



FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

EVALUACIÓN Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN
AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001:2004 PARA LA
OPERACIÓN MINERA CANTERA DE PUZOLANA “LAS CASAS”
PERTENECIENTE A CEMENTO MELÓN, UBICADA EN LA
REGIÓN METROPOLITANA.

Tesis para optar al Título de Ingeniero Ambiental

Profesor Guía:

Mg. María Eliana Portal Montenegro.

Alumno Tesista:

Gustavo José Castro Varela.

AGRADECIMIENTOS

... *“Al recuerdo de la sonrisa de mi tía Hilda que perdura en mi retina, quién hoy me observa y cuida desde el cielo”.*

... *“A mis padres, por su incondicional entrega, apoyo y amor. Su imagen me incentiva y da fuerzas para ser un profesional y una mejor persona cada día. Si hoy estoy aquí es por ustedes, a sus enseñanzas, valores, amor, paciencia y sacrificio”.*

... *“A mis hermanas Soledad y Carolina, por todo el amor y cariño que me entregan, como si fueran adivinas, cuando más lo necesito. Sin saberlo son los hermosos pilares de mi vida ”*

... *“A mi hermosa Begoña, luz en mi vida y fuente de inspiración inagotable, gracias por caminar junto a mí, borrar mis incertidumbres con esa bella sonrisa y creer que todo se puede en la vida cuando lo queremos de corazón ”*

... *“A mis amigos Daniel y Francisco, por acompañarme en este largo caminar, por todas esas historias que juntos escribimos, por brindarme su amistad y sinceridad”.*

... *“A Ricardo, por darme la oportunidad y confiar en mí para desarrollar este trabajo de tesis, espero haber respondido a esa cuota de confianza depositada en mí ”.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Marco Teórico.....	5
A. Minería No Metálica.....	5
A.I. Actividad Minera No Metálica.....	5
A.II. Pumicita.....	8
A.III. Origen Geológico de la Pumicita en Chile.....	9
A.IV. Origen Geológico de la Pumicita de Pudahuel.....	10
A.V. Distribución de la Producción de RMI en Chile.....	11
A.VI. Explotación de RMI y su Impacto en el Medio Ambiente.....	12
B. Sistema de Gestión Ambiental.....	13
B.I. Conceptos de Sistema de Gestión Ambiental.....	13
B.II. El Rol de ISO en el Medio Ambiente.....	14
B.III. Familia de Normas ISO 14000.....	15
B.IV. Ventajas de la Certificación ISO 14001.....	19
B.V. Estado de los SGA Certificados ISO 14001 en el Mundo.....	20
Planteamiento del Problema.....	23
Objetivos.....	24
Metodología.....	26
CAPITULO 1.....	34
1.- Revisión Sistema de Gestión Ambiental de Cemento Melón.....	35
1.1 Antecedentes del SGA de Cemento Melón.....	35
1.2 Estructura Organizacional del SGA de Cemento Melón.....	36
1.3 Medios de Difusión del SGA de Cemento Melón.....	37
1.4 Documentación del SGA de Cemento Melón.....	37
1.4.1 Política Ambiental.....	38
1.4.2 Legislación.....	38
1.4.3 Planificación SGA.....	39
1.4.3.1 Aspectos Ambientales.....	39
1.4.3.2 Planificación Control Operativo.....	40
1.4.3.3 Programa de Objetivos, Metas y Mejoramiento Ambiental.....	40
1.4.3.4 Plan de Monitoreo.....	40
1.4.4 Documentación Operativa.....	41
1.4.4.1 Procedimientos.....	41
1.4.4.2 Instructivos.....	42
1.4.5 Comité Ambiental.....	43
1.4.6 Planes Anuales.....	44
1.4.6.1 Capacitación.....	44
1.4.6.2 Comunicación.....	45
1.4.6.3 Auditoría.....	46

CAPITULO 2.....	47
2.- Revisión Inicial de la Gestión Ambiental de Cantera “Las Casas”	48
2.1 Descripción Gerencia Planificación Recursos Mineros	48
2.2 Descripción Cantera “Las Casas”	50
2.2.1 Datos Generales	50
2.2.2 Antecedentes Geológicos.....	51
2.2.3 Método de Extracción.....	51
2.2.4 Línea de Proceso.....	51
2.2.4.1 Extracción del Material Puzolánico.....	52
2.2.4.2 Clasificación del Material Puzolánico	52
2.2.4.3 Carguío de Camiones.....	53
2.2.4.4 Transporte Planta industrial.....	53
2.2.4.5 Escarpe.....	53
2.2.5 Instalaciones	54
2.2.6 Trabajadores	55
2.3 Análisis de Brecha	56
2.3.1 Introducción.....	57
2.3.2 Objetivos.....	57
2.3.3 Metodología.....	57
2.3.4 Resultados.....	58
2.3.5 Conclusiones.....	58
2.3.6 Recomendaciones	61
2.4 Auditoría Ambiental	64
2.4.1 Objetivo y Alcance	64
2.4.2 Marco Temporal de la Revisión	64
2.4.3 Metodología de Trabajo.....	65
2.4.4 Información del Sitio	65
2.4.5 Consumos	66
2.4.5.1 Agua	66
2.4.5.2 Energía Eléctrica.....	66
2.4.5.3 Combustible.....	67
2.4.5.4 Material Puzolánico	67
2.4.6 Salidas.....	68
2.4.6.1 Emisión de Material Particulado	70
2.4.6.2 Ruido	71
2.4.6.3 Efluentes Líquidos.....	72
2.4.6.4 Residuos Sólidos.....	73
2.4.7 Medidas para el Control de los Impactos Ambientales	74
2.4.8 Revisión de Permisos, Autorizaciones y Solicitudes.....	76
2.5 Legislación Ambiental Aplicable.....	78
2.5.1 Normativa Ambiental Aplicable.....	79
2.5.1.1 Minería.....	80
2.5.1.2 Biodiversidad.....	80
2.5.1.3 Patrimonio Cultural y Arqueológico	80
2.5.1.4 Electricidad y Combustible.....	81
2.5.2 Permisos.....	82
2.5.3 Comunicaciones.....	82
2.5.4 Conclusiones.....	83

CAPITULO 3.....	84
3.- Implementación del SGA en la operación minera cantera de puzolana	85
3.1 Descripción Proceso de Implementación del SGA	85
3.2 Desarrollo Proceso de Implementación del SGA.....	87
3.2.1 Preparación Taller.....	87
3.2.2 Capacitación	88
3.2.3 Registro Aspectos ambientales	89
3.2.4 Evaluación Aspectos ambientales Significativos	90
3.2.5 Planilla Planificación Control Operativo.....	91
3.2.6 Programa de Objetivos, Metas y Mejoramiento Ambiental	95
3.2.7 Plan de Monitoreo	101
3.2.8 Plan de Capacitación	104
3.2.9 Plan de Comunicaciones.....	105
3.2.10 Plan de Auditoría	106
CAPITULO 4.....	108
4.- Herramientas de Gestión Ambiental Específicas de la Cantera “Las casas”	109
4.1 Plan de Emergencia.....	109
4.1.1 Propósito y Alcance.....	111
4.1.2 Definiciones.....	112
4.1.3 Responsabilidades	113
4.1.4 Identificación y Evaluación Situaciones de Emergencias	113
4.1.5 Situaciones de Emergencia	114
4.1.6 Entrenamiento.....	114
4.1.7 Simulacros	115
4.1.8 Plan de Alarma	115
4.1.9 Organigrama Brigada	115
4.1.10 Mapa Seguridad Cantera “Las Casas”	116
4.1.11 Manejo Durante la Emergencia.....	117
4.1.12 Manejo Después de la Emergencia	117
4.1.13 Consideraciones Cartilla Manejo de la Emergencia	118
4.1.14 Consideraciones Programa de Actividades de Emergencia	123
4.2 Instructivos de Trabajo.....	124
4.2.1 Metodología.....	124
4.2.2 Listado	125
4.2.3 Formato.....	127
4.3 Control de Contratistas	129
4.4 Control de Emisiones.....	131
4.4.1 Introducción.....	131
4.4.2 Metodología.....	132
4.4.3 Descripción Programa	137
4.4.4 Cálculos	138
4.4.5 Requisitos del Programa	139
4.5 Seguimiento del SGA	140
4.5.1 Introducción.....	140
4.5.2 Utilización	142
Conclusión	143
Bibliografía	146
Anexos	149

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN DE PUMICITA.....	7
TABLA 2 PRODUCCIÓN MINERA NO METÁLICA DE PUMICITA 1996-2003 [TONELADAS].....	7
TABLA 3 COMPOSICIÓN QUÍMICA TIPO DE LA PUMICITA.....	9
TABLA 4 LISTADO DE LAS NORMAS ISO 14.000 HOMOLOGADAS EN CHILE.....	15
TABLA 5 REQUISITOS DE LA NORMA INTERNACIONAL ISO 14001: 2004.....	18
TABLA 6 ESTADÍSTICA CERTIFICADOS ISO14001 A NIVEL MUNDIAL.....	20
TABLA 7 ESTADO DE LOS CERTIFICADOS ISO 14001 POR SECTORES GEOGRÁFICOS.....	22
TABLA 8 ESTADO DE LAS CERTIFICACIONES ISO 14001 EN AMÉRICA CENTRAL Y SUDAMÉRICA.....	22
TABLA 9 PROCEDIMIENTOS DEL SGA CM APLICABLES A LA GERENCIA PLANIFICACIÓN RECURSOS MINEROS	42
TABLA 10 MÓDULOS DE CAPITACIÓN DICTADOS EN CEMENTO MELÓN EL AÑO 2004.....	44
TABLA 11 COMPONENTES AMBIENTALES DEL MEDIO.....	68
TABLA 12 IMPACTOS DE LA CANTERA SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.....	69
TABLA 13 PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN DIFUSA DE MATERIAL PARTICULADO.....	71
TABLA 14 FUENTES GENERADORAS DE RUIDO EN LA CANTERA.....	72
TABLA 15 ESTIMACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS PARA LA CANTERA.....	73
TABLA 16 FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.....	74
TABLA 17 MANEJO AMBIENTAL DE LAS SALIDAS DE LA CANTERA.....	75
TABLA 18 MANEJO AMBIENTAL RECOMENDADO PARA CANTERA “LAS CASAS”.....	75
TABLA 19 PERMISOS, REGISTROS Y SOLICITUDES PARA CANTERA “LAS CASAS”.....	76
TABLA 20 PRINCIPALES CATEGORÍAS DE LA PLANILLA DE NORMATIVA LEGAL Y CUMPLIMIENTO.....	81
TABLA 21 COMUNICACIONES FAENA - SERNAGEOMIN.....	82
TABLA 22 CATEGORÍAS DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS EN LA CANTERA.....	91
TABLA 23 PLAN DE COMUNICACIONES INTERNAS DE CANTERA “LAS CASAS”.....	105
TABLA 24 PLAN DE COMUNICACIONES EXTERNAS DE CANTERA “LAS CASAS”.....	106
TABLA 25 PLAN DE AUDITORÍA PARA CANTERA “LAS CASAS”.....	107
TABLA 26 ACTIVIDADES GENERADORAS DE MP10 Y GASES DE COMBUSTIÓN.....	133
TABLA 27 VALOR DE LAS VARIABLES MENSUALES DE LA CANTERA.....	136
TABLA 28 MODALIDADES GENERADORAS DE NO CONFORMIDADES.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001	16
FIGURA 2 LOS 10 PAÍSES Y ECONOMÍAS QUE LIDERAN LA ACREDITACIÓN ISO 14001	21
FIGURA 3 ESQUEMA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	27
FIGURA 4 ESQUEMA DE LA REVISIÓN INICIAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	28
FIGURA 5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL SGA CEMENTO MELÓN	36
FIGURA 6 ORGANIGRAMA GERENCIA PLANIFICACIÓN RECURSOS MINEROS	49
FIGURA 7 MAPA DE UBICACIÓN EXPLOTACIÓN DE PUZOLANA CANTERA “LAS CASAS”	50
FIGURA 8 ETAPAS DE EXTRACCIÓN PERMANENTE DE PUZOLANA	52
FIGURA 9 DIAGRAMA DE OPERACIÓN ESPORÁDICA DE ESCARPE	53
FIGURA 10 DISTRIBUCIÓN DE RESERVAS DE ÁRIDOS Y PUZOLANA EN LA REGIÓN METROPOLITANA	67
FIGURA 11 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN EL ÁREA MINERA.....	86
FIGURA 12 CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES	88
FIGURA 13 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	89
FIGURA 14 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN SITUACIONES DE EMERGENCIA DE CANTERA “LAS CASAS”	114
FIGURA 15 ORGANIGRAMA DE BRIGADA DE EMERGENCIA CANTERA ”LAS CASAS”	115
FIGURA 16 MAPA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL CONTROL DE EMERGENCIAS	116
FIGURA 17 FORMATO TIPO DE INSTRUCTIVO DE TRABAJO	128
FIGURA 18 FACTOR DE EMISIÓN PARA FUENTES PUNTUALES POR TRANSFERENCIA DE MATERIAL.....	134
FIGURA 19 FACTOR DE EMISIÓN PARA FUENTES LINEALES POR TRÁNSITO DE CAMINOS NO PAVIMENTADOS	134
FIGURA 20 FACTOR DE EMISIÓN GASES DE COMBUSTIÓN PARA CAMIONES Y MAQUINARIA.....	135
FIGURA 21 FACTOR DE EMISIÓN SEGÚN POTENCIA DE LA MAQUINARIA	135
FIGURA 22 VENTANA INGRESO REPORTE SGA CANTERA “LAS CASAS”	137
FIGURA 23 VENTANA REPORTE PRODUCCIÓN PUZOLANA Y ESCARPE.	138
FIGURA 24 VENTANA REVISIÓN REPORTE SGA CANTERA “LAS CASAS”.	140

RESUMEN

Cemento Melón actualmente cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), certificado bajo el estándar de la NCh-ISO14001.of1997, en su Planta Industrial de La Calera y el Centro de Distribución ubicado en Santiago. La propuesta realizada en éste trabajo de titulación consiste en evaluar la factibilidad y desarrollar las bases para implementar el SGA que actualmente opera en el proceso industrial de Cemento Melón a una operación minera no metálica de extracción de puzolana ubicada en la comuna de Pudahuel, Región Metropolitana.

El proceso de implementación fue proyectado en dos etapas. La primera, desarrollada durante el proceso de la memoria de titulación, consistió en capacitación ambiental, identificación y evaluación de aspectos ambientales, reconocimiento de la legislación ambiental aplicable, presentación de propuestas para la planificación control operativo, programa de mejoramiento ambiental, plan de monitoreo, planes de capacitación, comunicaciones y auditoría. La segunda etapa, considera la elaboración de la documentación operativa.

Los resultados para la primera etapa son: 2 capacitaciones en SGA, registro de 59 aspectos ambientales identificados y 13 aspectos ambientales significativos evaluados. Respecto de la legislación ambiental aplicable se identificó 80 requisitos legales, se agregó al listado de normativa existente de la empresa 3 nuevas categorías y 1 se reestructuró. Dentro de la planificación control operativo son incluidos 7 aspectos ambientales significativos, para el programa de mejoramiento ambiental son planteados 7 objetivos y metas, en el plan de monitoreo son medidos 8 parámetros, respecto de los planes de capacitación, comunicación y auditoría son propuestas sus actividades. Para el desarrollo de la segunda etapa, son descritos los instructivos de trabajo que deben ser elaborados.

Para cubrir los requerimientos propios del SGA implementado en el área minera, fueron desarrolladas las siguientes herramientas de gestión ambiental: lineamientos para la confección de un plan de emergencia, documento para el control de empresas contratistas, programa computacional para calcular las emisiones asociadas a las operaciones de extracción de puzolana y seguimiento de los eventos del SGA.

ABSTRACT

Cemento Melón has currently an Environmental Management System (EMS), which is certified under NCh-ISO14001 of 1997 standard, in Calera Industrial Plant and Distribution Center located in Santiago. This project of work of degree consists in evaluating the feasibility and developing the bases to implement the EMS that actually operates in industrial process of Cemento Melón, in a non metallic mining operation which extracts pozzolan, this mining operation is located in Pudahuel, Metropolitan Region.

The implementation process was designed in two stages. The first one was developed during the undergraduate thesis and included: environmental qualification, pertinent environmental legislation recognition, environmental issues identification and evaluation, presentation of operative control planning proposals, environmental improvement program, monitoring plan and qualification, communications and audit plans. The second stage will be the preparation of operative documentation.

The first stage results are: two qualifications in the environmental management system, registry of 59 environmental aspects identified and 13 of this with significant environmental impact. In the legislation area, recognition of 80 normative acts and requirements subscribed by the company were found. In addition to the legislation previously identified by the company, 3 new categories were found and 1 was reorganized. In the operative control, 7 significant environmental aspects were included, 7 objectives and goals were proposed in the environmental improvement program. Finally, for the monitoring plan, 8 parameters were proposed. For the second stage development, the working instructives that must be elaborated are described.

In order to support the environmental management system, the following tools were developed: guidelines for creating an emergency plan, a contractors control document and a computer program to calculate the quarry atmospheric emissions and register the EMS advances.

INTRODUCCIÓN

Cemento Melón, empresa productora de cemento *Portland*, ve su génesis en el año 1908, cuando un grupo de empresarios visionarios se asociaron para desarrollar la primera fábrica de cemento de Sudamérica y Chile, edificada en la finca El Melón. En el año 1978 la empresa pasa a formar parte de la multinacional Inglesa *Blue Circle*, incorporando la variable ambiental en sus operaciones. El año 1999 Cemento Melón se convirtió en la primera cementera en Sudamérica y en Chile, en certificar su Sistema de Gestión Ambiental bajo la NCh-ISO14001.of1997.

El año 2001, Cemento Melón es adquirida por el Grupo *Lafarge*, sociedad francesa líder a nivel mundial en la industria del cemento y materiales de construcción. Su compromiso con el desarrollo sustentable y la preocupación por el medio ambiente son pilares fundamentales del Grupo, criterio aplicable a las operaciones ligadas a la producción del cemento y la mejora continua de sus empresas filiales en el mundo.

Bajo este contexto nace el desarrollo de esta memoria de titulación, que busca realizar una propuesta que permita implementar el SGA certificado ISO 14.001, que mantiene Cemento Melón en su proceso industrial a una explotación minera no metálica, incorporando la variable ambiental a sus procesos para identificar y controlar los impactos ambientales asociados a su operación.

El alcance del SGA es “Operaciones Mineras Cantera de Puzolana”, el proyecto está dirigido a implementar el SGA operante en la empresa a una cantera de extracción de puzolana, manejada por la Gerencia Planificación Recursos Mineros de Cemento Melón, que tiene por función mantener el abastecimiento de las materias primas necesarias para el proceso productivo del cemento y constituir nuevos proyectos mineros.

La obra se divide en 4 capítulos que abordan el desarrollo de la primera etapa del proceso de implementación del SGA en la cantera de extracción de puzolana “Las Casas”, ubicada en la Región Metropolitana, comuna de Pudahuel.

El primer capítulo corresponde al proceso de revisión del SGA que mantiene operativo Cemento Melón para toda la compañía y certificado bajo la NCh-ISO14001.of1997 para su Planta Industrial de La Calera y el Centro de Distribución ubicado en Santiago. La lectura y evaluación del SGA de Cemento Melón tiene por objetivo evaluar la factibilidad de su implementación en las operaciones mineras no metálicas de Cantera “Las Casas”. Son descritos los documentos que conforman el sistema: Política Ambiental, legislación, planificación SGA, planes anuales y documentación operativa.

En el segundo capítulo es analizada la gestión ambiental de la Cantera “Las Casas”. Incluye la descripción de la Gerencia Planificación Recursos Mineros y de la Cantera. Para la evaluación de la gestión ambiental se desarrollaron tres puntos: una auditoría ambiental a las operaciones e instalaciones de la faena, un análisis de brecha sobre el grado de cumplimiento de la gestión ambiental desarrollada conforme al estándar ISO 14.001:2004, y la identificación de la legislación ambiental aplicable.

El tercer capítulo muestra el proceso de implementación realizado bajo el marco de la memoria de titulación, correspondiente a la primera parte del SGA para Cantera “Las Casas”. Se detallan los pasos seguidos dentro del esquema de implementación que maneja Cemento Melón para su sistema de gestión.

En el cuarto y último capítulo son desarrolladas las herramientas de gestión ambiental específicas a la Cantera, denominadas así por su contribución a la operación del SGA implementado, correspondientes al desarrollo de los lineamientos para la confección de un plan de emergencia para la Cantera, proposición y descripción de instructivos de trabajo para las operaciones críticas, documento control de contratistas, registro de emisiones y seguimiento del SGA. Estos últimos dos instrumentos son llevados a cabo mediante el uso de un programa computacional diseñado especialmente con el propósito de contribuir en la correcta operación y mantención del SGA por parte de los profesionales de la Gerencia Planificación Recursos Mineros.

La terminología ocupada en este documento corresponde a la definida por la segunda edición de la norma internacional ISO 14001 del año 2004.

MARCO TEÓRICO

A. MINERÍA NO METÁLICA

La minería no metálica comprende las actividades de extracción de recursos minerales que, luego de un adecuado tratamiento, se transforman en productos aplicables en diversos usos industriales. [5]

A.I. ACTIVIDAD MINERA NO METÁLICA

La minería no metálica nacional se ha mantenido en un plano secundario en relación a la minería metálica, en los últimos 10 años su producción se incrementó en un 98%, mientras que las exportaciones aumentaron un poco más del 100%. No obstante lo anterior, la minería no metálica no representa gran actividad, lo que se traduce en que sus producciones no alcanzan a superar el 10% de los ingresos que genera la totalidad de la producción minera nacional. [4]

Los productos mineros no metálicos se denominan más apropiadamente Rocas Minerales Industriales (RMI), ya que son un insumo para la industria elaboradora de productos que pueden ser íntegramente de origen mineral, incorporar parcialmente el mineral como relleno o cubriente, ser transformados en diversos productos químicos o, simplemente, ser utilizados funcionalmente en el proceso industrial. Por tal motivo, la demanda de estos recursos esta estrechamente relacionada con el desarrollo industrial. Así ocurre en los países industrializados, donde la minería no metálica es de mayor importancia que la metálica. [5]

A diferencia de los minerales metálicos que se valorizan por la ley de sus metales, los no metálicos se explotan en base a sus propiedades físico-químicas, es decir, se valorizan por su composición química, características mineralógicas, especificaciones técnicas, grado o cantidad de impurezas, brillo, poder de absorción, grado de blancura, grado de disgregación, densidad, porcentaje de porosidad, grado granulométrico, índice de plasticidad y permeabilidad, textura, índice de saturación e índice de refracción.

En Chile las RMI están representadas por unas 46 sustancias correspondientes a rocas, sales, minerales y sedimentos, de las cuales 39 son explotadas en forma permanente o esporádica, y utilizada debido a sus propiedades físico-químicas como materias primas y aditivos en la industria química y manufacturera, la construcción, la minería-metalurgia y la agroindustria. El crecimiento de esta actividad se ve reflejada en un incremento del 150% en la producción entre los años 1986 y 2000.

Los productos que representan el mayor volumen de las exportaciones en la minería no metálica son el cemento (clinker y otros cementos), fosfatos (fosfato de amonio, superfosfatos y roca fosfórica), carbonato de sodio y potasio (cloruro de potasio, otros fertilizantes potásicos y sulfato de potasio) y la sal (cloruro de sodio).

Dada la diversidad de productos no metálicos considerados de interés y sólo para efectos de análisis de su comportamiento, éstos se clasifican en cuatro grupos en virtud de su importancia económica y características de su mercado, siendo de interés para este trabajo los grupos dos y tres (ver Tabla 1).

