el trabajo realizado en Copiulemu S.A. sea mejorado continuamente.*
- *El cumplimiento de la legislación y reglamentación aplicable en materia medioambiental.*
- *El fomento de la sensibilización y responsabilidad a todo el personal en materia medioambiental.*
- *El establecimiento de objetivos de mejora continua respecto a nuestros servicios y a los impactos ambientales que causan nuestras actividades, estos serán revisados periódicamente por la Dirección.*

*La Dirección se compromete a velar por su aplicación y a revisar periódicamente su contenido adaptándolo a la naturaleza de sus actividades y a sus impactos medioambientales producidos.*

### 3.3 Planificación

Para planificar y poder establecer plazos de ejecución en el diseño e implementación del S.G.A. se deben determinar los objetivos y metas esperadas por el proyecto. Y se debe avanzar rápidamente y aprovechar el tiempo en realizar los requisitos menos complejos como por ejemplo la evaluación ambiental inicial, la revisión de las actividades del proceso etc.

En el proyecto *Medioambiente* se deben considerar varios puntos relevantes que están relacionados con los residuos sólidos industriales (RSI) como por ejemplo:



Las actividades involucradas en el tratamiento de RSI son:

Recepción → Bodega de Almacenamiento → Laboratorio → Disposición Final

En la siguiente figura se muestra la trayectoria de los residuos al ingresar a la Planta y todos los procesos involucrados en su gestión y disposición final.



La identificación de los Impactos y Aspectos ambientales es un requisito de la norma y es por eso que cada actividad involucrada en el proceso de RSI debe identificar claramente los aspectos y posteriormente los impactos que provocan al medioambiente. Esta identificación permite determinar el origen y la actividad que produce mayor contaminación y mayor impacto ambiental.

A continuación se mencionan todos los impactos y aspectos ambientales que se originan con el Tratamiento de Residuos Sólidos Industriales. Se han considerados sólo los regulados por la ley.

### 3.3.1 Identificación de Aspectos Medioambientales

Los principales aspectos medioambientales que pueden detectarse en el tratamiento de RSI son:

#### *Consumo de Recursos Naturales*

Actividad Responsable	Aspecto Medioambiental	Factor contaminante
Oficina / Recepción	Electricidad Consumo de Agua Consumo de papel	Consumo innecesario de Recursos Naturales.
	Consumo de calefacción	Gases de Combustión.

#### *Ruido*

Actividad Responsable	Aspecto Medioambiental	Factor contaminante
Transporte Maquinaria Pesada Otras actividades (Teléfono)	Emisión de ruido no localizado Emisión de ruido no localizado Emisión de ruido localizado	Ruido y vibraciones Ruido y vibraciones Ruido y vibraciones

*Emisiones*

Actividad Responsable	Aspecto Medioambiental	Factor contaminante
Transporte	Gases de combustión	CO <sub>2</sub>
Maquinaria Pesada	Gases de combustión	CO <sub>2</sub>
Laboratorio	Gases químicos	Metano y CO <sub>2</sub>
Bodega de almacenamiento	Gases químicos	Metano y CO <sub>2</sub>
Descarga	Gases químicos	Metano y CO <sub>2</sub>

*Residuos*

Actividad Responsable	Aspecto Medioambiental	Factor contaminante
Bodega de almacenamiento	Residuos Industriales Peligrosos	Lodos, Pilas, Baterías Productos químicos Cartuchos, Tambores Bidones y latas
Disposición Final	Residuos Industriales Peligrosos	Aceites usados Neumáticos Fierros contaminados

*Vertidos*

Actividad Responsable	Aspecto Medioambiental	Factor contaminante
Camiones y Maquinaria Pesada.	Pérdidas y fugas	Hidrocarburos, Aceites y grasas.
Baños de oficina y Planta	Vertidos de aguas residuales	Carga contaminante orgánica.
Disposición Final	Aguas con alto contenido residual peligroso.	Productos químicos peligrosos
Limpieza de vehículos	Aguas con altos contenidos de aceites, grasas, combustibles y residuos peligrosos.	Lixiviados Hidrocarburos y lixiviados.



### 3.3.2 Evaluación de los Impactos Ambientales

El cuadro adjunto pueden ayudar a la identificación de los Impactos habituales en el proceso.

OFICINAS DE GESTION		
ORIGEN	ASPECTO MEDIOAMBIENTAL	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
Instalaciones / equipos varios	Consumo eléctrico	Empleo de materias primas y recursos naturales
Instalaciones sanitarias	Consumo de agua	Empleo de materias primas y recursos naturales
Instalaciones sanitarias y limpiezas sanitarias.	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua
Gestión administrativas y varios	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos Empleo de materias y recursos naturales.
Calculadoras, móviles, etc.	Generación de pilas / baterías usadas.	Generación de residuos
Fotocopiadoras / impresoras	Generación de toners usados	Generación de residuos
Mantenimiento de la iluminación	Generación de tubos fluorescentes.	Generación de residuos
Instalación de calefacción	Consumo de combustible	Empleo de materias primas y recursos naturales.
Instalación de calefacción	Emisión de gases	Contaminación atmosférica

BODEGA Y LABORATORIO		
ORIGEN	ASPECTO MEDIOAMBIENTAL	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
Productos químicos almacenados.	Derrames	Contaminación atmosférica Contaminación del suelo Contaminación del agua Daño físico a personas.
Productos químicos almacenados	Generación de Gases	Contaminación atmosférica Daño físico a personas.

DESCARGA: DEPOSITO DE SEGURIDAD		
ORIGEN	ASPECTO MEDIOAMBIENTAL	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
Descarga Final	Derrames y Fugas accidentales	Contaminación atmosférica Contaminación del suelo Contaminación del agua Daño físico a personas.
Circulación de Camiones	Generación de lodos y residuos inertes.	Generación de Residuos Contaminación del suelo.

TRAFICO DE VEHÍCULOS		
ORIGEN	ASPECTO MEDIOAMBIENTAL	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
Conducción de vehículos	Consumo de combustible	Empleo de materias primas y recursos naturales.
Motor del vehículo	Emisión de gases de escape	Contaminación atmosférica
Incidentes y accidentes en circulación	Derrames y fugas accidentales	Contaminación atmosférica Contaminación del suelo Contaminación del agua Daño físico a personas.

La idea principal es detectar cualquier situación anómala que pueda afectar el medio ambiente. Esta detección se hace de acuerdo a lo mencionado en el *Procedimiento de evaluación de Riesgo Medioambiental*.

A simple vista se determina que dentro de los Aspectos Ambientales las acciones que originan mayor riesgo ambiental son:

- Las emisiones
- Los vertidos

Para evaluar los riesgos ambientales que producen los vertidos y emisiones se debe realizar el siguiente calculo:

La estimación del Riesgo consiste en multiplicar la probabilidad de ocurrencia por la gravedad de las consecuencias. De esta forma a cada riesgo le corresponde tres valores diferentes en función del entorno natural, humano y socioeconómico. El valor del riesgo global se obtiene sumando los tres valores.