El grupo dos corresponde a productos provenientes de recursos de buenas perspectivas geológicas y abundantes en el país. Se caracterizan por su bajo valor unitario y altos volúmenes de producción [21], preferentemente relacionado a la industria de la construcción y cerámica (ver Tabla 2). Se considera que existe un mercado marginal, aunque creciente, para estos productos. Algunas RMI del grupo son: puzolana, carbonato de calcio, yeso, arcilla y óxido de hierro. [5]

El grupo tres esta formado por productos muy diversos de recursos relativamente abundantes en el país, de razonables perspectivas geológicas que se explotan en volúmenes de producción de mediana y baja escala. Tienen una amplia gama de aplicaciones industriales en el país y existe una oferta diversificada, por tipos de productos y calidades. Preferentemente son destinados al mercado nacional, donde deben competir con productos similares importados. Entre las RMI del grupo tres se pueden mencionar: piedra pómez (pumita), azufre, fosfatos, sulfato de sodio, talco y perlita. [5]

Tabla 1 Características de la Explotación de Pumicita.

Producto	Origen	Explotación	Características
Puzolana (Grupo 2)	Volcánico	Rajo Abierto Clasificación	Ceniza volcánica usada para la obtención de cementos livianos (puzolánicos).
Piedra Pómez (Grupo 3)	Volcánico	Rajo Abierto Molienda y Secado	Roca ígnea altamente porosa (65-75% de Sílice y 10-20% Alúmina). Se usa como abrasivo, aislante, filtrante y carga industrial.

Fuente: COCHILCO, 2004.

Tabla 2 Producción Minera No Metálica de Pumicita 1996-2003 [Toneladas].

Pumicita								
Producto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Puzolana (Grupo 2)	500.794	490.836	911.913	957.536	829.503	784.911	826.053	826.053
R. Metropolitana	424.388	391.702	826.295	876.785	664.217	631.404	622.232	601.390
II Región	75.920	99.134	85.618	80.751	81.140	57.971	86.621	81.846
VI Región	0	0	0	0	84.206	69.108	110.276	141.835
VII Región	0	0	0	0	0	26.428	6.924	0
Piedra Pómez (Grupo 3)	0	0	0	0	0	0	354	417.023
R. Metropolitana	0	0	0	0	0	0	354	417.023

Fuente: INE, 2003.

Las rocas y minerales industriales (RMI) constituyen, sin duda, los recursos minerales del tercer milenio, insertos en las necesidades y proyecciones de una era de economía global, en la cual representarán más del 40% de la producción mundial de materias primas minerales. [2]

A.II. PUMICITA

La pumicita es un vidrio volcánico de colores claros y de estructura vesicular, forma parte de un grupo que incluye la ceniza volcánica y la piedra pómez. La primera, también conocida como puzolana, consiste en agregados de granulometría fina, menor a 4 milímetros, no consolidados. La segunda se encuentra bajo la forma de agregados gruesos, mayores a 4 milímetros o de bloques masivos, de diverso grado de compactación. De acuerdo a lo anterior, la diferencia fundamental entre la puzolana y la piedra pómez no es genética ni química, ni de estructura vítrea, sino que totalmente granulométrica y está relacionada, principalmente, con las diferencias en el tipo de intensidad de la erupción volcánica, que genera estos materiales, determinando la diversidad de tamaños indicada y eventualmente, la ubicación de los depósitos en relación al centro eruptivo emisor. [16]

La puzolana es un material eminentemente sílico-aluminoso, carente de actividad hidráulica y de propiedades cementicias por sí sola. Contiene constituyentes que a temperaturas ordinarias y en presencia de agua se combinan con el hidróxido cálcico para formar compuestos permanentemente insolubles en agua y estables, los cuales se comportan como conglomerantes hidráulicos, mientras más pequeño sea su tamaño mayor es la superficie de contacto, lo que aumenta sus propiedades cementicias al facilitar su facilidad para mezclarse. [3]

La puzolana, según su origen, se puede clasificar en dos grandes grupos: el de las naturales y el de las artificiales. Las naturales son aquellas que tiene carácter puzolánico por sí mismas, sin ningún tratamiento especial de activación que no sea el de la molienda fina. Las artificiales son aquellas que resultan de tratamientos térmicos de activación. [3]

La puzolana del tipo natural se define como un material de sílice o de sílice y aluminio, que posee por si mismo pequeños valores de cemento o no posee valores, pero que dividida finamente y en presencia de humedad, reacciona químicamente con el hidróxido de calcio a temperaturas ordinarias para formar compuestos que poseen propiedades de cemento. Otra definición señala que cualquier material en bruto o calcinado que tiene propiedades puzolánica, corresponde a una puzolana natural. [1]

Las propiedades más importantes de estos materiales volcánicos son el peso específico menor que 1: alto aislamiento térmico y acústico, inercia química, colores claros, y dureza entre 5,5 y 6. La composición química tipo de una pumicita se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3 Composición Química Tipo de la Pumicita

Compuestos Químicos	Porcentaje
SiO ₂	65-75
Al ₂ O ₃	9-20
Fe ₂ O ₃ + FeO	<3
Na ₂ O + CaO	<11
MgO + K ₂ O	<3

Fuente: GAJARDO, 2000.

La pumicita es explotada como puzolana para la fabricación de cemento y como relleno para estabilizado en obras de ingeniería.

Dentro del proceso de fabricación del cemento, la puzolana es agregada conjuntamente con el yeso al *clinker*, previa molienda del yeso y secado de la puzolana. Para su utilización como relleno es depositada y compactada por maquinaria pesada hasta alcanzar el grado de dureza requerido.

A.III. ORIGEN GEOLÓGICO DE LA PUMICITA EN CHILE

En Chile, los depósitos de pumicita están representados tanto por ceniza volcánica y piedra pómez, relacionados con la actividad volcánica explosiva principalmente del cuaternario (TQv), ligada a los centros volcánicos ubicados en la cordillera andina, como por flujos de ignimbritas¹ de escasa a nula compactación, relacionados con episodios volcánicos del terciario superior (TQvs), de hasta 9 millones de años. [14]

Los centros volcánicos del terciario superior-cuaternario, están distribuidos en la cordillera andina en dos franjas: la septentrional, entre los 17°30' y los 28° sur de las Regiones Primera a Segunda y la meridional, al sur de los 33° sur entre las Regiones Metropolitana a la Décima. [16]

¹ Roca o depósito formado a partir de un flujo piroclástico pumíceo.

Las secuencias volcánicas sedimentarias continentales del terciario superior y del terciario superior-cuaternario se distribuyen en la depresión intermedia, precordillera y cordillera andina de las Regiones Primera, Segunda y Tercera. [16]

Los depósitos septentrionales cubren un área extensa que comprende parte de la depresión intermedia y la cordillera de la costa, con rellenos sedimentarios, compuesto de pumicita, sales y sedimentos detríticos. [2]

Los depósitos meridionales se distribuyen en la depresión intermedia y en la precordillera andina de las Regiones Metropolitana, Sexta y Séptima. En la ciudad de Santiago los yacimientos en explotación se ubican en la parte poniente y comprenden mantos de cenizas volcánicas de hasta 15 metros de espesor visible con hasta un 20% de piedra pómez. [14]

A.IV. ORIGEN GEOLÓGICO DE LA PUMICITA DE PUDAHUEL

Los depósitos de cineritas o cenizas volcánicas, están constituido por cenizas vítreas riolíticas² con inclusiones de piedra pómez, los cuales presentan gruesos espesores de hasta unos 120 a 150 metros en la zona de Pudahuel. Estos depósitos cineríticos subyacen a los depósitos de abanicos aluvionales emergiendo en parte sobre ellos y desarrollando una morfología típica de cerrillos. [10]

Posterior a la actividad del sistema volcánico Tupungato-San José, las cineritas emitidas a la atmósfera se depositaron en el sector poniente de la cuenca de Santiago, transportadas por flujos de hidrocineritas y eolocineritas.

Las hidrocineritas, invadieron el sector por el arrastre de las aguas de los ríos Maipo y Mapocho con características de “lahares fríos”, en una época post glacial: por la potencia con que llegaron rebalsaron portezuelos y penetraron en las rinconadas hasta los 485 metros de altura.

² Erupción de gran envergadura y amplia distribución de materiales piroclásticos.

Las eolocineritas levantadas a gran altura se depositaron sobre las anteriores, estratificando horizontes de material más fino: mientras las hidrocineritas se presentan en depósitos caracterizados por una matriz fina envolviendo fragmentos angulosos de rocas andinas y piedras pómez, las eolocineritas se presentan en bolsones con alto dominio de finos y muy pequeños fragmentos de basaltos y andesitas dispuestos en posición vertical, típico de depósitos realizados por el viento.

Un factor interesante a destacar es la extrema dureza de algunos horizontes de cineritas que contrastan con otros de menor resistencia. Esto se explica por la acción climática de épocas pasadas: en efecto, se detecta la presencia de climas muy secos que en el pasado provocaron una enérgica evaporación de las aguas que transportaron a las cineritas. La oxidación del sílice, aluminio y hierro contenidos en éstas, provocaron su endurecimiento en diferentes locaciones y grosores, generando una “Costra Climática” también conocida como “Tosca Puzolánica”. [10]

A.V. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RMI EN CHILE

Desde el punto de vista de sus características geográficas, propiedades de sus recursos minerales e industriales y densidad poblacional, Chile puede ser dividido en tres grandes zonas principales [13].

La zona norte, integrada por las Regiones Primera, Segunda y la parte noreste de la Tercera. La zona centro norte, que comprende las Regiones Tercera, Cuarta y Quinta. La zona centro sur. que va desde la Región Metropolitana a la Décima región. En esta última zona, se encuentran y explotan las más importantes rocas y minerales industriales que abastecen al sector de la construcción y manufacturero. Más del 80 % de la puzolana del país es extraída de esta zona para ser ocupada en la producción de productos de valor agregado como el Cemento. [16]

A.VI. EXPLOTACIÓN DE RMI Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

La utilización de rocas y minerales industriales como recurso para la construcción está directamente relacionado con los centros urbanos. De esta manera su producción, procesamiento, distribución, comercialización y usos, afecta y se ve influenciado por el crecimiento de las ciudades, las obras de infraestructura, las actividades agrícolas, la preservación y uso del recurso hídrico y el cuidado del ambiente, especialmente en la Zona Centro Sur. [15]

El impacto sobre el entorno que tienen las operaciones de extracción, procesamiento y distribución de las rocas y minerales industriales explotados a rajo abierto, la mayoría mediante proceso seco, son: eventual contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, impacto vial, emisión de material particulado, alteración del paisaje, agotamiento de recursos naturales no renovables y posibles riesgos geológicos.

Consecuentemente su explotación debe estar orientada a la protección ambiental, que consideren medidas destinadas a regular la ubicación de los yacimientos respecto de cauces fluviales, vías de comunicación y seguridad de los centros poblados, el tamaño y profundidad de las explotaciones en relación a la eventual contaminación de las aguas subterráneas y a la generación de riesgos geológicos. [16]

A nivel internacional, existen experiencias de manejo de canteras bajo SGA, en especial en Europa, debido al alto valor que los terrenos poseen. El oportuno control de los impactos ambientales asociados a las explotaciones, permiten un proceso de cierre y rehabilitación más natural con el entorno.

A nivel nacional, no hay experiencia sobre SGA aplicados a la explotación de una cantera de puzolana. La supervisión y fiscalización de los servicios públicos del estado, SERNAGEOMIN³ y AUTORIDAD SANITARIA, han permitido mantener un adecuado control sobre los impactos ambientales asociados a este tipo de explotación a rajo abierto, aunque en ocasiones estas fiscalizaciones implican fuertes multas para las empresas y eventuales paralizaciones.

³ Servicio Nacional de Geología y Minería.

B. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

B.I. CONCEPTOS DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El SGA se define como la parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su Política Ambiental y gestionar sus aspectos ambientales [20]. Además, agrega que el SGA es un grupo de elementos interrelacionados para establecer la política y los objetivos y la forma para cumplir con estos objetivos. Por otra parte añade, que un SGA incluye la estructura de la organización, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos. [20]

Un SGA es una iniciativa totalmente voluntaria de una organización, por la cual se compromete a cumplir con unos objetivos ambientales fijados por ella misma en función de sus necesidades. Además, ayuda a la organización a identificar, analizar y controlar los aspectos medioambientales derivado de sus actividades, al tiempo que permite su desarrollo y su crecimiento económico. [24]

El certificado ambiental ISO 14001 garantiza que la empresa posee un SGA conforme a los requisitos de la norma, es decir, que la empresa ha evaluado el impacto medio ambiental que ejerce en su entorno, que existe un plan para minimizar dicho impacto y que, además, ha elaborado un plan de emergencia ante los efectos que produciría un hipotético accidente. [19]

Otros autores citan que el sistema general de gestión se refleja en la gestión ambiental de una empresa, por ser ésta una parte del mismo. Así, la gestión ambiental debe ser dirigida desde la dirección general de la empresa, debe contribuir a la productividad del negocio y materializarse en una forma de hacer las cosas dentro de la empresa basada en prácticas y procedimientos. [25]

El SGA es definido como aquel por el cual una empresa u organización controla las actividades, los productos y los procesos que causan, o podrían causar impactos Ambientales, y así minimizar los impactos ambientales de sus operaciones. [18]

B.II. EL ROL DE ISO EN EL MEDIO AMBIENTE

La Organización Internacional de Normalización “ISO” fue fundada en Ginebra en el año 1946 con la misión fundamental de promover el comercio elaborando normas internacionales por consenso voluntario. Funciona como una federación mundial de organismos nacionales de estandarización con carácter no-gubernamental.

La preservación del medio ambiente es de una prioridad absoluta para la sociedad en su conjunto. Del éxito de esta iniciativa depende el futuro de la humanidad, por lo que el desarrollo de una sociedad basado en el crecimiento de sus actividades, productos y servicios, no debe ser a costa del deterioro que las mismas produzcan en el ambiente, antes bien, deben ser realizadas manteniendo la calidad del mismo y en lo posible mejorándola.

Durante la Reunión de Río en el año 1992 (La Cumbre de la Tierra) el “Concejo Comercial para el Desarrollo Sostenible” enfatizó que el comercio y la industria necesitan herramientas que les permitan medir su desempeño ambiental y desarrollar poderosas técnicas de gestión ambiental. Como consecuencia, fue solicitado a ISO aumentar sus actividades en el campo ambiental y considerar la elaboración de normas para armonizar estos temas.

En virtud de esto, en el año 1993 se creó el Comité Técnico ISO/TC 207 de Gestión Ambiental, con la misión de asumir el liderazgo global en la elaboración de normas internacionales y de guías para los sistemas y herramientas de gestión ambiental. Destinadas a prevenir que requerimientos nacionales divergentes se conviertan en barreras técnicas al comercio y demostrar ante la comunidad internacional el cumplimiento de las metas ambientales, acordes con un desarrollo sostenible y prevención de la contaminación.

El trabajo técnico de estandarización se desarrolla en los Comités Técnicos, Subcomités y Grupos de Trabajo. En los Comités participan expertos y representantes de la industria, instituciones de gobierno y organismos no gubernamentales. En el caso de Chile la calidad de miembro oficial ante la ISO la ejerce el Instituto Nacional de Normalización.

B.III. FAMILIA DE NORMAS ISO 14000

Los resultados del Comité Técnico ISO/TC 207 sobre Gestión ambiental, Subcomité SC1 sobre Sistemas de Gestión ambiental, se traducen en la familia de las normas ISO 14000. En Chile la homologación de las normas internacionales ISO esta a cargo del Instituto Nacional de Normalización (ver Tabla 4).

Tabla 4 Listado de las Normas ISO 14.000 homologadas en Chile

NCh-ISO 14001.Of1997	Sistemas de Gestión Ambiental - Especificación con guía para el uso.
NCh-ISO 14004.Of1997	Sistemas de Gestión Ambiental - Guías generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
NCh-ISO 14010.Of1997	Guías para Auditoría Ambiental - Principios generales.
NCh-ISO 14011.Of1997	Guías generales para Auditoría Ambiental - Procedimientos de auditoría - Auditoría de Sistemas de Gestión Ambiental.
NCh-ISO 14012.Of1997	Directrices generales para Auditoría Ambiental - Criterios de calificación para auditores ambientales.
NCh-ISO 14020.Of2000	Etiquetas y declaraciones Ambientales - Principios generales.
NCh-ISO 14021.Of2002	Etiquetas y Declaraciones Ambientales - Autodeclaraciones ambientales etiquetado ambiental tipo II.
NCh-ISO14024.Of2000	Etiquetas y Declaraciones Ambientales - Etiquetado ambiental Tipo I - Principios y procedimientos.
NCh-ISO 14031.Of2002	Gestión ambiental Evaluación del Desempeño Ambiental Directrices.
NCh-ISO 14032.Of2002	Gestión Ambiental Ejemplos de Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA).
NCh-ISO 14040.Of1999	Gestión Ambiental - Evaluación del ciclo de vida - Principios y marco.
NCh-ISO 14041.Of2000	Gestión Ambiental - Evaluación del ciclo de vida - Definición de los objetivos y el alcance y análisis del inventario.
NCh-ISO 14050.Of1999	Gestión Ambiental – Vocabulario.
(*)NCh-ISO 19011c2003	Directrices para la Auditoría de los Sistemas de Gestión de Calidad y/o Ambiental.

(*) Esta norma reemplaza a las normas NCh-ISO 14010.Of1997, NCh-ISO 14011.Of1997, NCh-ISO 14012.Of1997

Las normas de la serie 14000 suministran orientación complementaria para el desarrollo de los SGA. La especificación de la norma ISO 14001, es la única certificable, ofrece un marco general para organizar las tareas necesarias para una gestión efectiva del medio ambiente.

El SGA ISO 14001 tiene cinco puntos clave: Política Ambiental, planificación, implementación y operación, verificación y revisión por la dirección (ver Figura 1).

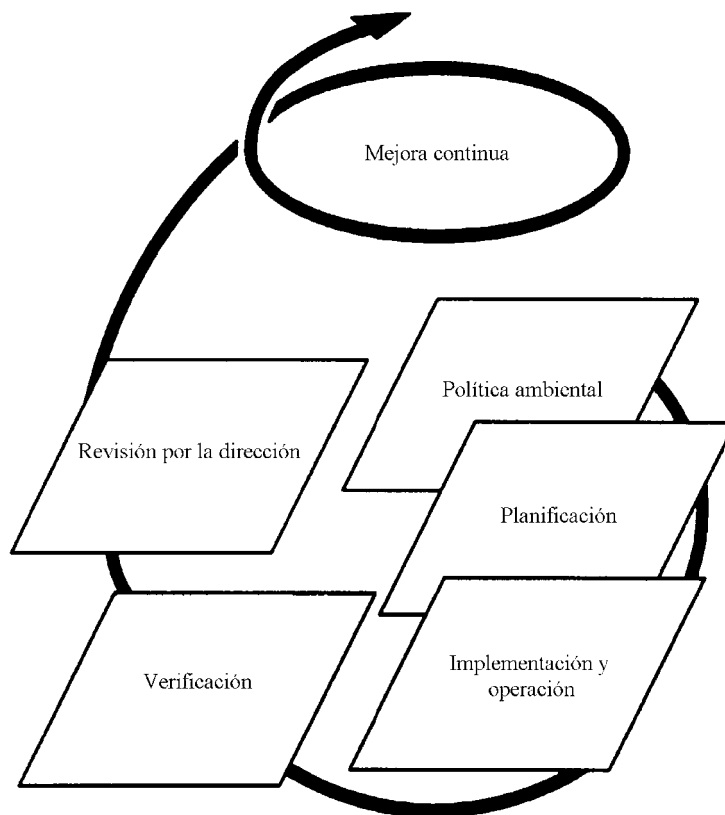


Figura 1 Modelo de Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001

Fuente: Norma internacional ISO 14001, 2004

De la Figura 1 se desprende el ciclo PHVA⁴, proceso constante e iterativo que permite que una organización desarrolle e implemente su Política Ambiental con base en el liderazgo y el compromiso de la alta dirección con el SGA.

⁴ Metodología de trabajo: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

Después que la organización ha evaluado su posición actual en relación con el medio ambiente, los pasos de este proceso continuo son los siguientes:

Planificar: Establecer un proceso de planificación continuo que permite a la organización.

- Identificar los aspectos ambientales y los impactos ambientales asociados.
- Identificar y hacer seguimiento de los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y establecer criterios internos de desempeño cuando sea apropiado.
- Establecer objetivos y metas ambientales y formular programas para lograrlos.
- Desarrollar y usar indicadores de desempeño.

Hacer: Implementar y operar el Sistema de Gestión Ambiental.

- Crear estructuras de gestión, asignar funciones y responsabilidades con suficiente autoridad.
- Suministrar recursos adecuados.
- Formar al personal y asegurarse de su toma de conciencia y competencia.
- Establecer procesos para comunicación interna y externa.
- Desarrollar y mantener la documentación.
- Establecer e implementar controles a los documentos.
- Establecer y mantener controles operacionales.
- Asegurarse de la preparación y capacidad de respuesta ante emergencias.

Verificar: Evaluar los procesos del Sistema de Gestión Ambiental.

- Realizar un seguimiento y medición continuos.
- Evaluar el estado de cumplimiento.
- Identificar las no conformidades y tomar acciones correctivas y preventivas.
- Gestionar registros.
- Realizar periódicamente auditorías internas.

Actuar: Revisar y emprender acciones para mejorar el Sistema de Gestión Ambiental.

- Realizar revisiones por la dirección del SGA a intervalos apropiados.
- Identificar áreas de mejora.

Este proceso continuo posibilita que la organización mejore permanentemente su SGA y su desempeño ambiental global.

El desglose de los requisitos de la segunda edición de la norma internacional ISO 14001:2004, que anula y reemplaza a la primera edición ISO 14001:1996, son presentados en la Tabla 5.

Tabla 5 Requisitos de la Norma Internacional ISO 14001: 2004.

Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental (título solamente)	4
Requisitos generales	4.1
Política Ambiental	4.2
Planificación (título solamente)	4.3
Aspectos ambientales	4.3.1
Requisitos legales y otros requisitos	4.3.2
Objetivos, metas y programas	4.3.3
Implementación y operación (título solamente)	4.4
Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	4.4.1
Competencia, formación y toma de conciencia	4.4.2
Comunicación	4.4.3
Documentación	4.4.4
Control de documentos	4.4.5
Control operacional	4.4.6
Preparación y respuesta ante emergencias	4.4.7
Verificación (título solamente)	4.5
Seguimiento y medición	4.5.1
Evaluación del cumplimiento legal	4.5.2
No conformidad, acción correctiva y preventiva	4.5.3
Control de los registros	4.5.4
Auditoría interna	4.5.5
Revisión por la dirección	4.6

Fuente: Norma Internacional ISO 14001, 2004.

B.IV. VENTAJAS DE LA CERTIFICACIÓN ISO 14001

La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental certificado por un organismo independiente acreditado, genera una serie de ventajas:

- Optimización en el uso de recursos: la opción de medidas para ajustar el consumo de materias primas, agua y energía, evita el derroche de recursos y genera ahorros.
- Aumento en la eficiencia productiva debido a un mayor conocimiento, control y mejora del proceso productivo.
- Control oportuno de los aspectos ambientales relevantes vinculados a los productos, servicios y actividades de la empresa.
- Asegura el cumplimiento de los requisitos legales ambientales aplicables a la empresa.
- Ventajas comerciales: contar con un SGA certificado permite garantizar el control de externalidades negativas y el mejoramiento continuo de los procesos, aumentando las oportunidades de éxito para posesionar sus productos y servicios en nuevos mercados.
- Mayor identificación de los trabajadores con la empresa, y fortalecimiento de la estructura organizacional.
- Mejor imagen de la empresa ante la autoridad, sus relaciones con ésta, percepción de la opinión pública en el reconocimiento de los avances ambientales de la organización.

B.V. ESTADO DE LOS SGA CERTIFICADOS ISO 14001 EN EL MUNDO

A nivel mundial la norma ISO14001 aparece como el principal patrón de referencia para todo tipo de organizaciones que buscan desarrollar sus actividades en armonía con el medio ambiente.

La importancia que ha tomado la certificación para demostrar a partes externas un desempeño ambiental adecuado, mantenerse competitivo y acceder a nuevos mercados, han sido las claves para el éxito de la norma internacional ISO 14001. En lugares del mundo como Europa se ha llegado más allá, compañías de seguro han empezado a condicionar las primas de ciertas actividades industriales a la acreditación previa de un buen comportamiento ambiental. Situación parecida ocurre con las instituciones bancarias que exigen a las empresas demostrar que tienen controlados sus pasivos Ambientales para extender créditos.