La interpretación final de la evaluación de los riesgos medioambientales se realizan siguiendo los siguientes criterios<sup>10</sup>.

VALOR	INTERPRETACION
DE 61-75	RIESGO MUY ALTO
DE 46-60	RIESGO ALTO
DE 31-45	RIESGO MEDIO
DE 16-30	RIESGO MODERADO
DE 1-15	RIESGO BAJO

Algunas mejoras que se debieran hacer para reducir las cifras que a continuación se muestran son:

Acciones de Mejora	Prioridad	Responsable
Conocer los productos almacenados y trasladados en la forma correcta	Muy Alta	Operarios
Disponer de equipos de protección adecuados	Muy Alta	Prevencionista de Riesgo y Coord. Medioambiental
En la bodega de almacenamiento, los residuos deberán estar etiquetados en forma correcta y nítida.	Muy Alta	Coord.. Medioambiental

Luego, deben determinarse los plazos de inicio y finalización de las mejoras y su responsable. (Los cálculos se observan a continuación).

<sup>10</sup> Fuente Internet: "Procedimientos de Evaluación de Riesgo Ambiental": <http://www.portaldelmedioambiente.com/empresa>

Las estimaciones del Riesgo para los vertidos y emisiones se observan en los siguiente cuadros:

<b>VALORACIÓN DEL RIESGO VERTIDOS</b>			
<b>CRITERIO</b>		<b>VALOR</b>	<b>JUSTIFICACIÓN EN TIEMPO</b>
<b>PROBABILIDAD DEL ESCENARIO</b>		5	Mas de una vez año
ENTORNO NATURAL	Cantidad	2	Poca cantidad
	Peligrosidad	3	Peligroso
	Extensión	3	Extenso
	Calidad del medio	1	Baja calidad, pocos suelo pavimentados
	<b>GRAVEDAD</b>	<b>14</b>	
	<b>RIESGO</b>	<b>70</b>	
<b>PROBABILIDAD DEL ESCENARIO</b>		5	Mas de una vez año
ENTORNO HUMANO	Cantidad	2	Poca población afectada
	Peligrosidad	2	Poco peligroso
	Extensión	2	Reducida
	Población afectada	1	Pocas personas afectadas
	<b>GRAVEDAD</b>	<b>12</b>	
	<b>RIESGO</b>	<b>60</b>	
<b>PROBABILIDAD DEL ESCENARIO</b>		5	Mas de una vez año
ENTORNO SOCIOECONOMICO	Cantidad	2	Poca cantidad
	Peligrosidad	4	Muy peligroso
	Extensión	2	Poca extensión
	Calidad del medio	1	Baja calidad
	<b>GRAVEDAD</b>	<b>14</b>	
	<b>RIESGO</b>	<b>70</b>	
<b>VALOR DEL RIESGO GLOBAL</b>		<b>66.66</b>	<b>Riesgo muy alto</b>

VALORACIÓN DEL RIESGO		<i>EMISIONES</i>	
CRITERIO		VALOR	JUSTIFICACIÓN EN TIEMPO
PROBABILIDAD DEL ESCENARIO		5	Mas de una vez año
ENTORNO NATURAL	Cantidad	2	Poca cantidad
	Peligrosidad	3	Peligroso
	Extensión	1	Baja extensión
	Calidad del medio	2	Calidad media
	<b>GRAVEDAD</b>	<b>13</b>	
	<b>RIESGO</b>	<b>65</b>	
PROBABILIDAD DEL ESCENARIO		5	Mas de una vez año
ENTORNO HUMANO	Cantidad	2	Poca población afectada
	Peligrosidad	3	Peligroso
	Extensión	1	Extensión puntual
	Población afectada	1	Poca población afectada
	<b>GRAVEDAD</b>	<b>12</b>	
	<b>RIESGO</b>	<b>60</b>	
PROBABILIDAD DEL ESCENARIO		5	Mas de una vez año
ENTORNO SOCIOECONOMICO	Cantidad	2	Poca cantidad
	Peligrosidad	2	Poco peligroso
	Extensión	1	Extensión puntual
	Calidad del medio	2	Calidad media
	<b>GRAVEDAD</b>	<b>12</b>	
	<b>RIESGO</b>	<b>60</b>	
<b>VALOR DEL RIESGO GLOBAL</b>		<b>61.66</b>	<b>Riesgo muy alto</b>

### 3.3.3 Requerimientos legales

La Ley de Bases Generales para el Medio Ambiente (ley 19. 300) ofrece un marco regulador para asegurar las garantías constitucionales relacionadas con el medio ambiente. El Código Sanitario en cambio determina que le corresponderá al Servicio Nacional de Salud, actualmente llamado Ministerio de Salud, autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

La empresa Copiulemu S.A. funciona y realiza sus operaciones cumpliendo las regulaciones y la legislación vigente y aplicable a este rubro.

El cuadro adjunto recoge los requisitos documentales que obligan a la organización dar cumplimiento a la normativa medioambiental.

<b>LEGISLACIÓN DE CARÁCTER GENERAL<sup>11</sup></b>	
<b>Normativa Aplicable</b>	<b>Materia o artículo específico</b>
<b>Constitución Política de la República:</b>	19, n° 8 <i>“El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación”</i>
<b>Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente</b>	Art. 8. Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley. Art. 10. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes: o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

<sup>11</sup> Fuente Internet: D.I.A: “Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A.”  
<http://www.e-seia.cl> y <http://www.conama.cl>

<b>LEGISLACIÓN ESPECÍFICA APLICABLE<sup>12</sup></b> <b>Autorizaciones Sanitarias y Administrativas</b>	
<b>Cuerpo Legal</b>	<b>Descripción Normativa</b>
<b>Ministerio de Salud - Decreto con Fuerza de Ley N° 725/ 67 Código Sanitario, corresponde al antiguo Decreto con Fuerza de Ley N° 725/ 67, debidamente actualizado</b>	Al Servicio Nacional de Salud le corresponderá aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros. Asimismo, señala que para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, será necesaria la aprobación previa del proyecto por el Servicio de Salud correspondiente. También establece que a la autoridad sanitaria le corresponde autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios y al hacerlo deberá determinar las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas.
<b>D.F.L. N°1 (1989) Determina las materias que, conforme a lo dispuesto en el Artículo 7° del Código Sanitario, requieren Autorización Sanitaria Expresa.</b>	Este decreto regula la acumulación y disposición final de residuos dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo cuando los residuos sean inflamables, explosivos o contengan algunos de los elementos o compuestos que indique el D.S. 594 del Minsal cuando se trate de residuos industriales considerados peligrosos.
<b>Decreto Supremo N°148, Ministerio de Salud, Reglamento de Residuos Peligrosos</b>	Esta nueva norma, que responde a lo señalado en el artículo 90 del Código Sanitario, entrega reglas claras para el sector productivo en materia de manejo de residuos peligrosos, estableciendo las exigencias para los generadores, transportistas y destinatarios.