En los últimos años se ha registrado un fuerte crecimiento de empresas certificadas bajo la norma internacional ISO 14001. El último documento elaborado por la *International Organization for Standardization* con información recopilada hasta diciembre del año 2003, dan cuenta de este explosivo crecimiento en diversos países y economías de todo el mundo. A la fecha se han otorgado 66070 certificados ISO 14001 en 113 países, en comparación a las 49449 acreditaciones entregados en 117 países el año 2002, lo que representa un aumento del 33.61% con relación a diciembre del año 2002 (ver Tabla 6).

Tabla 6 Estadística Certificados ISO14001 a Nivel Mundial.

Resultados Mundiales 2002		
Nº Certificados: 49449	Crecimiento Anual: 12684	Nº Países / Economías: 117
Resultados Mundiales 2003		
Nº Certificados: 66070	Crecimiento Anual: 16621	Nº Países / Economías: 113

Fuente: ISO, 2003.

Los diez países a nivel mundial que lideran el mayor número de certificaciones (ver Figura 2) son los siguientes: encabezados por Japón (13416), seguido por Reino Unido (5460), China (5064), España (4860), Alemania (4144), Estados Unidos (3553), Suecia (3404), Italia (3066), Francia (2344) y cerrando la República de Korea (1495).

Estos diez países y economías acumulan el 70.84% de certificaciones a nivel mundial, siendo el continente Europeo el que más países certificados posee (42) con un aporte del 48.84% en el número de acreditaciones a nivel mundial, supremacía manifestada en la participación dentro del grupo de los diez países que lideran en el número de certificados ISO 14001 a nivel mundial con seis países.

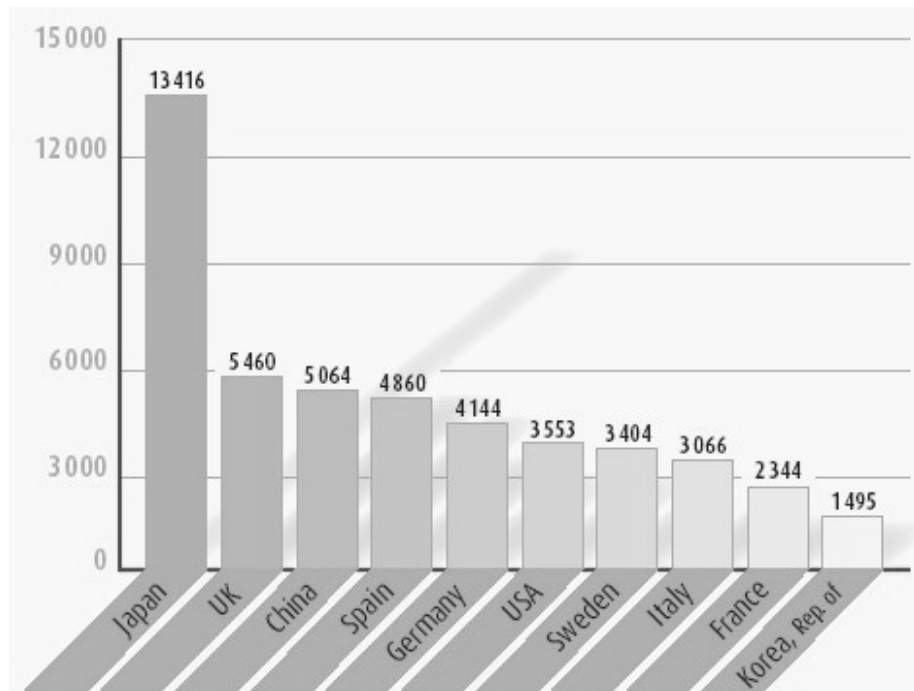


Figura 2 Los 10 Países y Economías que Lideran la Acreditación ISO 14001

Fuente: ISO, 2003.

Japón lidera ampliamente como el país con el mayor número de acreditaciones ISO 14001 con 13416 organizaciones certificadas a nivel mundial con una participación del 20.31%.

A continuación en la Tabla 7, se resume el desglose de información por sectores geográficos referente a número de certificaciones, participación a nivel mundial y la cifra de países y economías partícipes de la acreditación.

Tabla 7 Estado de los Certificados ISO 14001 por Sectores Geográficos.

África y Oeste Asiático		
N° Certificados: 1997	Participación Mundial: 3.02%	N° Países / Economías: 28
América Central y Sudamérica		
N° Certificados: 1691	Participación Mundial: 2.56%	N° Países / Economías: 21
América del Norte		
N° Certificados: 5233	Participación Mundial: 7.92%	N° Países / Economías: 3
Europa		
N° Certificados: 31997	Participación Mundial: 48.43%	N° Países / Economías: 42
Lejano Oriente		
N° Certificados: 23747	Participación Mundial: 35.94%	N° Países / Economías: 17
Australia/ Nueva Zelanda		
N° Certificados: 1405	Participación Mundial: 2.13%	N° Países / Economías: 2

Fuente: ISO, 2003.

La región de América Central y Sudamérica exhibe un notable retraso respecto del registro mundial de certificaciones con 1691 acreditaciones en 21 países, lo que representa un participación del 2.56% a nivel mundial.

El escenario de las certificaciones ISO 14001 en la región es dispar. Del análisis de los seis países con mayor número de acreditaciones en la región, entre ellos Chile, muestra un leve crecimiento con tendencia a una estabilización en el número de organizaciones certificadas.

En el caso de nuestro país, se encuentra situado en el cuarto lugar en el número de certificaciones con un total de 99 acreditaciones, vale decir, una participación del 5.85% a nivel de la región, cifra que representa un aumento respecto del año 2002 donde participaba con un 3.91% en el escenario de América Central y Sudamérica (ver Tabla 8).

Tabla 8 Estado de las Certificaciones ISO 14001 en América Central y Sudamérica.

América Central y Sudamérica			
País / Economía	N° Certificados 2002	N° Certificados 2003	% Variación Anual
1.- Brasil	900	1008	12.00
2.- Argentina	249	286	14.86
3.- Colombia	69	135	95.65
4.- Chile	55	99	80.00
5.- Costa Rica	38	38	0.00
6.- Uruguay	32	32	0.00

Fuente: ISO, 2003.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La implementación del SGA de Cemento Melón en la operación minera no metálica de cantera puzolana perteneciente a la Gerencia Planificación Recursos Mineros, unidad encargada de abastecer las materias primas necesarias para el proceso de fabricación del cemento, obedece a razones internas y externas a la empresa.

Internamente, asegura el adecuado manejo ambiental de las operaciones mineras, contribuye al compromiso de mejora continua establecida dentro del SGA de Cemento Melón manifestada a través de la Política Ambiental de la empresa y al cumplimiento de los estándares establecidos por el Grupo *Lafarge* para sus operaciones mineras.

Externamente, contar con un SGA aplicado a las operaciones mineras de la cantera “Las Casas”, permite asegurar el control residuos, descargas y emisiones vinculados a sus operaciones, demostrar ante los servicios públicos fiscalizadores su gestión ambiental minimizando los impactos sobre el medio ambiente y contribuir a una explotación sustentable del recurso minero concesible de puzolana.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la factibilidad de implementar el Sistema de Gestión Ambiental bajo la NCh-ISO14001:2004 que mantiene Cemento Melón en su proceso industrial, a una explotación minera no metálica de puzolana, a través de una propuesta que permita desarrollar el manejo ambiental de sus operaciones bajo la norma internacional ISO14001:2004, aportando a la mejora continua de la empresa y el cumplimiento de los objetivos ambientales del Grupo *Lafarge*.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

OBJETIVO ESPECIFICO N°1

Efectuar una revisión del Sistema de Gestión Ambiental bajo la NCh-ISO14001:2004 que mantiene Empresas Melón S.A. en la Planta Industrial de La Calera, para conocer su estructura organizacional y los procedimientos de operación.

OBJETIVO ESPECIFICO N°2

Evaluar la gestión ambiental de la extracción de puzolana en la Cantera “Las Casas”, perteneciente a la Gerencia Planificación Recursos Mineros, mediante un análisis de brecha conforme con los requisitos del estándar ISO 14.001:2004, una auditoría ambiental interna a sus operaciones y la identificación de los requisitos legales ambientales aplicables.

OBJETIVO ESPECIFICO N°3

Desarrollar las bases del proceso de implementación del Sistema de Gestión Ambiental para la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, en conjunto a la Coordinación Ambiental de Cemento Melón.

OBJETIVO ESPECIFICO N°4

Asegurar el correcto desempeño de la operación y mantención del Sistema de Gestión Ambiental implementado en la operación minera cantera de puzolana, mediante el desarrollo de herramientas de gestión ambiental específicas a los requerimientos de la Cantera “Las Casas”.

METODOLOGÍA

OBJETIVO ESPECIFICO N°1

Efectuar una revisión del Sistema de Gestión Ambiental bajo la NCh-ISO14001.of1997 que mantiene Empresas Melón S.A. en la Planta Industrial de La Calera, para conocer su estructura organizacional y los procedimientos de operación.

METODOLOGÍA

La revisión de la estructura organizacional que da soporte al SGA y los procedimientos operativos de Cemento Melón, es el primer paso para el conocimiento y comprensión tanto del funcionamiento como de la mantención del sistema.

Para acceder a la documentación se utilizó como medio informativo la intranet de Cemento Melón, sitio que mantiene en línea los componentes del sistema e información actualizada sobre el desempeño ambiental de las operaciones y proyectos de la empresa.

Entre la documentación revisada se encuentra, la Política Ambiental de Empresas Melón S.A., legislación, planificación del sistema de gestión ambiental, documentación operativa y los planes anuales.

El estudio de la documentación esta fundamentado en la necesidad de implementar el SGA en la operación minera cantera de puzolana "Las Casas", sobre la base del sistema de gestión existente, por tal motivo el proceso debe ser armónico y coherente.

El proceso de diseño e implementación se desarrolla de manera paralela; característica particular del sistema es el trabajo en conjunto llevado a cabo entre el profesional implementador y los trabajadores del área correspondiente donde se gestiona el sistema.

El esquema de trabajo consta de los siguientes pasos: realización de taller de identificación de aspectos ambientales, evaluación, planificación control operativo, programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental y un plan de monitoreo, como se muestra en detalle en la Figura 3.

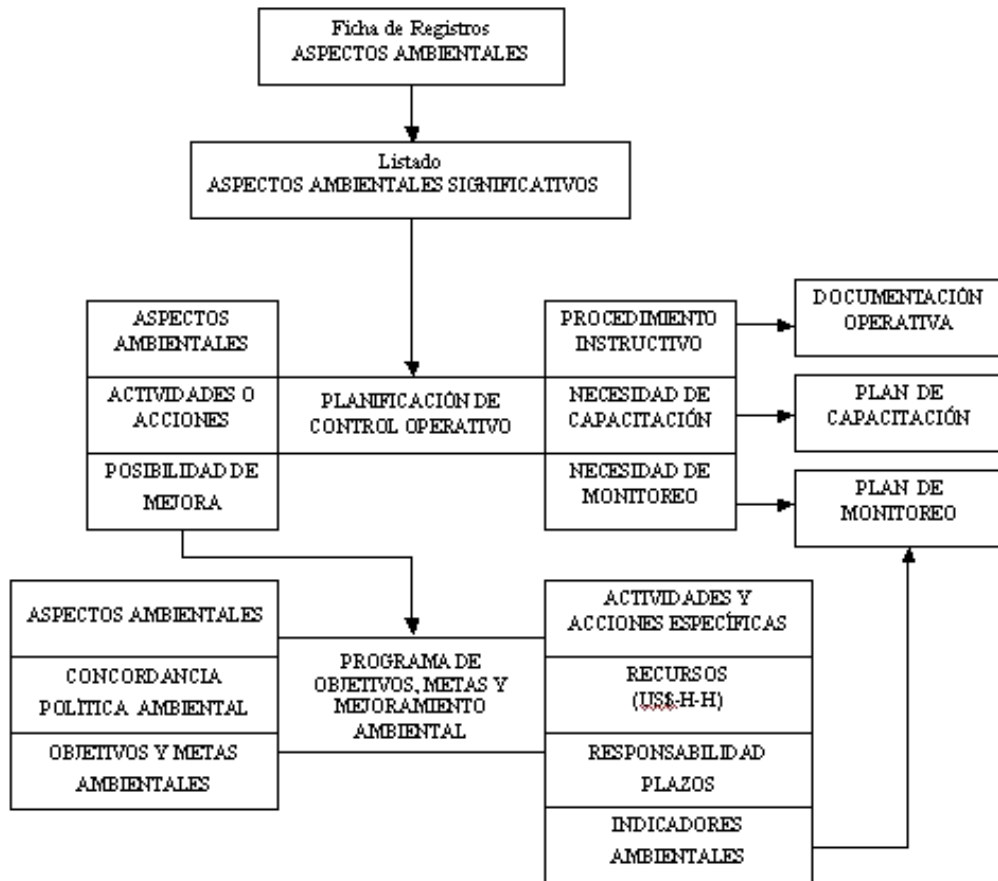


Figura 3 Esquema Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.

Fuente: Elaboración Propia.

OBJETIVO ESPECIFICO N°2

Evaluar la gestión ambiental de la extracción de puzolana en la Cantera “Las Casas”, perteneciente a la Gerencia Planificación Recursos Mineros, mediante un análisis de brecha conforme con los requisitos del estándar ISO 14.001:2004, una auditoría ambiental interna a sus operaciones y la identificación de los requisitos legales ambientales aplicables.

METODOLOGÍA

Previo a la evaluación de la gestión ambiental, se realizó una descripción de la Gerencia Planificación Recursos Mineros y la Cantera “Las Casas”. En la primera es definida la misión, funciones y estructura organizacional. En la segunda son señalados antecedentes generales, resumen de la línea de proceso y descripción de las instalaciones.

La revisión inicial de la gestión ambiental (ver Figura 4) abordó tres partes: un análisis de brecha sobre el grado de cumplimiento de la gestión ambiental desarrollada conforme al estándar ISO 14.001:2004, una auditoría ambiental interna a las operaciones e instalaciones de apoyo de la Cantera, y la identificación de la legislación ambiental aplicable.

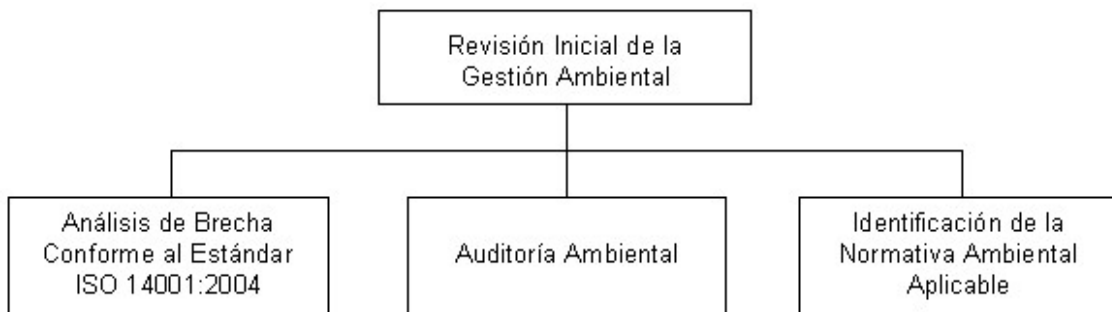


Figura 4 Esquema de la Revisión Inicial de la Gestión Ambiental

Fuente: Elaboración Propia.

Para desarrollar el análisis de brecha, también conocido como *GAP Analysis*, se procedió a contrastar el estado actual de la gestión ambiental mantenida conforme a los requisitos de la norma internacional ISO 14.001:2004. La evaluación constó de tres puntos: hallazgos, necesidades y recomendaciones.

Con motivo de la actualización del estándar ISO 14001 hubo que llevar a cabo una actividad previa, consistente en una lectura y análisis comparativo de la segunda edición de la norma internacional ISO 14001:2004 respecto de la primera edición del año 1996, para cubrir los nuevos requisitos introducidos en el proceso de implementación del SGA. La revisión fue resumida en un documento para consulta donde se detallan las nuevas modificaciones de la norma y sus implicancias dentro del SGA.

Para la auditoría ambiental se utilizó como referencia el formato de auditoría realizada el año 1998 a la Cantera, el proceso constó de trabajo en terreno y redacción de informe. Para desarrollar el primero se visitó en dos ocasiones la faena para observar el proceso productivo y las instalaciones, tomándose nota sobre observaciones acompañado de un registro fotográfico y georreferenciación de puntos de interés. Los resultados de la evaluación fueron resumidos en un informe de auditoría.

La legislación ambiental aplicable constó de dos partes. Revisión de la normativa ambiental aplicable a la Cantera y verificación de permisos. Para la primera se revisó y recopiló la normativa atinente a la operación de la Cantera y su lugar de emplazamiento. El proceso cubrió los siguientes documentos: planilla de normativa ambiental aplicable y cumplimiento de Cemento Melón, Estudio y Declaraciones de Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo minero, específicamente sobre “Extracción de pozos o Canteras”⁵, además de proyectos emplazados en el área circundante de la Cantera, diario oficial de la República de Chile y normativa almacenada por la Coordinación Ambiental de Cemento Melón. La normativa identificada para la Cantera fue recopilada en un documento homólogo al formato de la planilla de normativa ambiental aplicable y cumplimiento de Cemento Melón, la cual fue entregada como propuesta a la Coordinación Ambiental de la empresa para su revisión con el departamento de Asesoría Legal.

Para la verificación de los registros se confeccionó una lista de chequeo con los permisos que debe tener una operación minera, que tengan relación con medio ambiente, para funcionar de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente. La lista fue aplicada a la documentación archivada en la Cantera.

⁵ Tipología de Proyecto según el D.S N°95/01, MINSEGPRES, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Título I, artículo N°3, letra i), punto i.1.

OBJETIVO ESPECIFICO N°3

Desarrollar las bases del proceso de implementación del Sistema de Gestión Ambiental para la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, en conjunto a la Coordinación Ambiental de Cemento Melón.

METODOLOGÍA

Cemento Melón posee un esquema definido para llevar a cabo el proceso de implementación de un SGA para su actividad industrial; bajo el marco de la tesis el proceso es aplicado a una explotación minera, no metálica, de una cantera de extracción de puzolana. La revisión de la documentación operativa permitió conocer y determinar los cambios necesarios que deben incorporarse para desarrollar correctamente el SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.

En primera instancia fueron invitadas a participar del plan de capacitación ambiental a dos profesionales de la Gerencia Planificación Recursos Mineros, a un taller de aprendizaje sobre SGA bajo la NCh-ISO 14001.of1997.

Para capacitar a los trabajadores de la Cantera y al mismo tiempo realizar el proceso de identificación de los aspectos ambientales de su área, se dictó a los trabajadores un taller teórico práctico, en dos sesiones, dirigido a la introducción sobre conceptos del SGA, Política Ambiental de la empresa, procedimiento para identificar y evaluar los aspectos ambientales significativos y desarrollo de actividad en terreno para generar un registro de aspectos ambientales.

La realización de la actividad práctica en terreno y posterior evaluación del registro de aspectos ambientales fue llevada a cabo bajo el marco de la tesis y presentada como propuesta a la Coordinación Ambiental de Cemento Melón para su revisión.

El resto de la planificación del SGA fue desarrollada bajo los procedimientos y formatos del actual SGA de Cemento Melón; los documentos elaborados como propuesta fueron los siguientes: Planilla Planificación Control Operativo, Programa de Objetivos, Metas y Mejoramiento Ambiental, Plan de Monitoreo, Planes de capacitación, comunicaciones y auditoría.

La elaboración de los Planes de Capacitación, Comunicaciones y Auditoría son parte de la responsabilidad que tiene la Coordinación Ambiental de Cemento Melón; referente a este punto se presentó una propuesta de plan independiente para el trabajo de implementación del SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, acorde a las necesidades propias del proceso.

OBJETIVO ESPECIFICO N°4

Asegurar el correcto desempeño de la operación y mantención del Sistema de Gestión Ambiental implementado en la operación minera cantera de puzolana, mediante el desarrollo de herramientas de gestión ambiental específicas a los requerimientos de la Cantera “Las Casas”.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este objetivo se planificó una serie de herramientas de gestión, denominadas así por la contribución a la gestión ambiental global de la Gerencia Planificación Recursos Mineros, aplicadas directamente sobre la Cantera “Las Casas”.

Dentro de las herramientas de gestión desarrolladas se encuentran: lineamientos básicos para procedimiento plan de emergencia, propuesta de instructivos de trabajo, reglamento para el control de contratistas, estimación de emisión de material particulado respirable y gases de combustión, y seguimiento del SGA implementado.

El plan de emergencia fue trabajado sobre el formato utilizado en la planta industrial de La Calera, para cubrir adecuadamente las necesidades de la Cantera, el procedimiento fue adaptado a una escala menor y con una mayor vinculación con el entorno que rodea a la Cantera.

Para identificar los instructivos de trabajos se utilizó el listado de aspectos ambientales significativos, los requisitos legales y observaciones en terreno de las operaciones de la faena e instalaciones de apoyo, además se confeccionó una matriz de competencias ambientales para los trabajadores de la cantera. La confección de instructivos es realizada de manera conjunta entre el o los trabajadores que produzcan o puedan producir el aspecto ambiental y el implementador a cargo del sistema. El propósito es involucrar dentro del SGA a los trabajadores en forma activa en consideración de que la base de toda gestión, radica en los empleados de la organización.

Para el control de las empresas contratistas se confeccionó un documento que establece las obligaciones que deben cumplir dentro de las instalaciones de la Cantera en materias de conservación y protección del medio ambiente. Este punto se desarrolló en consideración de las nuevas disposiciones de la Norma Internacional ISO 14001:2004.

Para conocer los efectos ambientales asociados a la etapa de operación del proyecto para las emisiones de material particulado respirable y gases de combustión, se realizó los respectivos cálculos mediante factores de emisión asociados a las diferentes etapas de la operación de la Cantera, en base a experiencias en otros proyectos similares, documentación internacional de la *EPA*⁶ y nacional de CONAMA⁷ y la CChC⁸.

La memoria de cálculo fue traspasada a un programa computacional diseñado especialmente para este propósito, mediante una interfaz el usuario ingresa los datos de producción mensual y el programa calcula los niveles de emisión asociados al volumen de puzolana extraída.

Bajo el formato del programa anterior, se realiza el seguimiento mensual del SGA de la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”. A través de una base de datos vinculada al usuario mediante una interfaz, son ingresados los acontecimientos del sistema referentes a: incidentes ambientales, no-conformidades, inquietudes ambientales, comunicaciones ambientales, capacitación y otros eventos. La información recopilada es utilizada para el trabajo del Comité Ambiental Cantera.

⁶ Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

⁷ Comisión Nacional del Medio Ambiente

⁸ Cámara Chilena de la Construcción

CAPITULO 1
REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE
CEMENTO MELÓN

1.- REVISIÓN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE CEMENTO MELÓN

1.1 ANTECEDENTES DEL SGA DE CEMENTO MELÓN

Cemento Melón, cuando era parte de la multinacional inglesa *Blue Circle*, implementó y certificó un SGA bajo la NCh-ISO14001.of1997, respondiendo a la exigencia corporativa y filosofía de mejoramiento continuo del grupo inglés.

El proyecto de certificación comenzó en el año 1997, luego de dos años de preparación interna, y contando con la asesoría externa de la consultora norteamericana *ERM*⁹, en diciembre del año 1999, Cemento Melón obtuvo la certificación ISO 14001 a través de la certificadora *SGS Chile* y del organismo acreditador de origen Belga *Belcert*. Certificación aplicable a la Planta Industrial ubicada en La Calera y al Centro de Distribución ubicado en Santiago.

Con ello, Cemento Melón se convirtió en la primera compañía del sector industrial chileno y la primera cementera en Sudamérica en obtener esta certificación cuya vigencia es de tres años, período en la cual debe someterse a una auditoría externa para su recertificación. Anualmente la empresa realiza una auditoría externa de seguimiento y desarrolla un plan de auditorías internas a las diferentes partes del SGA.

Con la incorporación de la empresa al Grupo *Lafarge*, en el año 2001, el compromiso con el medio ambiente es reforzado a través de la Política Ambiental del Grupo y de los programas de acción desarrollados en esta materia. Entre las acciones de la sociedad francesa destaca su alianza con el Grupo Ecologista Internacional *WWF*¹⁰, con el cual mantiene una serie de compromisos que son aplicables a sus instalaciones, incluyendo a Cemento Melón. Iniciativa del Grupo *Lafarge* que permite dar a conocer su compromiso con el Desarrollo Sustentable.

⁹ Environmental Resources Management.

¹⁰ World Wildlife Fund for Nature.

1.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL SGA DE CEMENTO MELÓN

El SGA de Cemento Melón opera de manera transversal al organigrama de las diferentes áreas y gerencias de la empresa (ver Figura 5), partiendo desde la Gerencia General de la empresa.

La estructura del sistema se extiende al resto de la empresa a través del Comité Ambiental Gerencial, instancia donde el representante de la Gerencia que administra el SGA de Cemento Melón realiza la toma de decisión con la Gerencia General de la empresa.

Dentro del SGA la compañía es dividida en tres unidades: Planta, Logística y Mina Navío, cada área cuenta con Comité Ambiental y un Coordinador Ambiental. La operación y mantenimiento global del SGA es llevada a cabo por el Coordinador Ambiental de Cemento Melón, quién debe mantener la aplicabilidad del sistema, junto con asegurar la correcta implementación y difusión de la Política Ambiental.

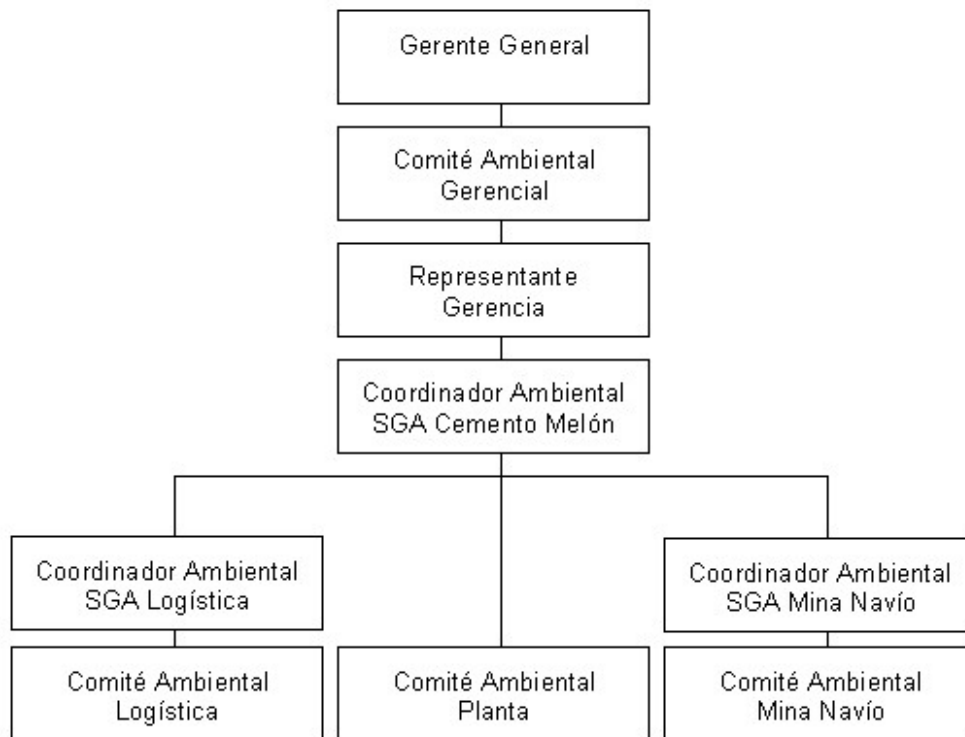


Figura 5 Estructura Organizacional del SGA Cemento Melón

Fuente: Manual de SGA Cemento Melón.

1.3 MEDIOS DE DIFUSIÓN DEL SGA DE CEMENTO MELÓN

La difusión del SGA de Cemento Melón esta orientada en tres niveles de comunicación: personal propio, contratistas y la comunidad.

Para el personal propio se utilizan medios internos de comunicación como: revista, intranet, correo electrónico, charlas, talleres y afiches. Los contratistas son comunicados sobre el SGA de la empresa a través de boletines, charlas y afiches. La comunidad es informada mediante el portal en internet de Melón, visitas a la empresa, y actividades culturales y deportivas.

1.4 DOCUMENTACIÓN DEL SGA DE CEMENTO MELÓN

La documentación del SGA de Cemento Melón se encuentra disponible en línea para consulta de los trabajadores a través de una intranet, de esta manera cumple con el requisito impuesto por la norma internacional ISO 14001:2004 en los puntos Comunicación (4.4.3) y Documentación (4.4.4), que exige a la organización mantener un procedimiento para la comunicación interna y la documentación que debe incluir el SGA, respectivamente.

El propósito de la revisión es conocer el modo cómo opera el SGA, y así determinar su aplicabilidad para su implementación en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, a cargo de Gerencia Planificación Recursos Mineros. Posterior a una breve descripción de cada punto, son señaladas las observaciones y/o comentarios respecto del grado de cumplimiento a los requerimientos del área minera.

A continuación es revisada la documentación del SGA de Cemento Melón agrupada en los siguientes puntos: Política Ambiental, legislación, planificación SGA, documentación operativa y planes anuales.

1.4.1 Política Ambiental

La Gerencia General de Cemento Melón ha definido su Política Ambiental en función de sus actividades y aspectos ambientales vinculados a sus operaciones, productos y servicios. Causados por el uso de recursos, emisiones al aire, la generación de residuos, ruido, efectos visuales, y por el transporte de materiales y distribución del producto. Para tal efecto ha definido una serie de objetivos fundamentales y compromisos.

De la revisión realizada a la Política Ambiental de la empresa se concluye el correcto cumplimiento de los requisitos establecidos en el estándar ISO14001:04 y cobertura de las actividades vinculadas a las operaciones mineras. Específicamente los puntos sobre el uso de recursos, emisiones al aire, efectos visuales y viales, principales aspectos ambientales de las operaciones mineras no metálicas. El detalle del documento de la Política Ambiental de Empresas Melón S.A., puede revisarse en el anexo 1.

1.4.2 Legislación

Cemento Melón, a través de área de Asesoría Legal, ha definido un procedimiento específico para asegurar la identificación y acceso a la normativa ambiental aplicable, y a otros requisitos suscritos por la organización.

La normativa aplicable es resumida en una planilla de normativa ambiental aplicable y cumplimiento. Su propósito es establecer un sistema de manejo, revisión, seguimiento y actualización de la normativa ambiental vigente, de los proyectos o normas ambientales en proceso de dictación, de las normas derivadas de las resoluciones emitidas por la autoridad ambiental y de otros requisitos o compromisos suscritos voluntariamente por la organización.

El listado actual de normativa ambiental aplicable y cumplimiento no cubre la totalidad de los aspectos legales para la operación de las faenas mineras. Tópicos como normativa referente a minería, biodiversidad y patrimonio cultural y arqueológico no han sido contemplados. Una faena minera, por lo general, posee un grado alto de intervención del medio natural y cultural, de ahí la importancia de su consideración.

1.4.3 Planificación SGA

La planificación de programas y actividades del SGA son proyectadas para ser desarrolladas en forma anual. El proceso comienza con la identificación de los aspectos ambientales significativos, la planificación control operativo, la elaboración de un programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental, y termina con el plan de monitoreo.

El propósito de la planificación es dar cumplimiento a los requisitos establecidos por la norma internacional ISO 14001:2004 en los puntos: Aspectos ambientales (4.3.1), Objetivos, metas y programas (4.3.3), Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad (4.4.1), Control operacional (4.4.6), y Seguimiento y medición (4.5.1). A continuación son desarrollados cada punto de la planificación SGA.

1.4.3.1 Aspectos Ambientales

Cemento Melón identifica los aspectos ambientales de sus operaciones en talleres con sus trabajadores para su posterior evaluación por la Coordinación Ambiental del área respectiva de la empresa, definiendo los aspectos ambientales significativos que serán trabajados dentro del SGA durante el año.

La metodología de trabajo, así como el procedimiento de identificación y evaluación, es aplicable a la operación minera cantera de puzolana. La capacidad de un proceso correcto depende de la competencia técnica del implementador para orientar a los trabajadores en el procedimiento de identificación de los aspectos ambientales vinculados a las diferentes actividades realizadas por los trabajadores en la faena.

1.4.3.2 Planificación Control Operativo

Los aspectos ambientales son abordados mediante el formato de Planificación Control Operativo, que señala las acciones a desarrollar durante el año referente a los aspectos ambientales significativos. Incluye los siguientes puntos: actividades y/o acciones, posibilidad de mejora, necesidad de procedimiento y/o instructivos, necesidad de mantenimiento de equipo, capacitación y seguimiento y/o medición.

Este formato de trabajo es aplicable íntegramente a la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.

1.4.3.3 Programa de Objetivos, Metas y Mejoramiento Ambiental

Cuando existe posibilidad de mejora sobre un aspecto ambiental identificado, éste es ingresado al formato Programa de Objetivos, Metas y Mejoramiento Ambiental. La posibilidad de mejora es trabajada como un objetivo en concordancia con algún punto de la Política Ambiental de Empresas Melón. Respecto del objetivo planteado es definida la meta, actividades y acciones específicas para su desarrollo, plazo de tiempo, responsable de su ejecución, recursos necesarios, y uso de indicadores para medir el cumplimiento del objetivo, cuando sea factible.

Este formato de trabajo es aplicable íntegramente a la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”

1.4.3.4 Plan de Monitoreo

En caso de existir necesidad de monitoreo en la Planificación Control Operativo y/o el seguimiento de un indicador ambiental en el Programa de Objetivos, Metas y Mejoramiento Ambiental, es necesario ejecutar un Plan de Monitoreo. Las consideraciones sobre éste son las siguientes: parámetro de medición, metodología de la medición, unidad de medida, la frecuencia, los valores o límites de aceptación si existieran, la responsabilidad operativa y de verificación y/o aceptación del dato informado.

Este formato de trabajo es aplicable a la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”. Para la asignación de responsabilidad operativa y de verificación y/o aceptación del dato, debe existir dentro de esta Gerencia una estructura organizacional para la operar y mantener el SGA, específicamente la figura de un Coordinador Ambiental.

1.4.4 Documentación Operativa

La documentación operativa es una parte fundamental del SGA, está compuesta por los procedimientos e instructivos, Los primeros dan soporte a la operación y mantención del sistema, en tanto los segundos aseguran la ejecución de las operaciones críticas de acuerdo a los estándares fijados dentro del SGA.

El propósito de la documentación operativa es dar cumplimiento a los requisitos establecidos por la norma internacional ISO 14001:2004 en los puntos: Implementación y operación (4.4) y Revisión (4.6). El primero involucra todos sus puntos, especialmente: Documentación (4.4.4), Control de documentos (4.4.5), Control operacional (4.4.6), y Preparación y respuesta ante emergencias (4.4.7). A continuación es desarrollada la documentación operativa.

1.4.4.1 Procedimientos

La Norma Internacional ISO 14001:2004 define procedimiento como la “forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso”, pudiendo estar documentado o no. Los procedimientos del SGA de Cemento Melón son aplicables a todas la áreas de la compañía en general o de forma específica a una, como el caso del procedimiento para situaciones de emergencia. El propósito de los procedimientos es sustentar la operación y mantención del SGA.

El listado de procedimientos del SGA de Cemento Melón aplicables a la Gerencia de Planificación Recursos Mineros son resumidos en la Tabla 9.

Tabla 9 Procedimientos del SGA CM aplicables a la Gerencia Planificación Recursos Mineros

Manual del Sistema de Gestión Ambiental Cemento Melón
Procedimiento para definir objetivos, metas y programa mejoramiento ambiental
Procedimiento de capacitación y/o entrenamiento ambiental
Procedimiento para control de documentos
Procedimiento de comunicación ambiental interna y externa.
Procedimiento identificación, evaluación, mejoramiento, revisión y registro de aspectos ambientales
Procedimiento de identificación y acceso a normativas legales ambientales y otros requisitos
Procedimiento de identificación y manejo de: no-conformidades / incidentes ambientales
Procedimiento de auditorías internas
Procedimiento para la evaluación ambiental de procesos o instalaciones nuevas o de modificaciones significativas de las existentes
Procedimiento para el manejo de sustancias peligrosas
* Plan de emergencia Planta La Calera
Procedimiento para medición y seguimiento de las operaciones y actividades
Procedimiento de manejo de registros

(*) Aplica Formato

Fuente: Elaboración Propia.

Para cubrir los requisitos de la norma internacional ISO 14001:2004 en su punto Preparación y respuestas ante emergencias (4.4.6) es necesario elaborar un procedimiento Plan de Emergencia para la Cantera “Las Casas”, el cual se unirá al listado de procedimientos del SGA de Cemento Melón.

1.4.4.2 Instructivos

Del listado de instructivos del SGA Cemento Melón no existen documentos que sean aplicables directamente a la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”. La realidad de las faenas mineras es marcadamente diferente a un proceso industrial y sus instalaciones, además del entorno con el cual se relaciona.

Los instructivos de la Planta Industrial están orientados a las operaciones vinculadas al proceso productivo del cemento. Razón por la cual la operación minera cantera de puzolana “Las Casas” deberá contar con instructivos de trabajo propios, elaborados especialmente para desempeñar las operaciones mineras bajo los estándares definidos por el SGA de Cemento Melón.

1.4.5 Comité Ambiental

El Comité Ambiental es una instancia de trabajo donde es realizado un seguimiento a las diferentes partes del SGA, para verificar el cumplimiento de la política ambiental y la planificación de la gestión ambiental. El comité opera en dos niveles: Gerencia y áreas específicas de la empresa como Planta, Logística y Mina Navío.

En el Comité Ambiental Gerencial es revisado el SGA, los puntos abordados son temas referentes a la Política Ambiental de la empresa, planificación, implementación y operación, y verificación.

El Comité Ambiental de cada área es presidido por un Coordinador Ambiental, el desempeño del cargo es transversal a las funciones que desarrollan los profesionales a excepción del Coordinador Ambiental de Cemento Melón, quien esta dedicado tiempo completo a operar y mantener el SGA en la planta industrial y las áreas de la empresa donde se encuentra implementado.

Se plantean dos escenarios posibles: un trabajo de manera conjunta con el Comité Ambiental Planta o su desarrollo en forma independiente. Decisión que pasa por el criterio de la Gerencia Técnica, unidad que administra el SGA de Cemento Melón.

Dentro de la memoria, la propuesta de SGA para el área minera es desarrollado bajo el segundo escenario de trabajo. La conformación de un grupo de trabajo para integrar un Comité Ambiental de Cantera esta sujeta a la definición del modo de trabajo a desarrollar en el área minera, siguiendo el orden lógico de los cargos administrativos se proponen cuatro integrantes para conformar el Comité Ambiental Cantera.

Las actividades realizadas bajo la memoria corresponden al rol que deberá asumir el profesional de la Gerencia Planificación Recursos Mineros que ocupe el cargo de Coordinador Ambiental de Cantera, dentro de la estructura organizacional del SGA de Cemento Melón.

1.4.6 Planes Anuales

Los planes del SGA son proyectados para ser desarrolladas a lo largo del año. El proceso aborda tres tópicos de trabajo: capacitación, comunicaciones y auditoría.

El propósito de los planes es dar cumplimiento a los requisitos establecidos por la norma internacional ISO 14001:2004 en los puntos: Comunicación (4.4.3), Verificación (4.5) y Revisión por la dirección (4.6).

Respecto del primero, éste involucra todos sus puntos: Seguimiento y medición (4.5.1), Evaluación del cumplimiento legal (4.5.2), No conformidad, acción correctiva y preventiva (4.5.3), Control de registros (4.5.4) y Auditoría interna (4.5.5). A continuación son desarrollados cada punto de los planes anuales.

1.4.6.1 Capacitación

El plan de capacitación ambiental contiene 16 módulos en materias de SGA y medio ambiente, de los cuales 11 fueron dictados a lo largo del año 2004, (ver Tabla 10). El plan opera de manera conjunta entre la Coordinación Ambiental de Cemento Melón y la unidad de Recursos Humanos de la empresa. Los trabajadores son seleccionados para participar en los diferentes módulos de capacitación, con el objetivo de garantizar que todo el personal cuyo trabajo pueda originar un impacto ambiental significativo reciba una capacitación apropiada. El alcance del plan de capacitación es el personal propio de Cemento Melón.

Tabla 10 Módulos de Capacitación Dictados en Cemento Melón el año 2004

Política Ambiental y Estándares <i>Lafarge</i>
El Aire
Requerimientos Legales
El Ruido
El Agua
Manejo de Residuos
Plan de Emergencia
Auditor ISO 14001
SGA ISO 14001
Taller Aspectos ambientales
Taller Instructivos

Fuente: Elaboración Propia.

Los trabajadores de la Gerencia Planificación Recursos Mineros ubicados en la planta industrial han participado del plan de capacitación ambiental. El personal propio de la Cantera “Las Casas”, manejado por esta Gerencia, no ha tenido participación en esta instancia debido a la dificultad para detener la producción y lejanía con la planta industrial.

En caso de existir una capacitación puntual sobre un tema que afecte a unos pocos trabajadores, éstos participarán de la capacitación en la planta industrial, si la necesidad es grupal se dictará un curso en las dependencias de la Cantera. Dentro del Plan de Capacitación deberá ser incluido un módulo de “Operación de Canteras”; los tópicos a tratar son las mejores prácticas de manejo en la operación y rehabilitación de canteras y la Política de Rehabilitación de Canteras del Grupo *Lafarge*. Documento disponible para consulta en el anexo 2.

1.4.6.2 Comunicación

El plan de comunicación está orientado en tres niveles: personal propio, contratistas y la comunidad.

Para el personal propio se busca contribuir a generar conciencia de los beneficios de mantener la certificación ISO 14001. Para este propósito son utilizados medios internos de comunicación como: revista, intranet, correo electrónico, charlas, talleres y afiches.

Sobre los contratistas se trata de involucrar y generar, en este tipo de empresas, la gestión ambiental. Para este fin se ocupan como medios de comunicación: boletines, charlas y afiches.

Respecto de la comunidad se procura mostrar el compromiso de Cemento Melón con el desarrollo sustentable. Los medios de comunicación utilizados son: portal en internet de Melón, visitas a la empresa, y actividades culturales y deportivas.

Este formato de trabajo es aplicable a la operación minera cantera de puzolana “Las Casas” para el personal propio y contratistas; respecto de la comunidad la Cantera esta ubicada, de acuerdo al Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) , en un sector calificado como I.S.A.M¹¹ . Sector 1, que permite la instalación de industria inofensiva y molesta, en lo que a ruido respecta. Dada esta condición y la lejanía con los centros poblados, los terrenos colindantes a la Cantera son netamente industriales.

El plan comunicacional hacia la comunidad no posee una importancia alta, los esfuerzos en esta materia deben ser orientados en la preparación y respuesta ante la eventual ocurrencia de incidentes externos asociado a las operaciones de las empresas vecinas, para coordinar aviso de una emergencia que pueda afectar la salud de los trabajadores, la seguridad de la faena y la protección al medio ambiente.

1.4.6.3 Auditoría

Cemento Melón desarrolla a lo largo del año un plan de auditorías a los diferentes requisitos del SGA. Su objetivo es determinar si el sistema se encuentra en conformidad con las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluyendo los requisitos de la norma ISO 14001:2004. El alcance de las auditorías son: Planta, Logística, Cumplimiento Legal y Coordinación Ambiental.

Los auditores pueden ser personal propio de la empresa capacitado en el tema o auditores externos contratados para desarrollar el proceso de auditorías internas, en caso donde tenga que ser auditada la Coordinación Ambiental de Cemento Melón.

Este formato de trabajo es aplicable a las operaciones de la Gerencia Planificación Recursos Mineros, ubicada físicamente en la Planta industrial y la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, situada en la Región Metropolitana; al igual que el área de Logística ubicada en Santiago las auditorías internas son desarrollados en visitas a terreno.

¹¹ De Interés SilvoAgropecuario Mixto.

CAPITULO 2
REVISIÓN INICIAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL
DE CANTERA LAS CASAS

2.- REVISIÓN INICIAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE CANTERA “LAS CASAS”

De forma previa a la revisión inicial de la gestión ambiental de Cantera “Las Casas”, son descritas la Gerencia Planificación Recursos Mineros y la Cantera. Para la primera es definida su misión, funciones y estructura organizacional. De la segunda, son detallados sus procesos, instalaciones, consumos y salidas al medio ambiente.

2.1 DESCRIPCIÓN GERENCIA PLANIFICACIÓN RECURSOS MINEROS

La misión de la Gerencia es preparar y mantener programas que permitan garantizar el abastecimiento en el corto, mediano y largo plazo, de materias primas a la planta de Cemento Melón, maximizando el aprovechamiento de los recursos mineros a un costo óptimo y minimizando los impactos sobre el medio ambiente.

Las funciones de la Gerencia Planificación Recursos Mineros son:

- Mantener el abastecimiento de caliza, puzolana y yeso, materias primas necesarias para el proceso productivo del cemento.
- Constituir y desarrollar nuevos proyectos mineros de la empresa para asegurar la disponibilidad de las materias primas en el tiempo.
- Explotar el yacimiento de puzolana “Las Casas”, dependiente directamente de los profesionales de esta Gerencia.
- Supervisar la explotación de los yacimientos entregados a empresas contratistas.
- Cumplir con las comunicaciones aplicables a las faenas mineras ante el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.

La Gerencia esta conformada por 20 profesionales (ver Figura 6); una parte se ubica físicamente en la planta industrial en La Calera, el resto desempeña sus labores en la Cantera de extracción de puzolana “Las Casas”, ubicada en la Región Metropolitana, con un contingente de 9 trabajadores.

Esta unidad es responsable de la elaboración del plan minero de explotación de la Cantera, además de prestar asesoría técnica para su ejecución. El encargado de la faena ejecuta el programa y el Jefe de Gestión de Materias Primas supervisa los procesos y niveles de producción.

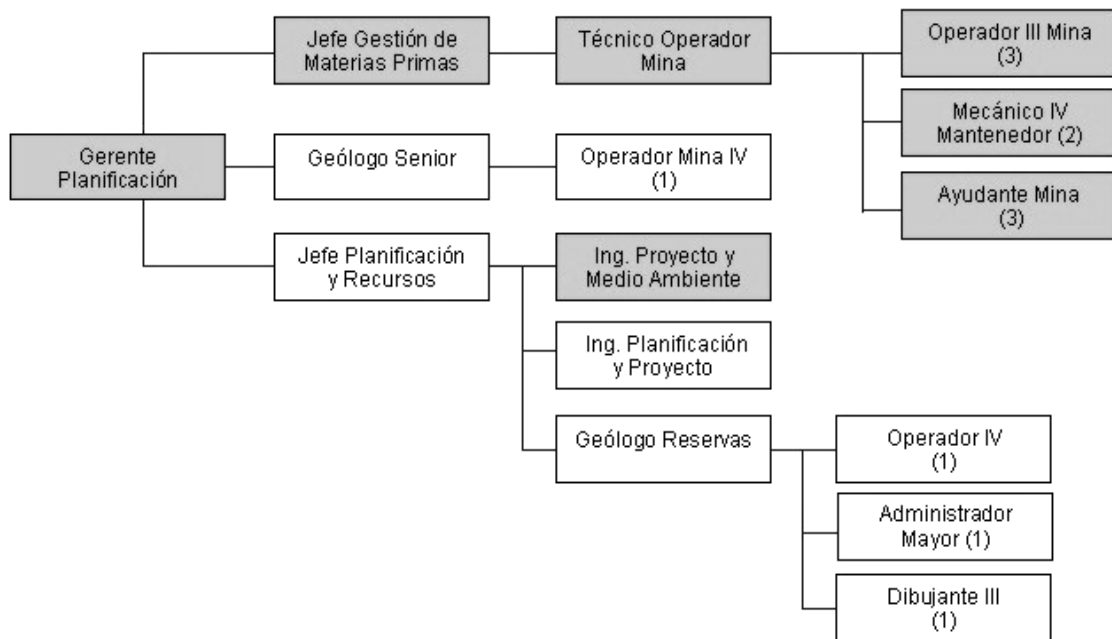


Figura 6 Organigrama Gerencia Planificación Recursos Mineros

Fuente: Elaboración Propia.