<b>Emisiones Atmosféricas<sup>13</sup></b>	
<b>Cuerpo Legal</b>	<b>Descripción Normativa</b>
<b>Código Sanitario D.F.L N° 725/68</b>	Artículo 89 de este Código, letra a), el reglamento comprenderá normas como las que se refieren a la conservación y pureza del aire y evitar en él la presencia de materias u olores que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia desfavorable sobre el uso y goce de los bienes.
<b>Decreto Supremo N°144/1961, Ministerio de Salud, Establece Normas Para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de cualquier naturaleza.</b>	Los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deben captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario. Adicionalmente, prohíbe dentro del radio urbano de las ciudades la incineración libre, sea en la vía pública o en los recintos privados, de hojas secas, basuras u otros desperdicios.

<sup>12</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl> y <http://www.conama.cl>

<sup>13</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl> y <http://www.conama.cl>

<p><b>Decreto Supremo N°594, Minsal (29 de Abril 2000).</b>  <b>Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.</b></p>	<p>Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, establece los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos.</p> <p>Cuando existan agentes definidos de contaminación ambiental, que pudieran ser perjudiciales para la salud del trabajador, tales como aerosoles, humos, gases, vapores u otras emanaciones nocivas, se deberá captar los contaminantes desprendidos en su origen e impedir su dispersión por el local de trabajo.</p>
--	---

<b>Niveles de Presión Sonora<sup>14</sup></b>			
<b>Cuerpo Legal</b>			<b>Descripción Normativa</b>
<p><b>Código Sanitario D.F.L N°725/68</b></p>		<p>El artículo 89 de este Código, letra b), el reglamento comprenderá normas sobre la protección de la salud, seguridad y bienestar de los ocupantes de edificios o locales de cualquier naturaleza, del vecindario y de la población en general, así como la de los animales domésticos y de los bienes, contra los perjuicios, peligros e inconvenientes de carácter mental o material que provengan de la producción de ruidos, vibraciones o trepidaciones molestos, cualquiera que sea su origen.</p>	
<p><b>Decreto Supremo N° 146/1998, Ministerio de Salud, Normas de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.</b></p>		<p>Este reglamento establece los niveles máximos permisibles de presión sonora continuos equivalentes y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generales hacia la comunidad por fuentes fijas, tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.</p>	

<b>Protección de los Recursos Hídricos<sup>15</sup></b>			
<b>Cuerpo Legal</b>			<b>Descripción Normativa</b>
<p><b>Código Sanitario D.F.L N°725/68</b></p>		<p>Artículo 73: prohíbe descargar los residuos industriales en ríos o lagunas, o en cualquiera otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o para balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos</p>	
<p><b>Código de Aguas</b></p>		<p>Artículo 92: prohíbe botar en canales sustancias, basuras, desperdicios y otros objetos que alteren la calidad de las aguas.</p>	

<sup>14</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl> y <http://www.conama.cl>

<sup>15</sup> Fuente Internet: D.I.A: "Optimización del Manejo de Residuos Industriales en el Relleno Sanitario de Copiulemu S.A." <http://www.e-seia.cl> y <http://www.conama.cl>



### 6.3.3 Objetivos

- El principal objetivo para Copiulemu S.A. es reducir los impactos ambientales que se producen en el tratamiento de Residuos Industriales. Para lograr este objetivo se debe orientar a todos los trabajadores en prevenir la contaminación. Formando para ello un equipo de trabajo medioambiental que serán los encargados de llevar a cabo la gestión de este proyecto.
- Incrementar el compromiso existe entre Copiulemu S.A. y la Comunidad.
- Adquirir mayor tecnología para mejorar el funcionamiento del Laboratorio.

### 6.3.4 Metas

- La meta para Copiulemu S.A. es obtener la certificación según la norma ISO 14001 antes que finalice el presente año.

Informar y capacitar en el corto plazo a todos los empleados de la Planta sobre la ISO 140001 y sus requerimientos.

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir los Impactos Ambientales</li> </ul>
Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar a empleados en temas tales como:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable, Impactos Ambientales y Residuos Peligrosos.</li> <li>2. Sistema de Gestión Ambiental, Principios y Beneficios.</li> <li>3. Contaminación atmosférica y por ruido.</li> </ol> </li> <li>• Disponer de Procedimientos de acuerdo a ISO 14001 que faciliten la gestión de la empresa.</li> </ul>
Recursos	5 horas de capacitación
Indicador	Numero de incidentes medioambientales por año
Responsable	Coordinador Medioambiental

### 3.4 Implementación y Operación

La implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la Planta Copiulemu S.A. es exclusiva responsabilidad del Coordinador Medioambiental, este será el encargado de planificar y programar las actividades a realizar junto a todo el personal.

En estos momentos me encuentro a cargo de la coordinación medioambiental dentro de la Planta y mi principal responsabilidad es gestionar y hacer todo lo necesario para que la empresa alcance sus objetivos y metas para este año.

La implementación de esta herramienta dentro de la empresa es un gran desafío ya que el mayor compromiso lo deben adquirir los trabajadores de Copiulemu S.A.

Actualmente cada trabajador realiza su labor desconociendo los impactos ambientales que pueden ocasionar sus operaciones como por ejemplo: contaminación del agua, del suelo, de la atmósfera y lo aún mas grave el daño físico que pueden llegar a tener.

Este desconocimiento del tema se debe a la escasa información con que cuenta el trabajador por parte de la administración. Y es este alto porcentaje de desinformación que principalmente debemos reducir, para poder implementar esta herramienta de la mejor manera posible.

En estos momentos los operarios al realizar su trabajo no toman las precauciones correspondientes (excepto las de seguridad) y día tras día se registran daños ambientales que en el largo plazo se traducen en daños físicos.

El tratamiento de residuos sólidos industriales no solo necesita mejorar las operaciones, la comunicación e información sino que además la infraestructura de la Planta. De esta forma, se deberá reducir ciertos aspectos ambientales que se producen en cada proceso de operación como por ejemplo:

- ❖ Derrames y fugas accidentales
- ❖ Generación de Gases
- ❖ Generación de Lodos y residuos inertes