Los cuadros destacados corresponden a los cargos dentro de la Gerencia que participarán directamente dentro del SGA implementado para esta área, Partiendo por el Gerente del área, seguido por el Jefe de Gestión Materias Primas, ambos ubicados en la planta industrial, y los trabajadores de la Cantera “Las Casas”. El profesional que ocupa el cargo de Ingeniero de Proyecto y Medio Ambiente, ejercerá el puesto de Coordinador Ambiental de Cantera, cargo incorporado dentro del esquema del SGA de Cemento Melón.

2.2 DESCRIPCIÓN CANTERA “LAS CASAS”

Como marco de referencia es descrita la línea de proceso para la extracción de puzolana, tanto sus operaciones permanentes como esporádicas relacionadas con la extracción de puzolana y las instalaciones de apoyo de la Cantera.

2.2.1 Datos Generales

La actividad de Cantera “Las Casas” data de principios de la década de los ochenta cuando se inscribió en el Conservador de Minas en el año 1980. En la actualidad la propiedad esta formada por dos pertenencias mineras, Las Casas y La Botella.

La Cantera esta ubicada en la Región Metropolitana, provincia de Santiago, comuna de Pudahuel, específicamente en el sector Lomas de Pudahuel, como se muestra en la Figura 7. Su acceso es por el camino G-184 también conocido como Noviciado, que une la Ruta 5 norte con la Ruta 68. La entrada a la Cantera se realiza por un camino privado de 3,2 Km. de largo, que intersecta el camino G-184 a unos 2,5 Km. desde su entrada por la Ruta 68, su acceso se encuentra debidamente señalizado.

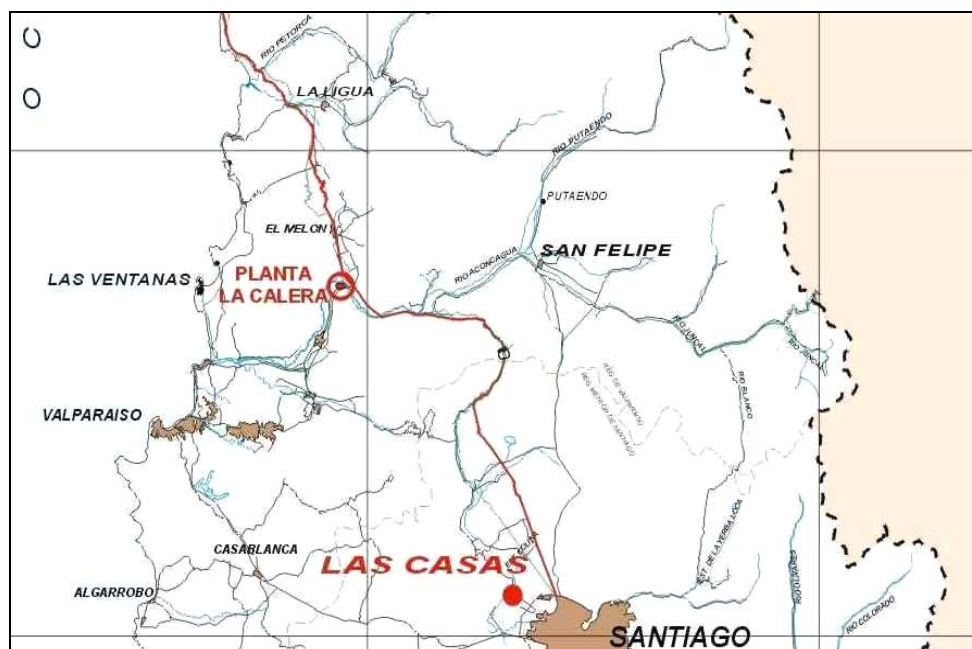


Figura 7 Mapa de Ubicación Explotación de Puzolana Cantera “Las Casas”

Fuente: Gerencia Planificación Recursos Mineros.

2.2.2 Antecedentes Geológicos

El yacimiento de Cantera “Las Casas”, es un depósito puzolánico correspondiente a la formación puzolánica de Santiago y que cubre el curso medio del río Mapocho en el sector de Pudahuel. Morfológicamente el área está conformada por lomajes suaves, con abundante vegetación de espinos, siendo las partes bajas de carácter semipantano.

La puzolana se encuentra cubierta por un suelo vegetal no apto para el cultivo, de 0.3 m a 0.6 m de espesor: luego continúa una capa de tosca puzolánica bastante dura, de espesor variable entre 0.5 m y 2.5 m, aumentando dicho espesor hacia el oeste. La potencia media del yacimiento es de 13.3 m.

2.2.3 Método de Extracción

La puzolana es explotada a rajo abierto en proceso seco, sin uso de tronaduras (explosivos) ni perforaciones. Las capas que cubren el material puzolánico son retiradas mediante operación denominada escarpe, consistente en la limpieza de la vegetación y extracción de la cubierta de suelo vegetal y una capa de tosca puzolánica o costra climática, correspondiente a puzolana endurecida por la acción climática de épocas geológicas pasadas y la infiltración de aguas desde la superficie.

La extracción del material puzolánico es realizada mediante un sistema de banqueo, que consiste en explotar en forma diferenciada dos bancos, uno superior en período invernal y otro inferior en época estival, donde las napas freáticas han sufrido una merma en su cercanía a la superficie; con esta técnica de explotación es factible mantener un nivel de humedad requerido para su transporte a la planta industrial.

2.2.4 Línea de Proceso

La línea de producción consta de cuatro operaciones permanentes: extracción del material, clasificación del material, carguío camiones y transporte a la planta industrial (ver Figura 8) y una operación esporádica (ver Figura 9).

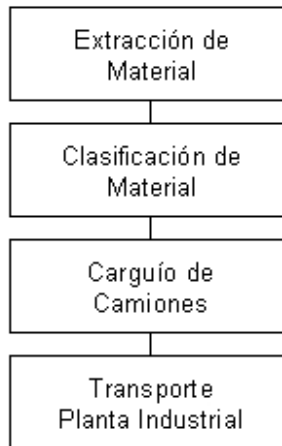


Figura 8 Etapas de Extracción Permanente de Puzolana

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.4.1 Extracción del Material Puzolánico

La extracción del material es efectuada haciendo uso de un cargador frontal, que raspa directamente el frente de trabajo (banco), removiendo la puzolana que se encuentra en un estado de baja consolidación, cargando y trasladando el material extraído hasta la tolva de recepción de la planta de harneo y clasificación.

2.2.4.2 Clasificación del Material Puzolánico

El producto extraído con el cargador frontal es descargado a una planta móvil de harneo y clasificación, la cual se va desplazando a medida que avanza la explotación.

La planta recibe la puzolana desde el balde del cargador frontal, en una tolva equipada con un clasificador de parrilla; el producto resultante es transferido mediante cinta transportadora a una segunda clasificación, donde es separado el material en un harnero vibratorio por su paso a través de dos mallas de clasificación de 2 y 1 pulgada, respectivamente.

El material rechazado de diámetro mayor a 1" es descargado al suelo, y luego dispuesto como relleno para estabilizar zonas explotadas. El producto final menor a 1", es transferido en una cinta transportadora a un área de acopio donde la puzolana es almacenada para su posterior carguío a los camiones.

2.2.4.3 Carguío de Camiones

El carguío de los camiones es efectuado directamente desde el acopio del material haciendo uso de un cargador frontal para el carguío y desestibado de la puzolana, la altura de la carga es regulada con el balde del cargador.

2.2.4.4 Transporte Planta industrial

Una vez realizado el carguío de camiones son despachados a la planta industrial de La Calera. Previamente son pesados en una romana instalada en la Cantera para garantizar el cumplimiento a las normas de tránsito en carretera respecto al peso por ejes, y luego encarpados a objeto de evitar la emisión de polvo fugitivo al ambiente.

2.2.4.5 Escarpe

Esporádicamente es realizado un escarpe con una frecuencia entre tres a cinco años (ver Figura 9). La ejecución de la operación esta a cargo de una empresa contratista con una duración aproximada entre dos a tres años, dependiendo de la superficie a escarpar.

El escarpe consiste en el despegue de la vegetación y posterior retiro de las capas superiores de suelo vegetal y tosca puzolánica, que cubren el material a ser explotado. En esta operación es utilizada conjuntamente maquinaria pesada como *bulldozer* y retroexcavadora.

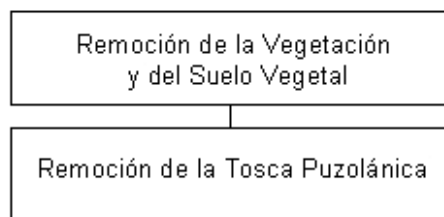


Figura 9 Diagrama de Operación Esporádica de Escarpe

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.5 Instalaciones

Las instalaciones sirven de apoyo para el resguardo y mantención de los equipos utilizados en las operaciones de la Cantera, además de prestar soporte físico para las actividades de los trabajadores.

Las instalaciones de la Cantera “Las Casas” son las siguientes: casa de administración, taller mecánico, romana, grupo electrógeno, surtidor de petróleo, estanque subterráneo de combustible, almacén de aceites usados, estanque elevado de agua potable e industrial, y baño contratistas. A continuación es detallado su uso:

- Casa de Administración, cuenta con diversas dependencias destinadas a oficina, comedor, servicios higiénicos y vestidores del personal propio de Cemento Melón.
- Taller Mecánico, destinado a la mantención de maquinarias y equipos, bodega de lubricantes, materiales y repuestos.
- Romana, utilizada para el pesaje de los camiones por ejes y registro de las toneladas de puzolana despachada.
- Grupo Electrónico, provee temporalmente de energía eléctrica a las plantas de harneo y clasificación, ante caídas del sistema eléctrico público. Cuenta con un estanque de combustible aéreo de petróleo diesel con capacidad para almacenar 1000 litros.
- Surtidor de Petróleo, abastece de combustible a la maquinaria en la faena.
- Estanque Subterráneo de Combustible, abastece de combustible al surtidor de petróleo, tiene capacidad para almacenar 14000 litros.
- Almacén de Lubricantes Usados, almacena temporalmente los aceites y lubricantes descartados en la operación y mantención de la maquinaria.
- Estanque Elevado de Agua Potable, almacena el agua potabilizada para uso de los trabajadores, tiene capacidad para almacenar un estanque de 1500 litros.

- Estanque Elevado de Agua Industrial, abastece de agua para la humectación de caminos y riego de áreas verdes, tiene capacidad para almacenar tres estanques de 1500 litros cada uno.
- Baño Contratistas, utilizado como servicio higiénico por los trabajadores de empresas contratistas que desarrollan actividades en la faena.

2.2.6 Trabajadores

En la Cantera existen dos tipos de trabajadores, el personal propio de Cemento Melón y contratistas que operan permanentemente en la faena.

El personal propio de la empresa esta compuesto por 9 trabajadores, a continuación son especificados los diferentes cargos y su función principal.

Encargado Cantera	:	Supervisar el proceso de extracción de puzolana y velar por la correcta mantención de maquinaria e infraestructura de apoyo.
Operador	:	Manejo de maquinaria pesada y operaciones en banco de extracción.
Mecánico	:	Responsable de la mantención de la maquinaria pesada, manejo de aceites, lubricantes y combustible.
Eléctrico	:	Responsable de la mantención de la maquinaria pesada, instalaciones eléctricas y operación del grupo electrógeno.
Operador Planta	:	Manejo de la planta de harneo y clasificación.
Romanero	:	Pesaje de camiones y registro de material puzolánico despachado.

Los contratistas que operan permanente en la cantera son 7 personas , a continuación son especificados los diferentes cargos y su función principal.

Operador Camión Aljibe	:	Humectar vías internas de la faena y regar las áreas verdes.
Encarpador Camiones	:	Desestibar sobrecarga y encarpar camiones.
Seguridad	:	Vigilancia nocturna de las instalaciones.
Aseo y Áreas Verdes	:	Limpieza de las dependencias y mantención de las áreas verdes.
Operador Vivero	:	Cuidado de especies vegetales para reforestación.

2.3 ANÁLISIS DE BRECHA

El análisis de brecha, también conocido como *GAP Analysis*, es una metodología cualitativa utilizada para identificar las falencias entre una situación actual y un estado óptimo o patrón, del análisis se desprenden las acciones que deben ser tomadas para disminuir y en lo posible eliminar la brecha. Este método es aplicable al análisis de productos, servicios, actividades y cumplimiento de requisitos, entre otras aplicaciones.

El análisis de brecha fue utilizado para evaluar el cumplimiento de la gestión ambiental llevada a cabo en la Cantera con respecto de los requisitos del estándar ISO 14001. Con el propósito de conocer las modificaciones introducidas a la NCh-ISO14001:1997, se analizó la segunda edición del año 2004, publicada en noviembre del año en curso.

El análisis surge ante la necesidad de identificar los nuevos requisitos normativos propuestos para los SGA e implementarlos dentro de la organización, con el propósito de mantener el cumplimiento del estándar ISO 14001.

La lectura de la segunda edición y su posterior comparación respecto de la primera, permitió identificar las nuevas disposiciones introducidas y modificaciones a las existentes. Los principales cambios en la segunda edición de la norma internacional ISO14001:2004 tienen relación con cinco elementos:

- Énfasis en la eficacia del sistema para lograr resultados ambientales óptimos.
- Mayor importancia en el cumplimiento legal de la normativa ambiental aplicable a la organización.
- Compatibilidad con los requisitos de la norma ISO 9001:2000.
- Mayor entendimiento e interpretación de la norma.
- Mayor participación de los contratistas y proveedores en la gestión de la organización.

El detalle de las modificaciones contenidas en la segunda edición de la norma internacional ISO 14001:2004, son mostrados en el anexo 3.

2.3.1 Introducción

El análisis de brecha abordó el proyecto desarrollo de las bases para un Sistema de Gestión ambiental bajo la norma internacional ISO 14001:2004, para la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, propiedad de Cemento Melón, de ahora en adelante CLC.

2.3.2 Objetivos

El Objetivo general del diagnóstico es conocer el estado actual de la gestión ambiental de los aspectos ambientales de CLC.

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

- Describir la situación inicial del estado de la gestión ambiental de CLC
- Identificar las fortalezas y debilidades de la gestión ambiental actual de CLC
- Definir los requerimientos que debe cumplir CLC para que su gestión ambiental alcance el estándar ISO 14001

2.3.3 Metodología

El formato de trabajo esta dado por la inclusión de los diferentes puntos que componen la norma ISO 14001:2004, citando textualmente el contenido de los requerimientos y su posterior análisis, incluyendo:

- Hallazgos encontrados.
- Necesidades que se presentan para cumplir los requerimientos y alcanzar el estándar ISO 14001:2004.
- Recomendaciones para abordar el proceso de implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”

2.3.4 Resultados

Como resultado del diagnóstico se identificaron :

- Falencias y fortalezas de la gestión de CLC.
- Necesidades para lograr el cumplimiento de requerimientos de la norma.

El detalle del análisis de brecha por requisitos de la norma es mostrado en el anexo 4.

2.3.5 Conclusiones

Del análisis de los hallazgos y necesidades se puede concluir lo siguiente:

Requisitos Generales

Cemento Melón mantiene implementado un SGA aplicable a toda la compañía y certificado bajo la NCh-ISO14001.of1997 en la Planta Industrial de La Calera y el Centro de Distribución en Santiago. Distinción que respalda la gestión ambiental de la empresa, sus esfuerzos por manejar y controlar los aspectos ambientales de sus operaciones y actividades. La madurez y experiencia del SGA ha permitido proyectar una mejor imagen hacia la comunidad y conseguir el apoyo de las autoridades para impulsar nuevos proyectos orientados al desarrollo sustentable.

Política Ambiental

La Política Ambiental de Empresas Melón es aplicable a todas las operaciones de la empresa y cumple con los requisitos establecidos en el estándar ISO 14001:2004. El documento considera las actividades que involucran el uso de recursos, emisiones al aire, generación de residuos, efectos visuales, transporte de materiales y distribución del producto, englobando todas los aspectos ambientales que puedan generar las operaciones y actividades de una operación minera no metálica de extracción de puzolana, como Cantera "Las Casas".

Planificación

Cantera “Las Casas” a diferencia de otras instalaciones de Cemento Melón, por ser una faena minera, impacta específicamente sobre el componente ambiental físico y biótico. Los requisitos legales actualmente identificados para la planta industrial, ubicada en un medio urbano altamente intervenido, no cubren correctamente las necesidades de la Cantera.

Los procedimientos utilizados dentro del SGA de Cemento Melón para identificar y evaluar los aspectos ambientales significativos, definir objetivos y metas, son aplicables íntegramente en la implementación del SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.

Implementación y Operación

La estructura del SGA de Cemento Melón permite atender y dar tratamiento a los aspectos ambientales de la compañía. La conformación del Comité Ambiental a nivel gerencial y por áreas, permite desarrollar las actividades claves para mantener correctamente la gestión ambiental, destacando el alto desempeño ambiental en las operaciones de la empresa, la mejoramiento continua y contribución al desarrollo sustentable.

La implementación de un SGA para la operación minera cantera de puzolana, permitirá orientar sus operaciones y actividades hacia un enfoque preventivo por sobre el método correctivo; de esta manera lograr un mejor manejo de los recursos, control de sus aspectos ambientales, enfrentar de mejor forma las fiscalizaciones de la autoridad, evitar incumplimientos legales, una mejor imagen pública ante el cuestionamiento de la actividad extractiva de recursos no renovables y evitar paralizaciones de sus operaciones garantizando el continuo abastecimiento de materias primas.

La capacitación ambiental de los trabajadores es fundamental para el éxito del proyecto, en especial de los mandos superiores en quienes recae la responsabilidad de ejecutar y mantener las actividades del sistema de gestión ambiental a lo largo del año, así como de su planificación y revisión anual. Para esto deberá capacitar dos auditores ambientales.

Las comunicaciones de la Cantera son deficientes, la falta de participación de un profesional de la Gerencia de Planificación Recursos Mineros dentro de la estructura del SGA de Cemento Melón, no permite un correcto desempeño ambiental. Respecto de las comunicaciones externas específicas para la Cantera “Las Casas” no han sido desarrolladas, no obstante, aplican las comunicaciones externas generales del SGA de Cemento Melón.

CLC no posee instructivos propios de trabajo que aseguren un correcto desempeño de las operaciones críticas acorde a los estándares establecidos en el SGA de Cemento Melón. Los procedimientos del sistema son aplicables en el desarrollo del proceso de implementación del SGA en la operación minera cantera de puzolana.

CLC no posee procedimiento para el control de situaciones de emergencias, que puedan ocurrir en las operaciones e infraestructura de la cantera, tampoco ha conformado una brigada de emergencia, ni un programa de entrenamiento para actuar en caso de situaciones de riesgo.

El control de documentos es la principal debilidad para el SGA implementado en el área minera de la empresa. Cantera “Las Casas” no cuenta con acceso a internet, el no mantener los documentos controlados en línea con el SGA de Cemento Melón, trae consigo dos complicaciones. La primera, tiene que ver con el no cumplimiento del requisito de comunicación de las partes del SGA a los empleados, en consecuencia, ineficiencia en la operación de la gestión ambiental. La segunda, tiene relación con el desfase de la documentación respecto de los demás componentes del SGA de Cemento Melón, pudiendo generar no conformidades en los procesos de auditorías al existir copias de documentos no controlados.

Verificación

En la actualidad sólo existe un reporte mensual de la producción de puzolana. El monitoreo de otros aspectos no es posible por no estar determinados. Posterior a su identificación deben ser seguidos en el tiempo, para efectuar este proceso el Coordinador Ambiental de Cantera tiene la misión de desarrollar un plan de monitoreo.

La gestión ambiental desarrollada en la Cantera a la fecha no considera el tratamiento de no conformidades, posterior a la implementación del SGA; el tratamiento de las no conformidades deben ser incluidas dentro de la gestión ambiental de la Cantera.

CLC ha sido auditada una vez en el año 1998, como parte del proceso de implementación del SGA de Cemento Melón. No hay registro de otras auditorías ambientales o de cumplimiento legal. La Gerencia Planificación Recursos Mineros tiene entre sus profesionales un ingeniero capacitado como auditor interno para realizar dicho proceso, conjuntamente con el plan de auditorías del SGA de Cemento Melón.

Revisión por la Dirección

El proceso de revisión del SGA de Cemento Melón es realizado en un Comité Ambiental Gerencial, donde es revisado su funcionamiento y los eventos acontecidos. Una vez implementado el SGA en la operación minera cantera de puzolana, será sometido a este comité para su revisión.

2.3.6 Recomendaciones

Las actividades prioritarias para el diseño de un plan estratégico de trabajo para implementar un SGA bajo el estándar ISO 14001:2004, son las siguientes:

- Mantener un registro en carpetas ordenadas la información y documentación existente en materia de medio ambiente.

- Realizar un taller de identificación de aspectos ambientales significativos (AAs), vinculados a las operaciones de la Cantera. La ejecución del taller estará a cargo del Coordinador Ambiental de Cemento Melón. Como resultado se definirá un plan estratégico de trabajo para implementar el SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.

- Identificar y organizar la legislación y permisos, que sean aplicable a las operaciones de la Cantera. Son incluidos los estándares internos del Grupo *Lafarge*.
- Confeccionar planilla planificación control operativo y plan de monitoreo para los aspectos ambientales significativos identificados, y los requisitos legales aplicables a las operaciones de la Gerencia Planificación Recursos Mineros, aplicado a la Cantera "Las Casas".
- Determinar los objetivos y metas para el programa de mejoramiento ambiental sobre la base de los aspectos ambientales significativos, aspectos legales aplicables y estándares internos de la compañía.
- Elaborar e implementar un Plan de Emergencia, porcedimiento orientado a resguardar la integridad de los trabajadores, la infraestructura y la protección del medio ambiente. El desarrollo del plan debe basarse en el formato de Plan de Emergencia aplicable para la planta industrial de La Calera.
- Elaborar instructivos de trabajo propios, para controlar los aspectos ambientales signficativos y operaciones criticas desarrollados en la Cantera.
- Crear un cargo de Coordinador Ambiental de Cantera, para trabajar el SGA implementado en la Gerencia Planificación Recursos Mineros, manejar las comunicaciones internas y servir de nexo entre la Coordinación Ambiental de Cemento Melón y las operaciones mineras de esta Gerencia.
- Los contratistas permanentes de la Cantera deben participar activamente dentro del SGA; el control de sus aspectos significativos y la participación dentro del plan de capacitación ambiental y entrenamiento, son claves para un buen desempeño ambiental y mantención de los estándares de operación del SGA.
- Desarrollar un sistema de reporte único para llevar a cabo el seguimiento mensual del SGA implemrentado para la operación minera cantera de puzolana y utilizar la información generada (registros) en el trabajo del Comité Ambiental Cantera.

- Determinar las emisiones de MP10 y gases de combustión asociadas al nivel de producción mensual de puzolana mediante el uso de factores de emisión.
- Definir planes de capacitación, comunicaciones y auditoría, para el proceso de implementación del SGA, acorde a la necesidad y realidad de la cantera.
- Evaluar la factibilidad técnico-económica de contratar servicio de conexión a internet, independiente del plazo que se establezca para gestionar su instalación, se hace indispensable que sea considerado dentro de los proyectos de la Gerencia Planificación Recursos Mineros, por ser esta una debilidad del SGA aplicado a la Cantera "Las Casas", para controlar y actualizar la documentación operativa del SGA de Cemento Melón.
- La Coordinación Ambiental de Cemento Melón deberá apoyar activamente la operación del SGA implementado en la operación minera cantera de puzolana durante sus primeros años de funcionamiento. Para llevar a cabo este punto, el Coordinador Ambiental de Cemento Melón deberá participar en el trabajo del Comité Ambiental Cantera.

2.4 AUDITORÍA AMBIENTAL

La auditoría ambiental es una herramienta de gestión que permite desarrollar una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la efectividad de las medidas implementadas por una organización para controlar sus aspectos ambientales relacionados a sus productos, actividades y servicios.

2.4.1 Objetivo y Alcance

El objetivo general de la auditoría es realizar un levantamiento de información sobre los aspectos ambientales asociados a la extracción de puzolana en la Cantera “Las Casas”, perteneciente a la Gerencia Planificación Recursos Mineros.

Los objetivos específicos de la revisión, son los siguientes:

- Determinar los consumos y emisiones asociadas a las operaciones de la Cantera.
- Conocer la gestión ambiental implementada para proteger el medio ambiente.
- Elaborar recomendaciones sobre medidas para el manejo de los aspectos ambientales identificados.
- Revisar documentación referente a permisos y registros almacenados en la Cantera, sobre el funcionamiento de la faena y sus instalaciones.

El alcance de la auditoría corresponde a los impactos ambientales sobre el componente ambiental físico generados por la línea de proceso de extracción de puzolana y las instalaciones de apoyo de la Cantera.

2.4.2 Marco Temporal de la Revisión

La auditoría fue realizada en dos visitas a terreno, entre los meses de agosto y septiembre del 2004, el informe de la revisión fue elaborado durante el mes de octubre del mismo año.

2.4.3 Metodología de Trabajo

Se realizaron dos visitas a las instalaciones de la Cantera, en la primera oportunidad se recorrió las dependencias de las instalaciones de apoyo, tomando nota de las observaciones en terreno acompañado de un registro fotográfico digital y georreferenciación de puntos de interés, además fue revisada la carpeta de documentación referente a permisos y registros. En segundo reconocimiento a la Cantera fue visitado el pozo de explotación, su línea de proceso y se entrevistó a dos trabajadores de la faena.

En las dependencias de la planta industrial fue elaborado el informe de la auditoría ambiental bajo el formato de auditoría efectuada el año 1998 a la Cantera, los resultados fueron: identificación de los consumos y salidas asociados a la Cantera; la gestión ambiental desplegada para su control, recomendaciones para el manejo ambiental de los aspectos ambientales, y revisión de permisos y registros requeridos por una faena minera.

2.4.4 Información del Sitio

Sobre el uso o aprovechamiento del sitio no existe referencia respecto de un uso anterior.

Los terrenos que rodean la Cantera son ocupados por diferentes actividades industriales, tales como: transporte aéreo, sitio de disposición final de residuos industriales, agroindustria y extracciones mineras de puzolana; según puntos cardinales son indicadas las actividades desarrolladas en los terrenos colindantes a la Cantera:

- Norte : Otras Canteras.
- Sur : Hidronor.
- Este : Segunda Pista del Aeropuerto Arturo Merino Benítez (Pudahuel).
- Suroeste : Sociedad Agrícola Lechera.
- Oeste : Otras Canteras (Camino G-184).

2.4.5 Consumos

Los consumos de una faena minera no metálica de extracción de puzolana, responden a las necesidades de recursos y energía, que deben satisfacer las operaciones mineras para su funcionamiento. Dentro de esta categoría se encuentran: el consumo de agua, energía eléctrica, combustibles y lubricantes, y material puzolánico extraído. A continuación son desarrollados los consumos:

2.4.5.1 Agua

El consumo de agua esta dado por dos requerimientos: agua potable para consumo y uso industrial.

El agua para consumo humano es extraída desde pozo y potabilizada para su utilización; considerando un gasto por trabajador entre 200 a 250 litros de agua al día, el consumo de este recurso varia en el rango de los 50 a 60 metros cúbicos mensuales.

El agua de uso industrial es utilizada para la humectación de los caminos internos y riego de áreas verdes. Para prolongar la mantención de los caminos húmedos es incorporada sal al agua como agente supresante, aumentando la eficiencia para mantener humectados los caminos por mayor tiempo, junto con disminuir el consumo de agua. El gasto de agua industrial representa la mayor utilización de este recurso, con el empleo 2500 metros cúbicos al mes. La totalidad del agua es extraída desde pozos profundos bajo el nivel freático.

2.4.5.2 Energía Eléctrica

La energía eléctrica llega a la Cantera a través de líneas de mediana tensión (12.000 volts) hasta un transformador que reduce el voltaje a 220/380 volts, monofásico y trifásico respectivamente, según consumo requerido por las instalaciones y la maquinaria.

El suministro de energía es proporcionado por Chilectra, en caso de eventual corte del servicio, existe un grupo electrógeno a base de petróleo diesel para cubrir la necesidad de electricidad mientras es restablecido el suministro eléctrico contratado.

2.4.5.3 Combustible

El consumo de combustible está dado por dos tipos, petróleo diesel y gasolina. El primero es utilizado por la maquinaria de la faena y el grupo electrógeno. El consumo anual promedio de petróleo diesel esta estimado entre 120 a 130 metros cúbicos, para satisfacer esta demanda, existen dos estanques, uno subterráneo que alimenta un surtidor de petróleo interno y otro aéreo que abastece al grupo electrógeno, ambos estanques poseen pretilas para contener eventuales derrames. La gasolina es utilizada por vehículos de apoyo, el abastecimiento es realizado externamente estaciones de servicio.

2.4.5.4 Material Puzolánico

El mayor consumo de recursos esta centrado en la actividad extractiva de puzolana, finalidad de la Cantera. Este recurso natural no renovable es explotado con un plan minero de producción, siendo extraídas cerca de 400 mil toneladas de puzolana al año.

Las reservas de este mineral no metálico son amplias y están distribuidas en la parte noroeste de la Región Metropolitana, en las comunas de Pudahuel y Maipú (ver Figura 10), con mantos de ceniza volcánica que alcanzan los 20 m. de profundidad.

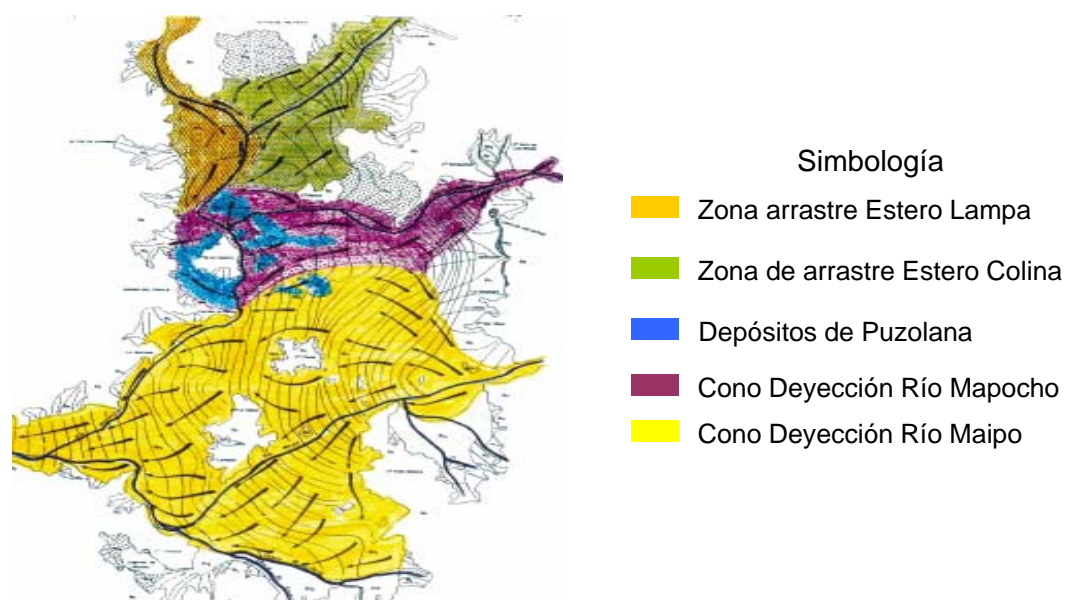


Figura 10 Distribución de reservas de áridos y puzolana en la Región Metropolitana

Fuente: Industria del Árido, 2002.

2.4.6 Salidas

Entre los distintos tipos de salidas al ambiente se pueden mencionar: aquellas que pueden contaminar las aguas o el suelo, las emisiones de polvo fugitivo a la atmósfera, el ruido y los residuos sólidos de las operaciones de mantención de las maquinarias e instalaciones en general.

Las emisiones de residuos sólidos y líquidos, se generan principalmente debido a las actividades de mantención de las plantas de harneo y clasificación, la maquinaria y el uso de servicios higiénicos. Por otra parte, las emisiones de ruido se originan principalmente por la operación de las plantas seleccionadoras de puzolana, la maquinaria pesada y camiones que transportan el material dentro de la faena (excavación, carga y transporte) y hacia el camino de acceso de la Cantera.

Las salidas de las operaciones de la Cantera impactan sobre los diferentes componentes ambientales del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural, y el ambiente construido (ver Tabla 11).

Tabla 11 Componentes Ambientales del Medio

Medio	Componente Ambiental
Físico	Clima y Meteorología
	Calidad del Aire
	Ruido y Vibraciones
	Hidrología Superficial y Subterránea
	Geología y Geomorfología
	Suelos
Biótico	Flora y Vegetación
	Fauna
Socioeconómico y Cultural	Paisaje y Estética
	Asentamientos Humanos
	Patrimonio Arqueológico Cultural
Ambiente Construido	Infraestructura
	Servicios
	Sistema Territorial

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 12 son resumidos los impactos sobre lo componentes ambientales.

Tabla 12 Impactos de la Cantera sobre los Componentes Ambientales

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CANTERA
FÍSICO	Calidad del Aire	Alteración calidad del aire por emisión de MP10	X
		Alteración calidad del aire por emisión de gases	X
	Ruido y Vibraciones	Incremento de nivel sonoro	X
	Hidrología Superficial y Subterránea	Alteración calidad del agua	X
		Alteración cantidad del agua	X
		Riesgo de inundación	
		Afloramiento napas subterráneas	X
		Modificación tasa de recarga de acuíferos	X
		Arrastre de material	
	Suelos	Erosión de suelos	X
		Compactación de suelos	X
		Recuperación de suelos	
		Cambio de uso de suelos	
		Alteración calidad del suelo	
	Geología y Geomorfología	Aumento de inestabilidad de taludes	X
		Incremento del riesgo geofísico	X
		Riesgo de hundimiento del terreno	X
BIÓTICO	Flora y Vegetación	Perdida de cobertura vegetal	X
		Degradación de comunidades vegetales	X
		Alteración de especies protegidas	
		Aumento riesgo de incendios	
		Recuperación de vegetación	X
	Fauna	Alteración de comunidades faunísticas	X
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Paisaje y Estética	Alteración calidad visual	X
		Aumento fragilidad visual	X
		Alteración formas de relieve	X
		Alteración del valor paisajístico	X
	Asentamientos Humanos	Redistribución espacial de la población	
		Alteración del ingreso familiar	
	Patrimonio Arqueológico Cultural	Alteración patrimonio arqueológico	
Alteración monumentos históricos nacionales			
CONSTRUIDO	Infraestructura	Deterioro infraestructura hidráulica	
		Modificación de terrenos productivos	
		Mejoramiento de infraestructura vial	
		Alteración producción en terrenos aledaños	
	Servicios	Incremento de la demanda	X
		Alteración infraestructura vial	X
		Deterioro infraestructura de servicios básicos	
		Alteración accesibilidad de caminos	X
Sistema Territorial	Modificación al ordenamiento territorial		

Fuente: Elaboración Propia.

Los impactos de la Cantera sobre los diferentes componentes ambientales están relacionados con: calidad del aire, ruido y vibraciones, hidrología superficial y subterránea, geología y geomorfología, suelos, flora y vegetación, fauna, paisaje y estética, y servicios.

Del listado anterior los impactos ambientales reales y potenciales sobre los componentes ambientales son: alteración calidad del aire por emisión de material particulado respirable y gases de combustión, incremento del nivel sonoro, alteración de la calidad y cantidad de agua, afloramiento de napas subterráneas, modificación en la tasa de recarga del acuífero, erosión y compactación del suelo, aumento de inestabilidad de taludes, incremento del riesgo geofísico, riesgo de hundimiento del terreno, pérdida de la cobertura vegetal, recuperación de vegetación, degradación de las comunidades vegetales y faunística, alteración calidad visual, aumento de la fragilidad visual, alteración formas de relieve y valor paisajístico, incremento en la demanda, alteración de la infraestructural vial y accesibilidad de caminos

El proceso de auditoría describe los salidas asociadas al medio físico y su manejo ambiental para controlar los impactos sobre los componentes ambientales: calidad del aire, ruido, hidrología subterránea y suelos, existentes en las instalaciones y operaciones de la Cantera.

2.4.6.1 Emisión de Material Particulado

Las operaciones de extracción, harneo y clasificación, transporte y acopio de material puzolánico, son caracterizadas en un mayor grado por sus emisiones atmosféricas de material particulado de carácter difusa. Entendiéndose por una emisión difusa como aquellas emisiones, no necesariamente visibles, que son imposibles de canalizar por un ducto, ejemplo de éstas son los caminos de tierra, extracción de mineral, canchas de acopio entre otras. A continuación en la Tabla 13 se resumen las principales fuentes generadoras de emisiones difusas por tipo de operación.

Tabla 13 Principales Fuentes de Emisión Difusa de Material Particulado

1.- Extracción de puzolana
Extracción de material en el frente de trabajo
Disposición del material de rechazo como relleno en los sectores explotados
Movimiento de maquinarias y equipos
2.- Harneo y clasificación
Transferencias discretas del material puzolánico (descarga buzón de alimentación y cinta transportadora, carguío camiones)
Transferencias continuas del material puzolánico (descarga área de acopio)
Operaciones de harneo y clasificación del material puzolánico
3.- Uso de vías para transporte de productos
Circulación por caminos públicos pavimentados
Circulación por camino privado asfaltado
Circulación por caminos internos de la faena no pavimentados

Fuente: Elaboración Propia.

Para controlar las emisiones de material particulado en general se han utilizado las siguientes medidas: carpeta de asfalto en camino de acceso, humectación de caminos internos con agua mezclada con sal, aspersores en planta de harneo y clasificación, cortinas vegetales para cortar el viento.

2.4.6.2 Ruido

En un proyecto minero, independiente de su naturaleza, el ruido es una constante en las operaciones mineras, inclusive en la etapa de recuperación de áreas explotadas, producto del funcionamiento de maquinarias, equipos y vehículos de apoyo.

El impacto del ruido depende de la molestia o efecto que produce sobre la comunidad; tomando en cuenta el distanciamiento entre la fuente emisora, la Cantera, a los centros poblados mas cercanos, el relieve del paisaje que sirve como pantalla acústica y un funcionamiento de las operaciones extractivas exclusivamente en horario diurno, el ruido no representa una molestia hacia la comunidad.

Para determinar el impacto que podría tener el ruido generado por las operaciones de la Cantera sobre el entorno, son identificadas las principales fuentes generadoras de ruido (ver Tabla 14).

Tabla 14 Fuentes Generadoras de Ruido en la Cantera

Fuente	Actividad	Frecuencia
Cargador Frontal	Extracción de Puzolana / Carguío Camiones	Diaria
Harnero Vibratorio	Planta de Harnero y Clasificación	Diaria
Camiones	Transporte del Material	Diaria
Camión Aljibe	Humectación Camino / Riego Áreas Verdes	Diaria
Bulldozer / Retroexcavadora	Escarpe	Esporádica
Grupo Eléctrico	Suministro Eléctrico / Mantenimiento	Semanal
Taller Mecánico	Mantenciones y Reparaciones	Mensual

Fuente: Elaboración Propia.

Para controlar las emisiones de ruido en las plantas de harneo y clasificación, y la maquinaria es llevado a cabo un plan de mantenimiento según horómetro, que permite asegurar su funcionamiento en perfectas condiciones. El sitio donde opera la maquinaria, frente de trabajo, corresponde a una excavación bajo la cota cero del terreno, condición que aísla naturalmente el ruido emitido. Respecto del grupo eléctrico, funciona encerrado en una caseta cerrada amortiguando el nivel de emisión sonora percibido. Las operaciones del taller mecánico que implican ruido son esporádicas.

2.4.6.3 Efluentes Líquidos

La extracción de puzolana es un proceso en seco que no requiere de un uso consuntivo de agua fresca, por tal motivo no existen descargas asociadas a este tipo de explotación minera. Los efluentes líquidos descargados corresponden a aguas de los servicios domésticos y lavado de la maquinaria.

Las aguas de los servicios domésticos corresponden al uso de comedores y servicios higiénicos. La Cantera no cuenta con conexión al sistema de alcantarillado público. Para el tratamiento y disposición a las aguas domésticas fueron construidas dos fosas sépticas para el tratamiento de las aguas residuales domésticas.

Las aguas de lavado se refieren al agua utilizada en la limpieza de carrocerías de la maquinaria y los vehículos de apoyo. Las aguas de lavados son descargadas al suelo mediante el uso de un pozo de infiltración construido especialmente para este propósito.

Cuando son ejecutadas las operaciones de escarpe, la empresa contratista utiliza temporalmente baños químicos, la disposición de los residuos es realizada en forma adecuada con empresas autorizadas.

Los lubricantes usados generados en el taller mecánico provenientes de la mantención de las plantas de harneo y clasificación, y la maquinaria, son tratados como residuos sólidos, de acuerdo con la normativa vigente. Como destino de disposición final, estos residuos son almacenados temporalmente en un almacén habilitado especialmente para esta función y posteriormente llevados a una empresa de disposición final autorizada.

En la Tabla 15 se presenta a modo de ejemplo, una estimación de los efluentes líquidos generados por las operaciones de la Cantera.

Tabla 15 Estimación de Efluentes Líquidos para la Cantera

Fuente	Volumen	Frecuencia	Destino
Aguas domésticas	50 m ³ /mes	diaria	Fosa séptica
Aguas de lavado	10 m ³ /mes	diaria	Pozo de infiltración

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.6.4 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos generados en la faena, domésticos e industriales, están asociados a las instalaciones de la faena y actividades de mantención mecánica de las plantas de harneo y clasificación, y la maquinaria, respectivamente (ver Tabla 16) .

Los residuos sólidos domésticos provienen de las dependencias generales, algunos de sus constituyente como el plástico, papel y vidrio son segregados en origen. Los totalidad de los residuos generados son llevados a vertedero autorizado por una empresa contratista externa, para el almacenamiento temporal de los residuos existe un contenedor metálico al interior de la faena. Si bien existe un sistema de segregación en origen, finalmente los residuos separados son almacenados en contenedor común junto con otros residuos, no existe un ciclo completo para su reciclaje debido a los bajos volúmenes generados.

Los residuos sólidos industriales están asociados a las operaciones de mantención y reparación de la planta de harneo y clasificación y los cargadores frontales, específicamente lubricantes que son acumulados en forma temporal en un almacén, dispuestos en *beans* de 1 metro cúbico, tambores metálicos de 250 litros y baldes plásticos de 20 litros, para luego ser retirados por una empresa transportista a una empresa de disposición final autorizada.

Tabla 16 Fuentes Generadoras de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales

Fuente	tipo	Frecuencia	Destino
Planta de Harneo y Clasificación	Cintas transportadoras, piolines, cables, gomas	Mensual	Vertedero Autorizado
Taller Mecánico	Neumáticos, aceites y grasa usados, huaípe, envases metálicos y plásticos, piezas metálicas, gomas, restos de soldaduras, despuntes metálicos, pilas y baterías.	Mensual	Sitio de Disposición Final
Fosa Séptica	Lodos Materia Orgánica	Anual	Vertedero Autorizado
Dependencias Generales	Desechos orgánicos, papel, cartón, vidrio, plástico, pilas y baterías	Diario	Vertedero Autorizado
Material de Rechazo	Puzolana > 2"	Diario	Relleno sitios explotados
Escarpe	Vegetación (espinos), suelo vegetal y tosca puzolánica	Esporádica	Relleno sitios explotados Recuperación de Suelos

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.7 Medidas para el Control de los Impactos Ambientales

La fase de operación de un proyecto de explotación minera es la más extensa en el tiempo y en ella potencialmente se producen la mayoría de los efectos sobre el medio ambiente. Es por este motivo, que debe implementarse y mantener en el tiempo un manejo ambiental para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales generados por sus operaciones. En la Tabla 17 son resumidos las medidas implementadas en la Cantera "Las Casas". A modo de recomendación, es entregada una serie de medidas orientadas para contribuir al manejo de los impactos ambientales asociados a las operaciones (ver Tabla 18).

Tabla 17 Manejo Ambiental de las Salidas de la Cantera

Salida	Manejo Ambiental
Emisión Material Particulado	Humectación de caminos internos con agua mezclada con sal
	Estabilización camino de acceso con carpeta de asfalto
	Sistema de aspersores para humectar transferencias discretas del material en planta de harneo y clasificación
	Transporte de material encarpado
	Cortinas vegetales
	Mantenimiento periódica de la maquinaria utilizada
	Prohibición de quema al interior de la faena
Efluentes Líquidos	Movimiento de tierra previa humectación de la superficie
	Fosa Séptica
	Pozo de Infiltración
Ruido	Baños Químicos en operación de escarpe
	Mantenimiento periódica de la maquinaria utilizada
	Cierre perimetral con cortinas vegetales
Residuos Sólidos	Trabajos restringidos a horario diurno (07:00-23:00 hrs.)
	Almacenamiento en contenedor metálico / Retiro empresa externa
	Segregación en origen
Paisaje	Almacén de Aceites usados
	Cierre perimetral con cortinas vegetales
	Plan de Reforestación aprobados por CONAF
	Uso del material de rechazo para rellenar sitios explotados
	Manejo separado del suelo vegetal

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18 Manejo Ambiental Recomendado para Cantera "Las Casas"

Salida	Manejo Ambiental
Emisión Material Particulado	Proteger cara lateral de cinta transportadora con malla
	Implementar manga para descargar material harneado a cinta transportadora
	Instalar badén lavador de ruedas
Ruido	Revestimiento aislante caseta grupo electrógeno y compresor
	Recomendaciones transportistas
Residuos Sólidos	Coordinar plan de reciclaje con logística
Paisaje	Aumento de áreas verdes con especies rastreras y bajo consumo de agua
	Cubrir zonas expuestas con suelo vegetal de escarpe cortafuegos
	Acopio de suelo vegetal menor a 2 metros de altura

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.8 Revisión de Permisos, Autorizaciones y Solicitudes

En dependencias de la Cantera, se revisó carpeta con documentación referente a permisos, registros y solicitudes. Posterior a la recolección y verificación de la documentación, se confeccionó una lista de chequeo con los permisos aplicables a una operación de extracción minera no metálica de puzolana (ver Tabla 19).

Tabla 19 Permisos, registros y solicitudes para Cantera “Las Casas”

Registro / Documento	Organismo	Aplica	No Aplica	Autorizado	No Autorizado	En Trámite
Permiso de Construcción	Municipalidad		X			
Recepción de Obras	Municipalidad		X			
Calificación Técnica	SESMA	X		X		
Informe Sanitario	SESMA	X		X		
Patente Municipal	Municipalidad		X			
Patente Minera	SERNAGEOMIN	X		X		
Inscripción Grupo Electrógeno	SESMA	X		X		
Instalación Domiciliaria de Agua Potable.	SESMA	X		X		
Instalación Sistema de Aguas Servidas Domésticas.	SESMA	X		X		
Instalación Eléctrica Interior	S.E.C	X		X		
Instalación de Gas Interior	S.E.C		X			
Registro RISEs Consolidado Mensual	SESMA	X		X		
Registro de Estanque Subterráneo de CL	S.E.C	X		X		
Solicitud Aprovechamiento de Aguas Subterráneas	DGA	X		X		
Solicitud de Uso de Frecuencia de Comunicación.	Subsecretaría de Telecomunicaciones	X		X		

Fuente: Elaboración Propia.