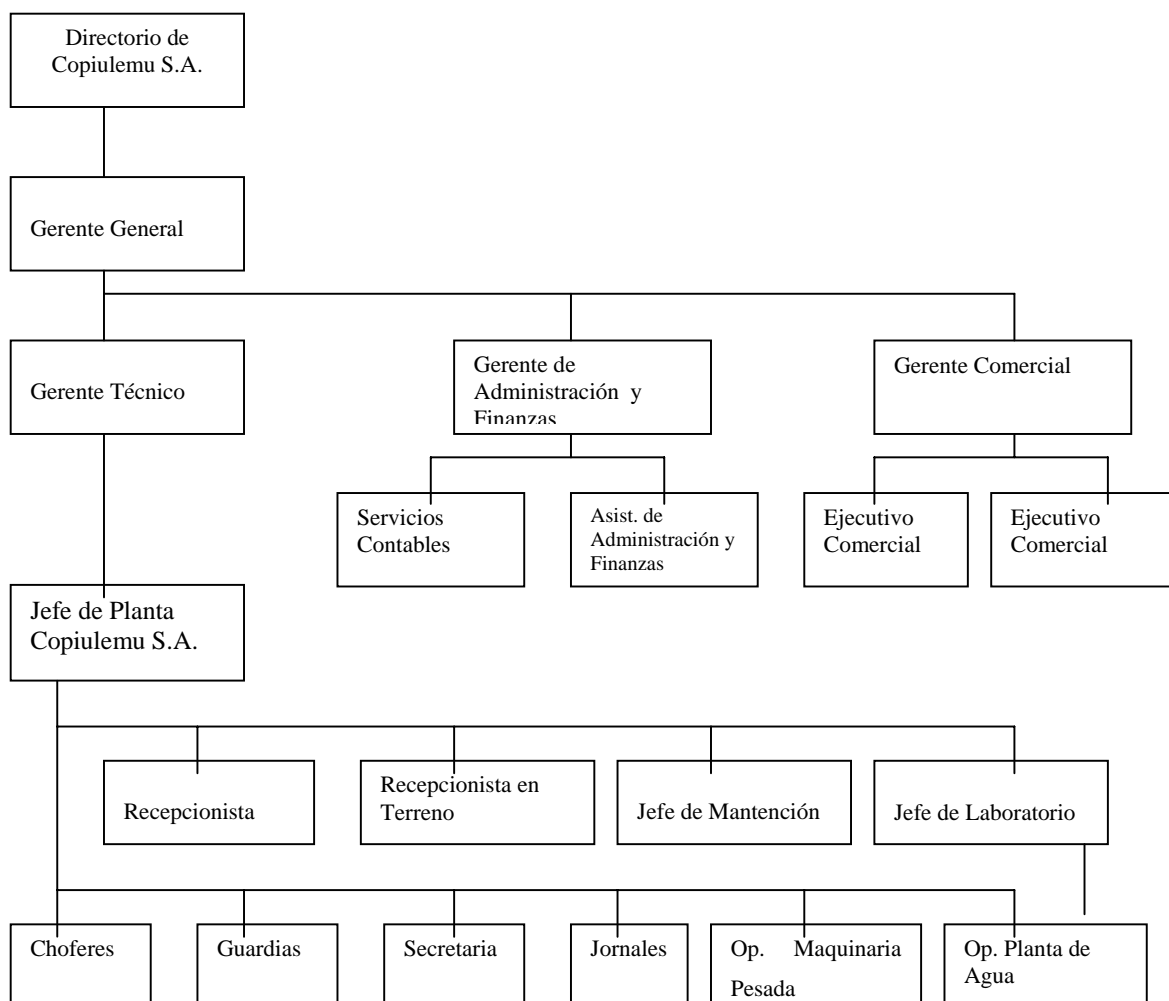
Por estas razones se deberá mejorar e invertir recursos para mejorar en el corto plazo:

- Los accesos a Rellenos de Seguridad
- El almacenamiento de Residuos Industriales
- La tecnología que se ocupa en el Laboratorio.

### 3.4.1 Funciones, Responsabilidad y Autoridad

El éxito y las mejoras de esta herramienta de gestión se debe principalmente al compromiso que adquirió desde un principio la administración y todos los involucrados en el proceso de Tratamiento de Residuos Sólidos Industriales.

A continuación se muestra el organigrama de Copiulemu S.A. y la Descripción de Cargos.



### 3.4.1.1 Descripción de Cargos

#### 3.4.1.1.1 Jefe de Planta

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- A su cargo y en forma directa se encuentra el 100% del personal de la Planta de Tratamiento. Además, informa a sus superiores.
- Está principalmente a cargo de velar por la continuidad del proceso, el cumplimiento de las metas de producción y la administración de los costos presupuestados.
- Es de su responsabilidad generar informes mensuales acerca de la recepción de residuos, mantención de maquinaria y gastos efectuados en el mes. Debe generar informes semanales de actualización de información operacional del sistema FRANGO y generar informes operacionales semanales para el directorio de Machiels. Por último tiene el deber de revisar los informes de recepción y disposición final de residuos diarios.
- Está encargado de coordinar las visitas a Planta de agentes externos y de mostrarla cuando se produzca dicha visita.
- Es el encargado de entregar información mensual a contabilidad acerca del movimiento del personal, tales como horas extras, bonos, fallas, etc.
- Tiene la autoridad para resolver situaciones concernientes a la Planta de Copiulemu, discriminar el uso de los recursos y racionalizarlos, tomar decisiones en caso de urgencia y discriminar la entrega de información que se le solicite de parte de medios externos a la empresa.
- Tiene la autoridad para, en caso de emergencia, tomar el cargo de Jefe de Emergencias.

#### 3.4.1.1.2 Jefe de Laboratorio

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- Tiene la responsabilidad de enviar el programa de monitoreo o autocontrol del tratamiento de riles a la Superintendencia de Servicios Sanitarios SISS.
- Tiene la responsabilidad de diseñar y realizar la toma de muestras en terreno cuando estas son necesarias y requeridas por el departamento comercial.
- Tiene la responsabilidad de revisar, validar y codificar de acuerdo a sistema de codificación interno, los residuos industriales que son ingresados a la Planta.
- Debe validar los informes correspondientes al control de ingreso de residuos (DAD) para luego remitirlo al Recepcionista y realizar informes mensuales con el objetivo de ingresar dicha información al sistema FRANGO.
- Está a cargo de decidir acerca de la disposición de residuos industriales ya sea para su tratamiento o bien para su reenvío a HIDRONOR. Además tiene la autoridad para decidir que residuos deben ser enviados a HIDRONOR y cuales no.
- Tiene a su cargo las técnicas de tratamiento químico físico convencionales sobre aquellos residuos que estime convenientes, y la mantención de los instrumentos en estado de calibración y ajuste compatible con los requerimientos del Tratamiento.

#### 3.4.1.1.3 Recepcionista

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- Es responsable directo del ingreso de residuos a la Planta. Es el responsable principal del pesaje de camiones y del manejo de documentación de transporte de residuos y de la revisión de ésta.
- De su responsabilidad es la recepción de los siguientes documentos de transporte de residuos:
  - o Guía de Despacho.
  - o Resolución Sanitaria del Generador.
  - o Resolución Sanitaria del Transportista.
  - o Hoja de Seguridad (en caso de ser residuos industriales)

o Formulario 5081 o Documento de declaración y seguimiento de residuos peligrosos.

- Una vez autorizado el ingreso del residuo a la Planta, tiene la responsabilidad de generar una ficha de Documento de Admisión y Descarga (DAD) y de avisar el ingreso de los residuos al Recepcionista en Terreno y al Jefe de laboratorio, operación que se realiza en forma verbal y por radio.
- Tiene la responsabilidad de generar cada mes un consolidado para el servicio de salud en el cual se informa acerca de todo los residuos ingresados en dicho mes catalogado por destino de residuo (industrial, domiciliario o para transferencia).

#### 3.4.1.1.4 Jefe de Mantenición

- Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:
- Es responsable directo del mantenimiento de toda la maquinaria móvil de la Planta.
- Es responsable de informar al Jefe de Planta acerca de las necesidades técnicas y logísticas de la operación de mantención.
- Esta a cargo de la cotización y adquisición de todos los recursos para la mantención de los equipos móviles.

#### 3.4.1.1.5 Recepcionista en Terreno

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- Es responsable directo de la recepción de los residuos domiciliarios y de la disposición de estos en el depósito de seguridad.
- Tiene la responsabilidad de coordinar con el Jefe de Laboratorio la disposición y tratamiento de los residuos industriales.
- Tiene la responsabilidad de registrar en el Documento de Admisión y Descarga (DAD) todos los residuos que efectivamente ingresaron a Planta para la posterior revisión del Recepcionista.
- Está a cargo de todas las actividades con residuos en terreno de la Planta.

#### 3.4.1.1.6 Operadores de Maquinaria Pesada

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- Son responsables de la operación de la maquinaria pesada interna de la Planta.
- Son responsables por el cargue y descargue de camiones con residuos industriales.
- Son responsable de la limpieza y el orden del equipo que operan.
- Son responsables de informar acerca de mantenciones según kilometraje/horómetro y reparaciones menores in situ.
- Son responsables de cumplir a cabalidad con las instrucciones dadas por los ingenieros encargados de los movimientos de tierra dentro del recinto.

#### 3.4.1.1.7 Choferes

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- Son responsables de la operación de maquinarias móviles convencionales.
- Son responsables de informar acerca de la necesidad de mantenciones según kilometraje/horómetro y reparaciones menores in situ al Jefe de Mantención.

#### 3.4.1.1.8 Guardias

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- Son responsables de la seguridad de la Planta.
- Este cargo consta de dos turnos suplidos por dos guardias a la vez.
- Son responsables de la seguridad de la Planta en horarios donde no existe gran presencia de personal.

#### 3.4.1.1.9 Ayudantes de Planta

Sus Principales responsabilidades y atribuciones son:

- Son responsables de prestar apoyo constante en la operación de la Planta.
- Su principal responsabilidad esta en prestar apoyo al Recepcionista en Terreno, Jefe de Laboratorio y Jefe de Mantención cuando estos lo estimen pertinente.

### 3.4.2 Competencia, Formación y Toma de Conciencia

El objetivo de fondo de la sensibilización consiste en lograr que cada trabajador de la organización tome conciencia de las implicancias que tiene su trabajo diario en el medio ambiente y que sea plenamente responsable de ellas. Considerar los problemas ambientales como propios es un paso fundamental para reducirlos.

La formación de los trabajadores en temas medioambientales requiere de mucho tiempo y recursos. Ya que en su gran mayoría no dominan la terminología y tampoco están familiarizados con temas ambientales. Este problema se debe además a un bajo nivel educacional existente dentro de la Planta.

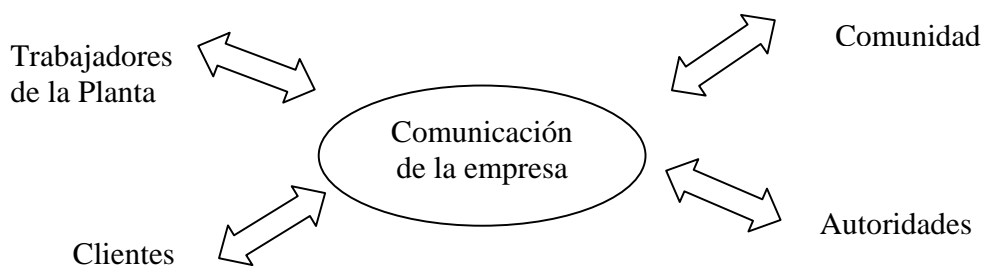
La toma de conciencia y formación del personal de Copiulemu S.A. se hizo mediante tres capacitaciones que fueron programadas desde el comienzo del proyecto.

El propósito de estas capacitaciones fue integrar a todo el personal en los nuevos desafíos de la empresa y también comprometerlos con la Política Ambiental de Copiulemu S.A. Además, se dio a conocer los objetivos y metas esperados para este año 2006 y se recalcó la importancia de disminuir los impactos ambientales en las operaciones que diariamente se realizan.

### 3.4.3 Comunicación

La comunicación es fundamental para el desarrollo y ejecución de este proyecto, ya que sin esta herramienta es imposible que exista una retroalimentación dentro y fuera de la empresa.

Esta comunicación debe abarcar las siguientes entidades:





Se deben aumentar todo tipo de procedimientos de comunicación como por ejemplo boletines, encuestas, charlas etc. Para mantener informado al personal de la Planta como también a todas las personas que externamente están involucradas con Copiulemu S.A. como clientes, legisladores, comunidad etc.

### 3.4.3.1 Comunicación Interna

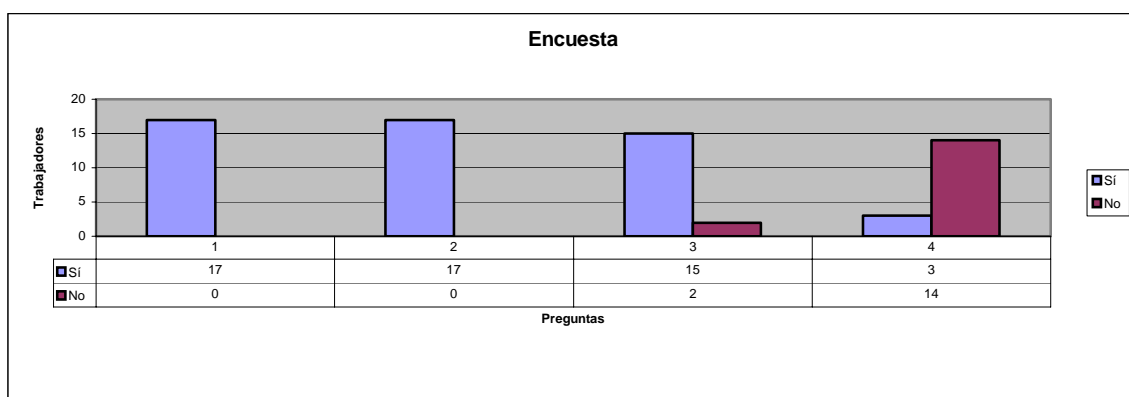
Actualmente la Planta no cuenta con los canales expeditos de comunicación, esto quedó de manifiesto en la primera capacitación que se realizó a los trabajadores. Ya que muchos de los empleados no estaban informados de las nuevas medidas que estaba adoptando la empresa.