La actividad extractiva de puzolana esta regida por el código de minería, el cual otorga una serie de beneficios y obligaciones: como la no cancelación del pago de patente municipal por extracción de recursos, sin embargo se debe pagar un derecho anual por el concepto de patente minera para mantener los derechos sobre la explotación. La faena minera no necesita de permiso sanitario ni calificación técnica. La infraestructura de apoyo como el taller mecánico debe contar con los respectivos permisos de la autoridad competente, para el desarrollo de sus actividades.

Por otra parte, la faena contempla la instalación de galpones y contenedores para oficinas, los cuales corresponden a obras menores, sin fundaciones, que conforme al Artículo 5.1.2. letra b) de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, señala: “no requieren de permiso de obra los elementos exteriores sobrepuestos que no requieran cimientos”.

2.5 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

Uno de los objetivos fundamentales establecidos en la Política Ambiental de Empresas Melón, es cumplir con la normativa ambiental aplicable y con estándares ambientales internos, referidos a los acuerdos suscritos por Cemento Melón y el Grupo *Lafarge*.

Uno de los cambios principales en la segunda edición de la norma internacional ISO14001:2004, tienen relación con la asignación de una mayor importancia en el cumplimiento legal de la normativa ambiental aplicable a la organización. Estos se refleja en las siguientes medidas:

- Enfatiza la necesidad de tener en cuenta los requisitos legales y los demás que la organización suscriba, aplicables a los aspectos ambientales de la organización, en el establecimiento, implementación y mantenimiento del SGA.
- Hace explícita la necesidad de determinar como aplican los requisitos legales y suscritos por la organización a sus aspectos ambientales.
- Precisa que el personal de la organización incluye a todos aquellos que también trabajan en su nombre, esto incluye a contratistas y proveedores.

La revisión de la legislación ambiental aplicable constó de dos partes: revisión de la normativa ambiental aplicable a las operaciones mineras y verificación de permisos para el funcionamiento de la Cantera “Las Casas”.

2.5.1 Normativa Ambiental Aplicable

El proceso de revisión de la normativa ambiental aplicable a las operaciones de la Cantera y su lugar de emplazamiento, cubrió los siguientes documentos:

a.- Planilla de Normativa Ambiental Aplicable y Cumplimiento de Cemento Melón.

b.- Estudio y declaraciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo minero, específicamente sobre “Extracción de pozos o Canteras”¹², además, de proyectos emplazados en el área circundante a la Cantera:

- EIA, Proyecto Ampliación Extracción de Pomacita Río Cautín S.A., 2003. [8]
- EIA, Canteras Dominga y La Viña (Cemento Melón), 2002. [9]
- DIA, Explotación de Puzolana Yacimiento San Camilo, 2002. [6]
- DIA, Extracción Mecanizada de Áridos Hacienda Las Casas, 2003. [7]
- EIA, Segunda Pista de Aterrizaje Aeropuerto Arturo Merino Benítez, 2003. [11]

c.- Diario Oficial de la República de Chile.

d.- Registro de Normativa Almacenada por la Coordinación Ambiental de Cemento Melón.

La normativa identificada para la Cantera fue recopilada en un documento homólogo al formato de la planilla de normativa ambiental aplicable y cumplimiento de Cemento Melón, la cual fue entregada como propuesta a la Coordinación Ambiental de la empresa para su revisión con el departamento de Asesoría Legal.

Para aplicar la planilla de normativa ambiental aplicable y cumplimiento de Cemento Melón a una operación minera no metálica, se agregaron tres categorías y fue reestructurada una del listado existente. Las nuevas categorías son Minería, Biodiversidad, y Patrimonio Cultural y Arqueológico. La categoría actualizada corresponde a Gas, reemplazada por Electricidad y Combustible.

¹² Tipología de Proyecto según el D.S N°95/01, MINSEGPRES, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Título I, artículo N°3, letra i), punto i.1.

2.5.1.1 Minería

Normativa identificada para la categoría Minería:

- Ley 18.097/82 Ministerio de Minería, Ley Orgánica Constitucional sobre concesiones Mineras.
- Ley 18.248 Ministerio de Minería, Código de Minería.
- D.S. 72/85 Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera y Modificación D.S. 132/02 Ministerio de Minería (D.O. 07/02/04).

2.5.1.2 Biodiversidad

Normativa identificada para la categoría Biodiversidad:

- D.S. 4.363/31, Ministerio de Tierras y Colonización. Aprueba Texto definitivo de la Ley de Bosques. Reglamento sobre Fomento Forestal, modificado por ley 19.561 (D.O. 16.05.98).
- DL 701/74, MINAGRI. Sobre Fomento Forestal. Modificada por la Ley N°19.561/98.
- D.S. 366/44, Ministerio de Tierras y Colonización. Reglamenta extracción del Quillay y otras especies forestales.
- Ley 19.473/1996, MINAGRI. Sustituye el texto de la Ley de caza 4.601.
- D.S. 133/92, MINAGRI. Reglamento de la Ley de Caza.

2.5.1.3 Patrimonio Cultural y Arqueológico

Normativa identificada para la categoría Patrimonio Cultural y Arqueológico:

- Ley 17.288/70, Consejo de Monumentos Nacionales. Ley de Monumentos Nacionales.

2.5.1.4 Electricidad y Combustible

Normativa identificada para la categoría Electricidad y Combustible:

- D.S. N°379/85, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Parte 2 a 6 Requisitos Mínimos de Seguridad para el Almacenamiento y Manipulación de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, Destinados a Consumos Propios, en estanques y tambores, surtidores.
- Resolución N°1120/96, SEC. Parte 1.2.1 Establece obligación de certificación periódica de los estanques de combustibles líquidos enterrados.
- NCh 10/84. Electricidad. Trámite para la puesta en servicio de una instalación interior.
- Res. Exenta N° 610 de 3 de septiembre de 1982, dictada por la SEG (actual SEC), prohíbe el uso de los Bifenilos Policlorados (PCBs).

En la Tabla 20 se encuentra resumida las 12 categorías principales de la planilla de normativa ambiental aplicable a la Cantera, esta cuenta con 80 normativas aplicables a las operaciones e instalaciones de la Cantera, el desglose corresponde 71 cuerpos normativos y 9 permisos. El detalle de la planilla puede ser revisado en el anexo 5.

Tabla 20 Principales Categorías de la planilla de normativa legal y cumplimiento

Categoría	Normativa Ambiental	Legislación	Permisos, Registro y Solicitudes
General	9	7	2
Minería	3	3	--
Aire	18	17	1
Ruido	1	1	--
Agua	18	15	3
Suelo	7	7	--
Electricidad y Combustibles	6	4	2
Transporte Terrestre	1	1	--
Otros	8	7	1
Biodiversidad	5	5	--
Patrimonio Cultural y Arqueológico	1	1	--
Normativa <i>Lafarge</i>	3	3	--

Fuente: Elaboración Propia.

2.5.2 Permisos

Para la verificación de los registros se confeccionó una lista de chequeo con los permisos requeridos para una operación minera. La lista fue aplicada a la documentación mantenida en dependencias de la Cantera (ver Tabla 19). Los respectivos permisos, registros y solicitudes fueron incluidas dentro de la planilla de normativa ambiental y cumplimiento, a modo de propuesta para su revisión.

2.5.3 Comunicaciones

La puzolana es una sustancia mineral concesible regida por el Código de Minería, la seguridad de la faena y sus trabajadores están normadas por el Reglamento de Seguridad Minera, para tal efecto las explotaciones mineras deben de cumplir una serie de obligaciones para garantizar un correcto funcionamiento. El ente fiscalizador de velar por el cumplimiento de estas disposiciones es el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

De un análisis al Reglamento de Seguridad Minera, modificado el año 2002, se desprenden las comunicaciones que deben mantener los titulares de un proyecto con el SERNAGEOMIN, en la Tabla 21 se muestra el listado de comunicaciones, el detalle del puede ser revisado en el anexo 6.

Tabla 21 Comunicaciones Faena - SERNAGEOMIN

Comunicaciones	Observaciones
Libro de Registro	Autorizado por la dirección regional del servicio, debe mantenerse en la faena
Presentación del Método de Explotación	Pronunciación 60 días siguientes a la presentación
Aviso de Inicio de Obras	15 días antes del inicio
Aviso de Trabajo Contratistas	15 días antes del inicio, información no entregada, empresa mandante se considera ejecutora de las obras
Informe Semestral de accidentes	Informe Semestral
Plan de Cierre Faenas Mineras	Pronunciación 60 días siguientes a la presentación. Vigencia hasta 5 años, modificación de proceso o fiscalización
Reglamento de Operaciones Críticas y Estándares de Trabajo (tránsito vehículos, carguío y transporte material, emergencia)	Pronunciación 30 días siguientes a la presentación en oficina de partes
Estadística Mensual de Producción de la Faena	Informe Mensual

Fuente: Elaboración Propia.

2.5.4 Conclusiones

La faena minera de Cantera “Las Casas”, mantiene un alto grado de cumplimiento de sus requisitos legales. Cemento Melón cuenta con un departamento de asesoría legal que trabaja conjuntamente con la Coordinación Ambiental de la empresa; mediante un procedimiento los requisitos legales son identificados y posteriormente evaluado su injerencia sobre los aspectos ambientales de la organización, ingresando al SGA de Cemento Melón a través de una planilla de normativa ambiental y cumplimiento.

La legislación y permisos identificados son resumidos en la planilla de normativa ambiental aplicable y cumplimiento del SGA de Cemento Melón. Para cubrir correctamente los requisitos legales de las operaciones mineras de la Cantera y su lugar de emplazamiento, se agregaron tres nuevas categoría a la planilla: Minería, Biodiversidad, y Patrimonio Cultural y Arqueológico, además fue modificada la categoría Gas por Electricidad y Combustible, con el propósito de cubrir satisfactoriamente los aspectos ambientales asociados a la Cantera.

En resumen, la planilla esta compuesta por 12 categorías principales que contiene 80 requisitos legales, 71 correspondientes a cuerpos normativos y 9 a permisos, registros y solicitudes para el funcionamiento de las instalaciones de apoyo.

Del análisis de Reglamento de Seguridad Minera son señaladas las comunicaciones y plazos, que debe mantener la administración de la faena con el Servicio Nacional de Geología y Minería (ver Tabla 21). Este punto debe ser trabajado por la Gerencia Planificación Recursos Mineros, encargada de operar la explotación de Cantera “Las Casas”.

No existe un control documentado de las actividades de las empresas contratistas en terrenos de la faena, se debe elaborar un documento para controlar los aspectos ambientales asociados a sus actividades, que puedan causar un riesgo sobre los trabajadores, instalaciones y el medio ambiente.

CAPITULO 3

IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN LA OPERACIÓN MINERA

CANTERA DE PUZOLANA

3.- IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN LA OPERACIÓN MINERA CANTERA DE PUZOLANA

3.1 DESCRIPCIÓN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGA

El proceso de implementación del SGA consiste en el desarrollo los requisitos señalados en la norma internacional ISO 14001:2004, correspondiente al punto cuatro sobre “Requisitos del sistema de gestión ambiental”. Sus componentes principales están agrupados en: Requisitos generales, Política Ambiental, Planificación, Implementación y operación, Verificación y Revisión por la dirección.

El proceso de implementación del SGA en el área minera, aborda desde el requisito “Planificación” hasta Verificación. Los puntos excluidos, Política Ambiental y Revisión por la Dirección, no son desarrollados en virtud de que Cemento Melón tiene una Política definida que cubre correctamente las operaciones mineras no metálicas y cumple con los requisitos del estándar ISO 14001:2004. Para el caso de la Revisión de la dirección, existe la instancia implementada a través de un Comité Ambiental Gerencial.

Los requisitos de la norma: Planificación, Implementación y operación, y Verificación, son tratados transversalmente en el proceso de implementación mediante la siguiente secuencia de trabajo: Taller de identificación de aspectos ambientales, evaluación de aspectos ambientales significativos, planilla normativa ambiental aplicable y cumplimiento, planificación control operativo, programa objetivos, metas y mejoramiento ambiental, y plan de monitoreo (ver Figura 3).

La secuencia anterior es denominada planificación SGA, posterior a su realización comienza la segunda fase de la implementación, con la elaboración de los planes de capacitación, comunicaciones y auditoría. Para finalizar con la confección de la documentación operativa consistente en procedimientos, instructivos y comité ambiental. Respecto de los primeros, se encuentran desarrollados bajo los requisitos de la NCh-ISO14001:of1997. Siendo responsabilidad de la empresa la verificación y adecuación, si corresponde, a la norma internacional ISO14001:2004. Del listado de procedimientos del SGA de Cemento Melón, fueron seleccionados aquellos que aplican directamente sobre las operaciones desarrolladas en la cantera de puzolana “Las Casas” (ver Tabla 9).

El único procedimiento que debe ser desarrollado corresponde a un “Plan de Emergencia”, según requisito de la norma ISO 14001:2004 en el punto “Preparación y respuesta ante emergencias” (4.4.7). Para su confección aplica el formato, plan de emergencia, utilizado en la planta industrial de La Calera.

Los instructivos de trabajo surgen ante la necesidad de controlar un aspecto ambiental significativo o una operación crítica que necesite de un estándar de trabajo para su realización. La Cantera no cuenta con este tipo de documentos, siendo responsabilidad del implementador su elaboración en conjunto con los trabajadores de la Cantera, sirviendo de contraparte técnica. En el desarrollo de la tesis son identificados las necesidades de instructivos de trabajo y descritos, para posteriormente en una segunda etapa ser confeccionados por el implementador.

La operación y mantención del SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las casas” esta dada por el trabajo del Comité Ambiental Cantera presidido por un profesional de la Gerencia Planificación Recursos Mineros, desempeñando el cargo de Coordinador Ambiental de Cantera. En esta instancia, serán atendidos los requerimientos del sistema con la experiencia y soporte de la estructura del SGA de Cemento Melón.

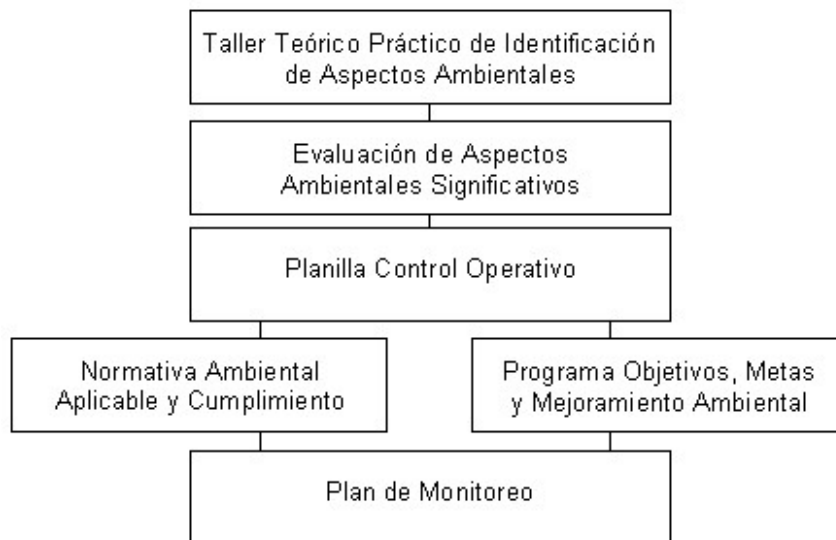


Figura 11 Proceso de Implementación del SGA en el Área Minera

Fuente: Elaboración Propia.

3.2 DESARROLLO PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGA

3.2.1 Preparación Taller

Previo a la realización del taller de identificación de aspectos ambientales, fue evaluada la gestión ambiental de la Cantera para conocer el estado actual del manejo ambiental implementado en el control de los aspectos ambientales, asociados a las operaciones de la faena y su infraestructura de apoyo. La importancia de la evaluación de la gestión ambiental, radica en el hecho de ser el implementador responsable de orientar a los trabajadores dentro del proceso de identificación de los aspectos ambientales.

Los trabajadores de la Cantera carecen de nociones sobre SGA, no existe registro de capacitación ambiental al respecto, para subsanar esta falencia se consideró en la preparación del módulo de capacitación ambiental dos tópicos previos al proceso de identificación de aspectos ambientales: definiciones utilizadas en el marco de los SGA y difusión de la Política Ambiental de Empresas Melón.

La finalidad del taller es dar a conocer el procedimiento por el cual el SGA de Cemento Melón, identifica y evalúa los aspectos ambientales de sus operaciones y actividades en forma conjunta con los trabajadores, realizando sinergia entre los conocimientos y experiencia de los trabajadores sobre sus actividades cotidianas y la contraparte técnica de la Coordinación Ambiental de Cemento Melón, que ofrece el soporte para su tratamiento.

3.2.2 Capacitación

La capacitación ambiental “Taller de identificación y evaluación de aspectos ambientales” fue llevada a cabo en dependencias de la Cantera “Las Casas”, en dos sesiones teórico-práctica, dictadas por el Coordinador Ambiental de Cemento Melón y el implementador del SGA en la operación minera cantera de puzolana.

El objetivo de la capacitación fue entregar conceptos de SGA, difundir la Política Ambiental de Empresas Melón a los trabajadores, identificar y caracterizar los aspectos ambientales asociados a la Cantera. La primera sesión fue dictada por el Coordinador Ambiental de Cemento Melón y el implementador del sistema, abordando conceptos sobre SGA, Política Ambiental y proyectos en materia de desarrollo sustentable impulsados por la empresa en la planta industrial de La Calera en los últimos años, como parte del plan de comunicación internas de Cemento Melón.

La segunda sesión a cargo del implementador del SGA en el área minera, se trató en forma teórica, el procedimiento que mantiene el SGA de Cemento Melón para identificar y evaluar los aspectos ambientales de las operaciones, conjuntamente con los trabajadores de las respectivas áreas de la empresa. Para facilitar la comprensión del proceso se entregó nomenclatura técnica sobre la identificación de los aspectos y su impacto sobre el entorno. Posterior al ejercicio de identificación grupal se explicó la metodología para caracterizar los aspectos ambientales (ver Figura 12), y cómo son evaluado por los profesionales de Cemento Melón (ver Figura 13).

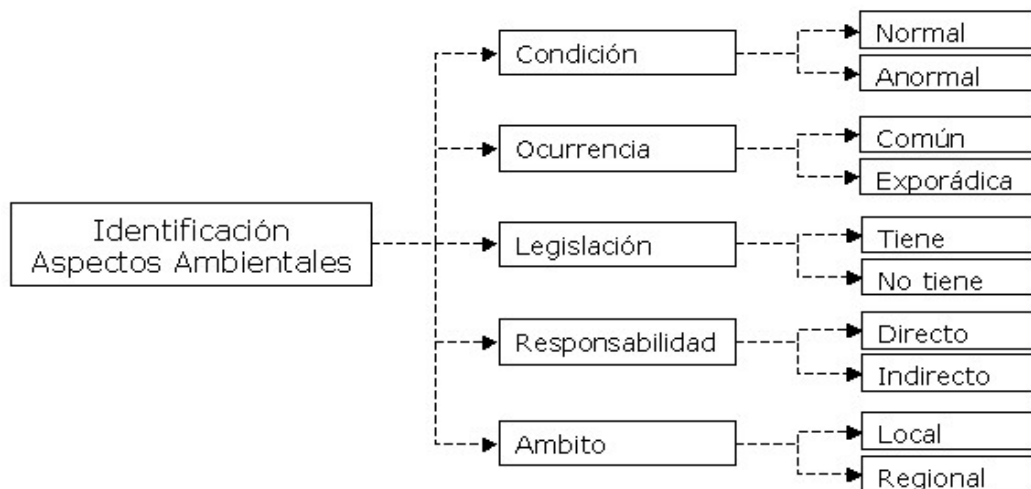


Figura 12 Caracterización de los Aspectos Ambientales

Fuente: Elaboración Propia.

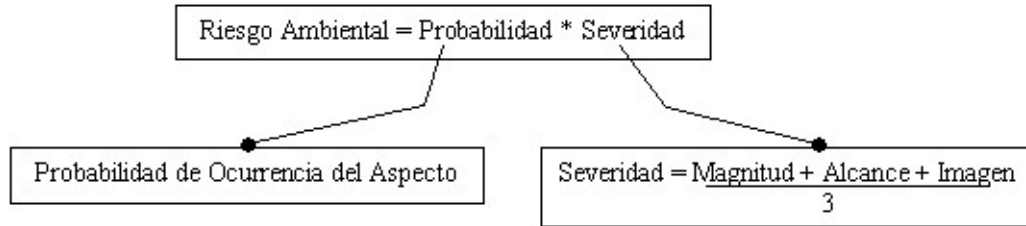


Figura 13 Evaluación de los Aspectos Ambientales Significativos

Fuente: Elaboración Propia.

El taller concluyó con la realización de la parte práctica, donde los trabajadores salieron a terreno para recorrer las instalaciones de la faena y proceder a identificar y caracterizar los aspectos ambientales observados, con la orientación del implementador como contraparte técnica. Como resultado de la actividad fue generado un registro de aspectos ambientales, identificados por los propios trabajadores de la Cantera. El registro de aspectos ambientales generado fue revisado y evaluado conjuntamente por el implementador del SGA y el Coordinador Ambiental de Cemento Melón.

Las transparencias del módulo de capacitación ambiental están disponibles en el anexo 7.

3.2.3 Registro Aspectos ambientales

Se identificaron un total de 59 aspectos ambientales, el registro generado describe el origen o áreas donde es producido el aspecto ambiental, su impacto sobre el ambiente asociado, caracterización del aspecto y observaciones aportadas en terreno para la mejora del aspecto ambiental.

Las principales categorías de aspectos ambientales identificados son: peligro derrame de aceite y/o combustible, generación de residuos, peligro de incendio, emisión de polvo fugitivo, emisión de ruido y gases de combustión.

El detalle de la planilla de identificación y evaluación de aspectos ambientales para la Cantera “Las Casas” es mostrada en el anexo 8.

3.2.4 Evaluación Aspectos ambientales Significativos

Posterior al registro de aspectos ambientales identificados conjuntamente entre los trabajadores de la Cantera y el implementador del SGA, se dio paso a su evaluación. Esta etapa es desarrollada en base a los criterios del procedimiento de identificación, evaluación, mejoramiento, revisión y registro de aspectos ambientales del SGA de Cemento Melón.

La evaluación de los aspectos ambientales esta dada por la determinación del riesgo ambiental, correspondiente al valor de la probabilidad por la severidad (ver Figura 13).

La probabilidad, se entiende como la posibilidad de ocurrencia del aspecto ambiental en el tiempo, su valoración corresponde a una tabla de valores ascendentes de uno a cinco. La severidad, esta dada por el promedio entre la magnitud, legislación e imagen. Su valoración corresponde a una tabla de valores ascendentes de uno a cinco. Para la determinar el riesgo ambiental, es aplicado un criterio de significancia, el cual considera un mínimo del 20% de los aspectos ambientales identificados como significativos, los que serán trabajado en el SGA implementado en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.

La evaluación determinó 13 aspectos ambientales significativos, correspondientes a: emisión de polvo fugitivo y ruido por el movimiento de maquinaria y tránsito de camiones, manejo de residuos en camino de acceso, consumo de material puzolánico y alteración del paisaje por las operaciones de extracción, consumo de agua subterránea para humectar las vías internos y el riego de áreas verdes, y situaciones de emergencias asociadas a las operaciones mineras y la infraestructura de apoyo. El resumen los aspectos ambientales significativos por categorías es mostrada en la Tabla 22.

Tabla 22 Categorías de Aspectos Ambientales Significativos Identificados en la Cantera

Aspecto Ambiental Significativo	Impacto Ambiental	N°
Alteración del Paisaje	Impacto Visual	1
Consumo de Agua Subterránea	Agotamiento R.R.N.N. Renovables	1
Consumo Material Puzolánico	Agotamiento R.R.N.N. No Renovables	1
Emisión de Ruido	Impacto Acústico	2
Emisión Polvo Fugitivo	Calidad del Aire	6
Manejo de Residuos	Impacto Visual	1
Situaciones de Emergencia	Seguridad Faena	1

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.5 Planilla Planificación Control Operativo

La planilla planificación control operativo permite satisfacer los requisitos de la norma internacional ISO 14001:2004 sobre “Implementación y operación” (4.4), de manera de asegurar un desempeño ambiental adecuado del SGA de Cemento Melón.