En esta primera capacitación se aplicó una encuesta a los trabajadores de Copiulemu S.A. que dió a conocer el grado de comunicación e información existente dentro de la Planta. Y se llegó a los siguientes resultados. ( Ver Encuesta N°2 en Anexo I).

Resultados de encuesta realizada a 17 trabajadores de Copiulemu S.A.

Preguntas:

1. *¿Ha sufrido algún accidente?*
2. *¿Conoce a sus jefes?*
3. *¿Existe suficiente información con respecto a la protección y seguridad que debe tener para realizar una buena labor?.*
4. *Usted como trabajador de la Planta, ¿conoce las metas y objetivos esperados por Copiulemu S.A. para este año?*



La encuesta no solo nos permitió conocer el grado de información actual de los trabajadores de la Planta, sino que además nos permitió obtener sugerencias para mejorar las condiciones laborales como por ejemplo:

- Mejorar tecnologías de comunicación como telefonías, computadores etc
- Mejorar Infraestructura, como baños, comedores, vestidores etc.
- Transporte de acercamiento a Concepción para turnos de la tarde / noche.

#### 3.4.3.2 Comunicación Externa

Poco a poco la empresa mediante anuncios radiales se ha ido acercando a la comunidad y ha ido informando sus avances en materia ambiental en temas como el biogás, el tratamiento de riles, tratamiento de sólidos industriales etc.

Este es un pequeño avance, luego de unos meses de ejecución y ya puesto en marcha este sistema se deberán crear boletines actualizados con información de la empresa y se creará un registro para recibir comentarios o sugerencias medioambientales de:

- Clientes
- Autoridades
- Comunidad

*(Ver hoja de Sugerencias en: Procedimiento de Comunicación)*

#### 3.4.4 La Documentación

Estamos conscientes que los documentos son un medio para lograr que las actividades esperadas y propuestas anteriormente se lleven a cabo. Dentro de cualquier SGA la documentación juega un rol muy importante ya que es en esta etapa donde se encuentran registradas, medidas, analizadas y actualizadas todas las variables que afectan o influyen el mejoramiento del sistema.

Esta documentación debe ser un material “vivo” es decir debe estar disponible en cualquier momento y a cualquier persona que pertenezca o no a la empresa.

El Coordinador Medioambiental, diseñó y elaboró los Procedimientos y el Manual Medioambiental de Copiulemu S.A. que permitirá mejorar las gestiones de la empresa.

La información de los Procedimientos y del Manual Medioambiental se encuentra actualizada y se ajusta a los compromisos de la empresa con el medio ambiente.

*(Ver en: Procedimientos y Manual Medioambiental).*

#### 3.4.5 El Control de Documentos

Los documentos se van modificando de acuerdo a la mejora continua que realiza la Planta una vez implementado el Sistema de Gestión Ambiental. Lo ideal es que toda la documentación sea revisada, actualizada y mejorada de acuerdo a los objetivos deseados y al cumplimiento de las metas. De esta manera, se sigue avanzando en el mejoramiento del sistema y en el compromiso ambiental.

En este caso toda la documentación fue revisada por el jefe de Planta y el encargado de actualizarla y/o modificarla es el Coordinador Medioambiental.

### 3.4.6 Control Operacional

El Control Operacional debe garantizar que las operaciones y actividades claves se realicen de acuerdo a lo determinado y acordado en la Política Ambiental de la empresa.

Como por ejemplo:

- El cumplimiento de la legislación
- La prevención de la contaminación
- La mejora continua

Además, se debe verificar que las actividades claves que provocan mayor impacto medioambiental o mayor riesgo en el entorno natural, humano y socioeconómico deben ser evaluadas y medidas periódicamente por el coordinador medioambiental. Posteriormente el equipo medioambiental de la empresa debe proponer nuevas acciones correctivas que ayuden a mejorar la situación actual.

Este control deberá realizarse de acuerdo a lo estipulado en el *procedimiento de seguimiento y medición del comportamiento medioambiental*, con una periodicidad definida de dos veces al mes. Esta periodicidad se debe a la cantidad de impactos ambientales que ocurren diariamente dentro de la Planta, debido a la salida de las maquinarias pesadas de las celdas industriales.

Debe existir un registro semanal del impacto ambiental y daño físico que origina el tráfico de vehículos pesados desde y hacia la celda. Luego, se deben tomar medidas para mejorar los procesos de descarga y disposición final en las celdas como: lavado de ruedas de toda maquinaria que sale de la celda y la pavimentación de sus accesos.

### 3.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias

Actualmente Copiulemu S.A. posee Planes de emergencias que garantizan la seguridad de los trabajadores en caso de accidentes inesperados o situaciones de emergencia. En la Planta no se han registrado accidentes y esto se debe a la buena labor realizada por el encargado de Prevención de Riesgos de la empresa. Los resultados de la encuesta aplicada a los trabajadores corroboran esta información.

Pero junto a estos planes de emergencia y seguridad laboral, se debe recalcar a cada trabajador la importancia de su trabajo y a la vez, los riesgos a los que se enfrenta al ejecutarlo y a los impactos ambientales que produce y los que podría evitar.

*(Ver Anexo 4: “Medidas de Prevención de Riesgo y Control de Accidentes”)*

## **3.5 Comprobación y acción correctiva**

### 3.5.1 Seguimiento y medición

En este caso, el seguimiento y medición del SGA deberá efectuarse mensualmente con el fin de averiguar si se atendieron las propuestas y recomendaciones hechas en este estudio.

En este punto se debe disponer de tiempo para muestrear las variables que podrían originar un problema en nuestro sistema.

La empresa debe monitorear y tomar muestras de los elementos que provocan impactos al medio ambiente. Y las que provocaran reestructurar nuevamente el sistema. Estas variables deben ser medidas en un menor tiempo (una vez al mes) ya que de otra forma no se podrá determinar si el proyecto cumple con los objetivos, metas y compromisos.

Este punto es muy importante ya que genera bastante información que podría mejorar la investigación en el futuro y tomar nuevas decisiones en mejora del SGA, la empresa, el entorno y el medio ambiente.

### 3.5.2 Evaluación del cumplimiento legal

Este punto es uno de los más importantes ya que la empresa se debe mantener siempre bien informada y actualizada en cuanto a modificaciones legislativas o modificaciones al Código Sanitario.

La empresa desde que partió sus operaciones el año 2001 hasta la fecha, se encuentra cumpliendo las normativas y la legislación específica y aplicable en cuanto a Plantas de Tratamientos de Residuos Sólidos Urbanos e Industriales.

Cumpliendo también con la ley 19.300 “Bases Generales del Medioambiente” (Art. 10), evaluando y declarando periódicamente sus impactos ambientales. Estas DIA se encuentran en Internet y están a disposición de todos los interesados.

Para implantar este punto se recomienda *ver Procedimientos para requisitos legales y otros requisitos*. En este procedimiento se encuentra especificado el responsable de las actividades y las acciones que debe realizar.

### 3.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

La no conformidad es cuando el seguimiento, la medición, los comunicados internos o auditorías presentan alguna deficiencia e imposibilitan el cumplimiento de los objetivos.

En estos momentos dentro de la Planta, la no conformidad se encuentra en el área comunicacional ya que es aquí donde se encuentran las mayores deficiencias.

La acción correctiva tiene que mejorar esta deficiencia, empleando distintos medios y herramientas como charlas, capacitaciones y afiches medioambientales.

Las acciones preventivas son todas aquellas acciones que ha tomado Copiulemu S.A. en prevenir y mejorar los riesgos medioambientales que afectan el entorno natural, socioeconómico y humano.

Lo mas importante en estos momentos es el acercamiento a los trabajadores y la prevención que deben tener estos al realizar sus tareas, ya que depende principalmente de ellos disminuir los impactos ambientales y cumplir con nuestros objetivos.

#### 3.5.4 Control de los registros

Los registros se realizan como consecuencia del seguimiento de los procedimientos y las instrucciones de trabajo. Esta tarea es esencial ya que permite como su nombre lo dice tener control de todo lo que ha sucedido dentro de la empresa no sólo con el sistema y su seguimiento y mediciones, sino también su entorno y de si sus operaciones y nuevas gestiones han tenido algún tipo de repercusión en el público en general.

Los registros con los que cuenta actualmente Copiulemu S.A. son:

- Registro de quejas
- Lista de requisitos legales
- Lista actualizada de aspectos medioambientales
- Actividad de formación
- No conformidades y acciones correctivas
- Información de auditorias medio ambientales
- Revisión por la Dirección.

A medida que transcurra el tiempo y se consolide el Sistema de Gestión Ambiental dentro de la Planta, todas las evaluaciones y revisiones deberán ser registradas de acuerdo a su respectivo procedimiento y a esta documentación se le asignará un tiempo concreto de almacenamiento no mayor a 3 años.

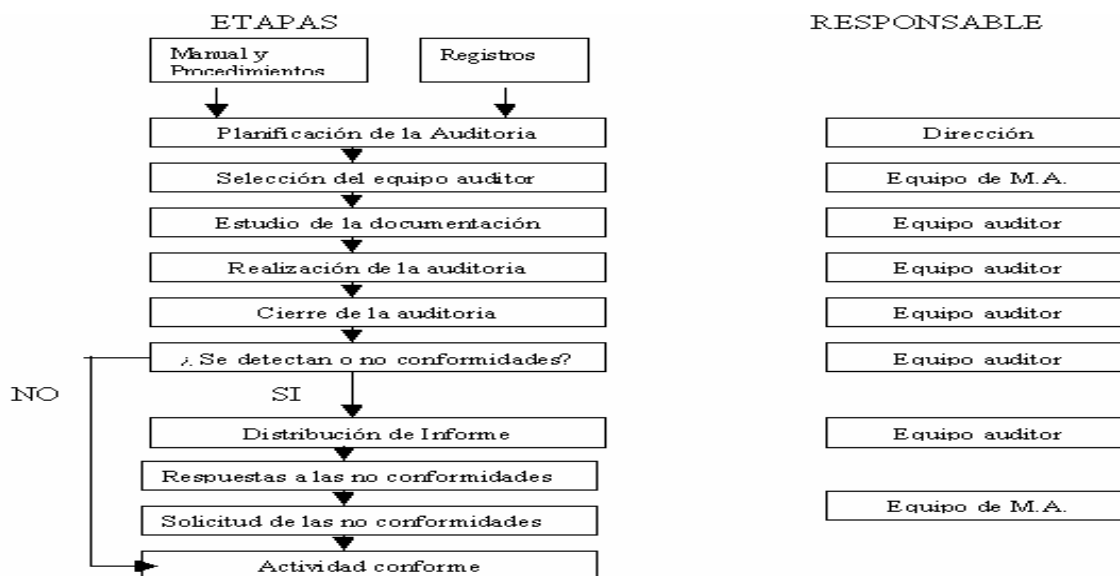
### 3.5.5 Auditoria Interna

Esta auditoria propone comprobar el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental involucrando en este estudio los registros, los canales de comunicación, los aspectos ambientales, los requisitos legales etc. Pudiendo lograr con esta información una mejora en la ejecución de tareas, actividades y procesos.

Lo ideal sería que estas auditorias las realicen personas que no hayan participado en el diseño del sistema. Ya que de esta forma se podrá detectar y determinar con mayor exactitud las deficiencias y problemas que presente el SGA. La idea es encontrar problemas reales que imposibiliten seguir avanzando con el sistema.

Si bien no se han hecho muchos cambios y mejoras en el sistema debido a su reciente implantación, se debe comenzar con las auditorias dentro de algunos meses ya que se debe empezar a corregir los errores, midiendo luego las nuevas acciones y las mejoras en el medioambiente o en la reducción de los impactos ambientales. Lo mas probable que ocurra es que en la primera auditoria no se encuentran muchas fallas pero irán apareciendo a medida que avance el tiempo ya que todos estarán mas acostumbrados a este nuevo sistema.

La auditoria deberá hacerse siguiendo el siguiente esquema:





### **3.6 Revisión por la Dirección**

La Dirección dentro de todo este proceso juega un importante rol ya que no sólo se comprometió con el medioambiente mediante su Política Ambiental sino que además lo hizo desde un comienzo cuando se introdujo en este tema de gestión ambiental.

Sin la ayuda y los compromisos de la Dirección, esta herramienta no hubiese podido ser implementada. La idea es que ahora todos nuestros esfuerzos se unan y se obtengan resultados provechosos para la empresa como también para la comunidad.

La Dirección deberá seguir midiendo los efectos y avances de este sistema. Y deberá revisar periódicamente su funcionamiento global y sacar las conclusiones necesarias que ayudarán a mejorarlo.

La información utilizada en este punto se obtendrá de mediciones, registros, auditorias, encuestas, comentarios etc. y deberán ser analizados con tiempo. Se espera que exista una mejora continua real de la actuación medioambiental de la organización.

La Revisión de la Dirección debería incluir los siguientes temas como:

- La legislación medioambiental
- Los avances en tecnologías
- Equipos, instalaciones etc.
- Expectativas de la empresa

## **Capítulo IV: Conclusión**

En cualquier organización la documentación e información de sus procesos y la dirección del personal, entre otras cosas, son labores fundamentales. Al principio Copiulemu S.A. no contaba con herramientas para desenvolverse mejor en estas áreas, provocando deficiencias, malas decisiones y escaso control en sus operaciones. Actualmente las condiciones han cambiado y poco a poco se van mejorando algunos aspectos. Esto se debe al diseño y desarrollo del Manual medioambiental y de los procedimientos, que proporcionan a la empresa información más completa sobre el Sistema de Gestión, las responsabilidades, las funciones y las acciones a seguir en la gestión empresarial.

Se puede concluir que este proyecto se puede implementar en la Empresa Copiulemu S.A. en forma eficiente porque está totalmente diseñado y desarrollado de acuerdo a los requisitos de la norma ISO 14001. Y se ve un gran interés de la empresa por llevarlo a cabo, comprometiéndose con:

- La adquisición de nuevas tecnologías.
- La reestructuración de la administración
- La creación de un Departamento de Medioambiente dentro de la Planta
- La toma de conciencia de los impactos ambientales por parte de todos sus trabajadores.

Además, se crearon instancias comunicacionales que permitieron a Copiulemu S.A. acercarse a sus empleados dándoles información correspondiente a los objetivos y metas esperados para este año. También se les dió a conocer los efectos dañinos que producen sus actividades sobre el medioambiente y la importancia de prevenir y disminuir los impactos ambientales en la ejecución de sus diferentes tareas.

Otra ventaja de esta herramienta es la creación de una interrelación entre empleados, clientes proveedores, comunidad, legisladores etc. Y la conservación toda la documentación en un único sistema que facilite las gestiones, la toma de decisiones y operaciones dentro de la Planta.

Hacer un SGA y luego implementarlo en una empresa no es una tarea sencilla, requiere de mucho compromiso y dedicación. Lo importante es que este trabajo ha sido un aporte para la empresa, ya que ha permitido que la gestión que antiguamente se realizaba en Copiulemu S.A. haya sido modificada y mejorada.

Sin la ayuda y los compromisos de la Dirección y el personal de Copiulemu S.A., esta herramienta no hubiese podido ser implementada. Todo el personal se comprometió desde un comienzo con este nuevo sistema, con estas nuevas ideas de gestión, con sus conceptos, reglas y capacitaciones. Se dispuso de tiempo y dedicación para hablar muchas veces de temas difíciles de entender pero que con el tiempo se fueron familiarizando y entendiendo mejor.

Todos los objetivos y metas planteados en este trabajo fueron cumplidos satisfactoriamente. El diseño del SGA y posteriormente parte de su implementación (digo parte, ya que estos sistemas deben medirse y revisarse periódicamente después de su implantación, etapa del proyecto que no estaré presente) abarca no solo una planificación del sistema, sino que además se debe diseñar y disponer de las herramientas necesarias que están involucradas con el funcionamiento del SGA como son los Procedimientos y Manual Medioambiental. Actualmente la empresa opera y realiza sus funciones utilizando buenas practicas ambientales, muestra de ello es:

- La reciente construcción de una bodega de almacenamiento de residuos sólidos industriales.
- La pavimentación de caminos y el lugar de descarga de camiones.
- Se construyó un área de lavado (ruedas) de camiones, este lavado se deberá realizar cada vez que el camión o maquinaria pesada salga de la celda industrial.
- La empresa involucra más al personal y les comunica los avances de la empresa en materia ambiental.
- Los trabajadores de la Planta, clientes, proveedores, comunidad, autoridades etc. disponen de información ambiental como: registros, afiches y Manual Medioambiental etc.

### Medidas de mejoramiento en las Operaciones de la Planta

Las medidas empleada para reducir los impactos ambientales de un relleno sanitario dependen de una serie de factores, entre los cuales destacan : las características del proyecto, tecnología usada, localización, condiciones de operación (tamaño, clima), etc., no obstante es posible identificar los impactos mas frecuentes generado por este tipo de faena y las medidas que podrían mejorar su operación son: (muchas de ellas están siendo utilizadas por la Planta Copiulemu S.A.)

Olores :

- Utilización de pantallas vegetales (árboles, arbustos)
- Tratamiento de los líquidos percolados.
- Quema del biogás cuando hay metano suficiente

Ruidos:

- Utilización de pantallas vegetales (árboles, arbustos)
- Utilizar equipos de baja emisión de ruidos

Alteración del suelo:

- Adecuada impermeabilización del relleno sanitario, para evitar filtraciones
- Vegetación para evitar erosión del relleno y evitar zonas con pendientes fuertes.

Diseminación de materiales:

- Configurar barreras para evitar que el viento incida sobre el frente de trabajo
- Utilizar mallas interceptoras
- Desprender residuos de camiones antes que abandonen el relleno

Material particulado :

- Riego de camino y de la tierra acumulada para el recubrimiento.
- Pantallas vegetales en el perímetro del relleno

Control de plagas:

- Mantener aislado sanitariamente el recinto mediante la formación de un cordón sanitario que impida la infestación del relleno por roedores y el paso de especies animales desde y hacia el recinto.
- Realizar fumigaciones y desratizaciones como mínimo, cada 6 meses. Los elementos químicos que se empleen en esta actividad, deben estar acordes con la legislación.

Incremento movimiento vehicular:

- En caso de vehículos de estaciones de transferencia tratar que estos lleguen en forma secuencial.

Líquidos percolados:

- Almacenamiento en depósitos cerrados
- Recirculación
- Tratamiento físico químico y/o biológico

Biogás :

- Extracción con fines de utilización
- Quema controlada

## Bibliografía y Anexos

### Prof. Norberto I. Schinitman

Información de la Norma ISO 14001, “Sistemas de Gestión”: Requisitos, Manual Medioambiental y Procedimientos, 2002 [en línea] Navarra, España.

< <http://www.portaldelmedioambiente.com/empresa> > [Consulta: 02 de Marzo 2006]

Información de la Empresa Copiulemu S.A., tablas y DIA:

**“Recinto de Transferencia de Residuos Industriales – Empresa de Tratamiento de Residuos Copiulemu S.A.”** 2006 [en línea] Concepción, Chile.

<<http://www.e-seia.cl>> [Consulta: 13 de Marzo 2006]

*Específicamente en:*

<[http://www.e-seia.cl/expediente/ficha/publica/fichaPrincipal.php?id\\_expediente=1410449](http://www.e-seia.cl/expediente/ficha/publica/fichaPrincipal.php?id_expediente=1410449)>

<[http://www.e-seia.cl/expediente/ficha/publica/fichaPrincipal.php?id\\_expediente=1406925](http://www.e-seia.cl/expediente/ficha/publica/fichaPrincipal.php?id_expediente=1406925)>

Información Medioambiental, ley 19.300 y Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos **CONAMA**, 2006 [en línea] Santiago, Chile.

<<http://www.sesma.cl/sitio/pag/residuos/indexjs3residuosnormi001-1.asp>>

<<http://www.conama.cl>> [Consulta: 08 de Abril 2006]

Otras Páginas [en línea]

<<http://www.ambientologia.com>>

<<http://www.calidad.cl>>

<<http://www.copiulemu.cl>>

<<http://www.asrm.cl/>>

<<http://www.chemedia.com/>>

[Consulta: 18 de Marzo 18 de Marzo, 04 de Abril, 23 de Mayo 2006]