Entiéndase desempeño ambiental, como los resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales. En el contexto de los SGA, los resultados se pueden medir respecto de la Política Ambiental, los objetivos ambientales y metas ambientales de la organización y otros requisitos de desempeño ambiental.

La planilla planificación control operativo es elaborada por el Coordinador Ambiental de una de las áreas de la empresa en conjunto con el Coordinador Ambiental de Cemento Melón, revisado por la Gerencia respectiva y aprobado por la Gerencia General de Compañía. De esta manera la gestión ambiental queda respaldada por la alta dirección de la organización.

La planilla ingresa el aspecto ambiental significativo asociado a la actividad o acciones que dieron su origen, considera la posibilidad de mejora, necesidad de elaborar un procedimiento y/o instructivo de trabajo para controlar el aspecto, la necesidad de mantenimiento de un equipo asociado al aspecto, necesidad de capacitación y de seguimiento y/o medición.

Sobre la base de los criterios señalados con anterioridad fueron ingresados los aspectos ambientales significativos, evaluados con anterioridad, a la planilla planificación control operativo para su posterior revisión por el Coordinador Ambiental de Cemento Melón. La importancia de este procedimiento es la identificación de una posibilidad de mejora para controlar el aspecto; en el caso de existir una opción es ingresada al programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental del SGA de Cemento Melón.

A continuación son desarrollados los aspectos ambientales significativos utilizando los criterios definidos en la planilla de control operativo.

Aspecto Ambiental Significativo	: Alteración del Paisaje
Actividad y/o Acciones	: Escarpe con Bulldozer
Posibilidad de Mejora	: Planes de Reforestación aprobados por CONAF. Definir índice de gestión para catastro de áreas verdes de la Cantera.
Necesidad de Procedimiento/Instructivo	: No
Necesidad de Mantenimiento de Equipo	: Sí
Necesidad de Capacitación	: No
Necesidad de Seguimiento y/o Medición	: Sí

Aspecto Ambiental Significativo	: Consumo de Agua Subterránea
Actividad y/o Acciones	: Mantenimiento de caminos y áreas verdes
Posibilidad de Mejora	: Cuantificar uso del agua industrial Determinar frecuencia y forma de humectación de caminos. Utilizar especies vegetales de bajo consumo de agua y enraizantes.
Necesidad de Procedimiento/Instructivo	: Sí
Necesidad de Mantenimiento de Equipo	: No
Necesidad de Capacitación	: Sí
Necesidad de Seguimiento y/o Medición	: Sí

Aspecto Ambiental Significativo	: Consumo Material Puzolánico
Actividad y/o Acciones	: Extracción Cantera
Posibilidad de Mejora	: Control Romana. Plan de Cierre Faena Minera aprobado por SERNAGEOMIN.
Necesidad de Procedimiento/Instructivo	: Sí
Necesidad de Mantenimiento de Equipo	: Sí
Necesidad de Capacitación	: Sí
Necesidad de Seguimiento y/o Medición	: Sí

Aspecto Ambiental Significativo	: Emisión de Ruido
Actividad y/o Acciones	: Movimiento Interno de Camiones y Operación Cargador Frontal
Posibilidad de Mejora	: Efectuar mapa de ruido de operaciones de la Cantera. Diseño y construcción de cortinas vegetales.
Necesidad de Procedimiento/Instructivo	: Sí
Necesidad de Mantenimiento de Equipo	: Sí
Necesidad de Capacitación	: Sí
Necesidad de Seguimiento y/o Medición	: Sí

Aspecto Ambiental Significativo	: Situaciones de Emergencia
Actividad y/o Acciones	: Operaciones Faena
Posibilidad de Mejora	: Implementar plan de emergencia. Constituir brigada de emergencia.
Necesidad de Procedimiento/Instructivo	: Sí
Necesidad de Mantenimiento de Equipo	: Sí
Necesidad de Capacitación	: Sí
Necesidad de Seguimiento y/o Medición	: Sí

Aspecto Ambiental Significativo	: Emisión Polvo Fugitivo
Actividad y/o Acciones	: Escarpe con Bulldozer, Operación Planta de Harneo y Clasificación, Tránsito de Camiones, Cono de Acopio y Operación Cargado Frontal
Posibilidad de Mejora	: Aumentar superficies de áreas verdes con especies rastreras. Diseño y construcción de cortinas vegetales. Determinar frecuencia y forma de humectación caminos. Estimación de MP10 mediante factores de emisión asociado a la producción de puzolana y escarpe. Reparar carpeta de asfalto camino de acceso. Instalar reductores de velocidad.
Necesidad de Procedimiento/Instructivo	: Sí
Necesidad de Mantenimiento de Equipo	: No
Necesidad de Capacitación	: Sí
Necesidad de Seguimiento y/o Medición	: Sí

Aspecto Ambiental Significativo	: Manejo de Residuos
Actividad y/o Acciones	: Camino de Acceso
Posibilidad de Mejora	: Implementar señalética. Estructurar plan de limpieza. Realizar campaña prevención con transportistas. Evaluar cierre camino en horario nocturno.
Necesidad de Procedimiento/Instructivo	: No
Necesidad de Mantenimiento de Equipo	: No
Necesidad de Capacitación	: Sí
Necesidad de Seguimiento y/o Medición	: Sí

3.2.6 Programa de Objetivos, Metas y Mejoramiento Ambiental

El programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental permite satisfacer los requisitos de la norma ISO 14001 sobre “Planificación” (4.3), e “Implementación y operación” (4.4), de manera de asegurar el funcionamiento del SGA sobre la base de objetivos ambientales y metas ambientales en un programa de mejoramiento ambiental.

Entiéndase por objetivo ambiental como el fin ambiental de carácter coherente con la Política Ambiental que una organización establece y por meta ambiental, como el requisito de desempeño detallado, aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

El programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental es elaborado por el Coordinador Ambiental de una de las áreas de la empresa en conjunto con el Coordinador Ambiental de Cemento Melón y revisado por la Gerencia respectiva y aprobado finalmente por la Gerencia General de Compañía. De esta manera la gestión ambiental queda respaldada por la alta dirección de la organización.

Para la preparación del programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental, son considerados los aspectos ambientales significativos, el marco legislativo aplicable, estándares del Grupo *Lafarge*, la Política Ambiental, opciones tecnológicas, aspectos financieros y el punto de vista de las partes interesadas.

El programa opera de la siguiente manera: una vez evaluados los aspectos ambientales significativos e ingresados al SGA de Cemento Melón, a través de la Planilla Control Operativo, son identificados aquellos aspectos que tengan una posibilidad de mejora para luego ser incorporados al programa de mejoramiento ambiental. La mejora, es planteada como un objetivo a desarrollar en concordancia con la Política Ambiental de la empresa, definiendo sus metas, las actividades y/o acciones específicas para alcanzar su cumplimiento, el plazo de inicio y termino para su ejecución, el responsable de llevar a cabo las actividades y/o acciones necesarias para su desarrollo, los recursos necesarios y un indicador ambiental, medible cuando sea factible, para evaluar el grado de cumplimiento del objetivo ambiental planteado.

En esta parte del proceso de implementación del SGA, son incorporados los requisitos legales aplicables y otros requisitos suscritos por la organización. Su consideración puede ser directa como un objetivo ambiental independiente a los aspectos ambientales identificados o ser incorporados en el desarrollo de estos.

Sobre la base de los criterios señalados con anterioridad fue elaborado el programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental para su posterior revisión por el Coordinador Ambiental de Cemento Melón. La importancia de este procedimiento es la definición de los objetivos y metas ambientales que serán trabajadas dentro del SGA de la operación minera cantera de puzolana.

A continuación son desarrollados los objetivos y metas ambientales, utilizando los criterios definidos en el programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental. La definición del responsable de ejecución y los plazos, así como los recursos destinados para el desarrollo de las actividades y/o acciones necesarias para alcanzar su cumplimiento, pasan por la decisión de la Gerencia Planificación Recursos Mineros, por tal motivo no es incluida esta información.

Aspecto Ambiental Significativo	: Alteración del Paisaje
Metas	: Realizar Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques para Ejecutar Obras Civiles aprobado por CONAF.
Actividades y/o Acciones Específicas	: Realizar estudios para corta y reforestación con profesional competente en la materia
Indicador	: Plan Aprobado

Aspecto Ambiental Significativo	: Consumo Material Puzolánico
Metas	: Cumplir con la normativa de Cierre de Faenas Mineras del Reglamento de seguridad Minera (Art.494).
Actividades y/o Acciones Específicas	: Elaborar Plan de Cierre de Faenas Mineras con profesional competente en la materia.
Indicador	: Plan de Cierre Aprobado
Aspecto Ambiental Significativo	: Emisión de Ruido

Metas	: Dar cumplimiento al D.S. N°146/97, Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.
Actividades y/o Acciones Específicas	: Realizar medición de ruido en las instalaciones y operaciones de la cantera, confeccionar mapa de ruido. Definir acciones de mejoramiento según resultado de las mediciones de ruido
Indicador	: Decibeles Medidos (dBA)

Aspecto Ambiental Significativo	: Situaciones de Emergencia
Metas	: Cumplir con las disposiciones del Reglamento de Seguridad Minera.
Actividades y/o Acciones Específicas	: Elaborar plan de emergencia adecuado a las operaciones y necesidades de la cantera. Conformar brigada de emergencia . Definir plan de comunicación ante situaciones de emergencias internas y externas. Entrenar a los trabajadores en control de situaciones de emergencias. Provisionar los recursos para adquirir material de primeros auxilios, rescate de accidentados y control de incendio. Hojas de seguridad de productos peligrosos.
Indicador	: Plan de Emergencia Aprobado. Plan de Comunicación Aprobado. Registro Horas Capacitación y Entrenamiento. Presupuesto Aprobado. Porcentaje HDS respaldadas.

Aspecto Ambiental Significativo	: Emisión Polvo Fugitivo
Metas	: Determinar los niveles de MP10 asociados a la línea de proceso de producción de Puzolana. Controlar las emisiones de polvo fugitivo asociados a las operaciones de la Cantera. Mantener Operativa las vías internas para el tránsito de camiones
Actividades y/o Acciones Específicas	: Calcular mediante factores de emisión la generación de MP10 en la producción de puzolana mensual y escarpes. Diseñar y construir cortinas vegetales para cortar el viento. Evaluar factibilidad de colocar protecciones laterales para el viento en cinta de transporte. Evaluar factibilidad de modificar buzón de caída para el material tamizado en plantas seleccionadotas. Elaborar e implementar medidas de funcionamiento especial bajo periodos de contingencia ambiental. Evaluar factibilidad construcción de badén lavador de ruedas para mantener libre el camino de finos. Cotizar trabajo de reparación de la carpeta de asfalto por sectores. Provisionar recursos para ejecutar obras de reparación carpeta de asfalto por sectores.

Indicador	<p>Provisionar recursos para construir reductores de velocidad (lomo de toro).</p> <p>Señalética Vial según ley del tránsito como estipula el reglamento de Seguridad Minera (Art. 357).</p> <p>: Emisión MP10 / Ton. mes Puzolana.</p> <p>Metros de Cortina Vegetal.</p> <p>Resultado Evaluación.</p> <p>Resultado Evaluación.</p> <p>Medidas Aprobadas.</p> <p>Resultado Evaluación.</p> <p>Camino Dañado / Camino en Buen Estado</p>
-----------	---

Aspecto Ambiental Significativo	: Consumo de Agua Subterránea
Metas	: Determinar el volumen mensual de aguas subterráneas utilizadas en la humectación de caminos y riego de áreas verdes
Actividades y/o Acciones Específicas	: Implementar monitoreo de agua subterránea para consumo relevante.
	Elaborar instructivo para mantener humectado el camino con supresantes y el riego de áreas verdes.
	Recopilar información sobre especies vegetales de bajo consumo de agua y fácil crecimiento en suelo plano y pendiente, con un alto contenido de puzolana y evaluar su adaptabilidad mediante parcelas de control.
Indicador	: M ³ agua consumida /mes.
	Instructivo Aprobado.
	Resultado Estudio.

Aspecto Ambiental Significativo	: Manejo de Residuos
Metas	: Mantener camino de acceso limpio y seguro para el tránsito de camiones.
Actividades y/o Acciones Específicas	: Colocar señalética de prohibición de botar basuras y escombros.
	Confeccionar instructivo para realizar operaciones de limpieza del camino, mantenimiento y disposición de los residuos retirados.
	Elaborar e implementar programa de prevención para la limpieza del camino orientado a los transportistas.
	Evaluar cierre de camino de acceso cantera en horario nocturno con el Dpto. de Asesoría Legal de Cemento Melón.
	Determinar procedimiento para cursar multas por botar residuos en propiedad privada con Asesoría Legal.
Indicador	: Señalética Instalada. Instructivo Aprobado. N° de transportistas Informados. Respuesta asesoría legal.

3.2.7 Plan de Monitoreo

El plan de monitoreo permite satisfacer los requisitos de las norma ISO 14001:2004 sobre “Verificación” (4.5), de manera de asegurar un continuo proceso de seguimiento y medición de las operaciones que puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente.

La verificación en el contexto de los SGA, implica realizar un seguimiento y medición de los procesos respecto de la Política Ambiental, los objetivos y metas ambientales, los requisitos legales y otros requisitos, e informar de los resultados.

El plan de monitoreo surge ante la necesidad de realizar un seguimiento de los aspectos ambientales significativos incluidos en la planilla de control operativo, y del programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental asociados a los indicadores ambientales.

El plan es elaborado por el Coordinador Ambiental de una de las áreas de la empresa en conjunto con el Coordinador Ambiental de Cemento Melón, revisado por la Gerencia respectiva y aprobado por la Gerencia General de Compañía. De esta manera la gestión ambiental queda respaldada por la alta dirección de la organización.

Dentro del plan es ingresado el aspecto ambiental significativo, para luego definir el parámetro a medir y la metodología de medición asociada, la unidad de medida, frecuencia del seguimiento, los valores límites aceptables para el parámetro medido si existiese, la responsabilidad operativa de efectuar la medición, y la verificación y/o aceptación del dato.

La ejecución de las mediciones establecidas, en el plan de monitoreo, son responsabilidad operativa de las áreas involucradas. La verificación y a aceptación de los datos es responsabilidad del Coordinador Ambiental de Cemento Melón. La información del seguimiento y medición, es almacenada como registros del SGA de Cemento Melón.

Sobre la base de los criterios señalados con anterioridad, son ingresados los aspectos ambientales significativos que tengan necesidad de seguimiento y medición, al plan de monitoreo para su posterior revisión por el Coordinador Ambiental de Cemento Melón. La importancia de este procedimiento es mantener un control periódico sobre los aspectos ambientales significativos de la empresa y respaldar su accionar, mediante la generación de registros que den cuenta de ello.

A continuación son desarrollados los aspectos ambientales significativos utilizando los criterios definidos en el plan de monitoreo.

La responsabilidad de verificar y/o aceptar el dato del monitoreo corresponde al Coordinador Ambiental de Cemento Melón.

Aspecto Ambiental Significativo	: Alteración del Paisaje
Parámetro a Medir	: Superficie Recuperada
Metodología de la Medición	: Áreas Verdes = A. Explotadas – A. Recuperadas
Unidad de Medida	: Hectáreas
Frecuencia	: Anual
Valor o límites de Aceptación	: No tiene
Responsabilidad Operativa	: Coordinador Ambiental Cantera

Aspecto Ambiental Significativo	: Consumo de Agua Subterránea
Parámetro a Medir	: Volumen consumido
Metodología de la Medición	: N° de Camiones Aljibe * Capacidad Estanque
Unidad de Medida	: M ³
Frecuencia	: Mensual
Valor o límites de Aceptación	: No tiene
Responsabilidad Operativa	: Encargado Cantera

Aspecto Ambiental Significativo	: Consumo Material Puzolánico
Parámetro a Medir	: Volumen Consumido
Metodología de la Medición	: Pesaje
Unidad de Medida	: Toneladas
Frecuencia	: Mensual
Valor o límites de Aceptación	: No tiene
Responsabilidad Operativa	: Jefe Gestión Materias Primas

Aspecto Ambiental Significativo	: Manejo de Residuos
Parámetro a Medir	: Toneladas Recogidas
Metodología de la Medición	: Pesaje
Unidad de Medida	: Toneladas
Frecuencia	: Mensual
Valor o límites de Aceptación	: No tiene
Responsabilidad Operativa	: Encargado Cantera

Aspecto Ambiental Significativo	: Emisión de Ruido
Parámetro a Medir	: Nivel de Operaciones
Metodología de la Medición	: Nivel de Ruido según D.S. N°149/97
Unidad de Medida	: dBA
Frecuencia	: Anual
Valor o límites de Aceptación	: Día 65 dBA - Noche 55 dBA
Responsabilidad Operativa	: Coordinador Ambiental Cemento Melón

Aspecto Ambiental Significativo	: Aceite con PCB's
Parámetro a Medir	: Presencia
Metodología de la Medición	: Test Presencia Ausencia PCB's
Unidad de Medida	: Presencia - Ausencia
Frecuencia	: Puntual
Valor o límites de Aceptación	: No tiene
Responsabilidad Operativa	: Coordinador Ambiental Cemento Melón

Aspecto Ambiental Significativo	:	Situaciones de Emergencia
Parámetro a Medir	:	Horas de Entrenamiento
Metodología de la Medición	:	Registro de Entrenamiento
Unidad de Medida	:	Horas Hombre
Frecuencia	:	Anual
Valor o límites de Aceptación	:	No tiene
Responsabilidad Operativa	:	Coordinador Ambiental Cantera

3.2.8 Plan de Capacitación

La norma ISO 14001:2004 señala en el requisito de “Competencia, formación y toma de conciencia” (4.4.2), que la organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados por la organización, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuados.

Las nuevas disposiciones de la norma ISO14001:04, establece que las organizaciones deben incluir a todas las personas que realicen tareas para ella o en su nombre, en los planes de capacitación. En esta categoría están los contratistas de la empresa. Por tanto los trabajadores de Cantera “Las Casas” y sus contratistas permanentes, deberán participar del plan de formación de los módulos dictados en la planta industrial o en dependencias de la Cantera, cuando la necesidad de adiestramiento sea grupal.

Para dar cumplimiento a este punto de la norma se diseñó un plan de capacitación autónomo, complementario al existente en el SGA de Cemento Melón, en virtud de la necesidad de satisfacer los requerimientos del proceso de implementación en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, para el año 2005.

Los niveles objetivos de capacitación son dos, los integrantes del Comité Ambiental Cantera y los trabajadores ubicados en la faena de cantera “Las Casas”. Respecto de los primeros, serán integrados al plan de capacitación del SGA de Cemento Melón a cursos de aire, agua, manejo de residuos, auditor interno y SGA ISO14001:2004.

En tanto los trabajadores serán capacitados bajo un plan independiente, pensado en las necesidades propias y nivel de los trabajadores de la cantera. Los módulos dictados son identificación de aspectos ambientales, Política Ambiental y taller de instructivos.

Posteriormente la totalidad de los trabajadores serán incorporada al plan de capacitación anual que maneja el SGA de Cemento Melón para todas las áreas de la empresa.

3.2.9 Plan de Comunicaciones

La norma ISO 14001:2004 señala en el requisito de “Comunicación” (4.4.3), que la organización debe asegurarse de mantener procedimiento para abordar y desarrollar las comunicaciones del SGA, tanto internas como externas.

Para el cumplimiento de este requisito de la norma se diseño un plan de comunicaciones independiente, al existente en el SGA de Cemento Melón. Las comunicaciones internas fueron definidas como los trabajadores propios de Cemento Melón y los contratistas, que desarrollan actividades de manera permanente en la cantera. Las comunicaciones externas esta dada por la autoridad fiscalizadora, municipal, empresas vecinas y las familias de los trabajadores de la cantera.

Las comunicaciones internas son realizadas a través de las siguientes actividades y recursos, señaladas en la Tabla 23.

Tabla 23 Plan de Comunicaciones Internas de Cantera “Las Casas”

Actividades	Recursos
Difundir Certificación ISO14001 de Cantera Las Casas	Revista
	Correo electrónico / Protector de Pantalla
	Intranet
Información Ambiental	Diario Mural
	Intranet
Manejo de residuos	Afiche explicativo segregación de residuos
Visita Trabajadores CLC a la Planta	Visitas a la Planta

Fuente: Elaboración Propia.

Las comunicaciones externas son realizadas a través de las siguientes actividades y recursos, indicadas en la Tabla 24.

Tabla 24 Plan de Comunicaciones Externas de Cantera “Las Casas”

Actividades	Recursos
Difundir la Indicadores, gestión y política ambiental	Internet
	Informativo
Familiares de Trabajadores	Visitas a la Cantera
Difundir Certificación ISO 14001 a las partes interesadas	Informativo
	Visitas a la Cantera
	Letrero Cantera Certificación ISO 14001

Fuente: Elaboración Propia.

Posterior al proceso de implementación del SGA en la operación minera cantera de puzolana, la unidad será incorporada al plan de comunicaciones que opera el SGA de Cemento Melón para todas las áreas de la empresa.

3.2.10 Plan de Auditoría

La norma ISO14001:2004 en el punto “Auditoría internas” (4.5.5), señala que la auditoría permite determinar si las disposiciones del SGA implementado están conforme a la gestión ambiental planificada y a los requisitos de la norma, además de verificar, si se encuentran adecuadamente implementadas y mantenidas. Por otra parte busca proporcionar a la alta dirección, información sobre el estado del SGA de la organización .

El SGA de Cemento Melón mantiene un plan de auditoría anual para cubrir los diferentes requisitos de la NCh-ISO14001:1997, su objetivo es determinar la conformidad del SGA con las disposiciones planificadas por la gestión ambiental, incluyendo los requisitos de la norma ISO 14001. El alcance de las auditorías internas son la Planta Industrial, Logística, Coordinación Ambiental y Cumplimiento Legal. Los auditores pueden ser personal propio competente de Cemento Melón o externo, contratado en nombre de la empresa para desarrollar el proceso de auditoría.

Para evaluar el proceso de implementación del SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, se han considerado dos pre-auditorías internas a las diferentes partes de la norma internacional ISO1400:2004, realizada por profesionales externos a la empresa. Su realización se ha estimado con 4 y 2 meses anterior a la auditoría de certificación, de esta manera el Comité Ambiental Cantera desarrollar el tratamiento de las no-conformidades, acciones preventivas y correctivas, seguimiento y evaluación de las medidas tomadas.

Para el cumplimiento de los “Requisitos legales y otros requisitos” se ha planificado una pre-auditoría de cumplimiento legal, ejecutada por un profesional interno de la empresa experto en la materia.

En la Tabla 25 se muestra los proceso de pre-auditoría planificado como preparación para la auditoría de certificación a realizarse en noviembre del año 2005.

Tabla 25 Plan de Auditoría para Cantera “Las Casas”

ISO 14001	CLAUSULA	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov
4,2	olítica ambiental						
4.3.1	spectos ambientales						
4.3.2	equisitos legales y otros requisitos						
4.3.3	objetivos, metas y programas						
4.4.1	recursos, funciones, responsabilidad y autoridad						
4.4.2	competencia, formación y toma de conciencia						
4.4.3	comunicación						
4.4.4	Manual y Documentación del SGA (Documentos)						
4.4.5	control de documentos						
4.4.6	control operativo						
4.4.7	reparación y respuesta ante emergencias						
4.5.1	seguimiento y medición						
4.5.2	evaluación del cumplimiento legal						
4.5.3	no conformidad, acción correctiva y acción preventiva						
4.5.4	control de los registros						
4.5.5	auditoría interna						
4,6	revisión por la dirección						
Auditores: Equipo Externo, Equipo Interno		EE	EI		EE		SGS

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente esta unidad será incorporada a los planes que maneja el SGA de Cemento Melón para todas las áreas de la empresa.

CAPITULO 4

HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL PROPIAS DE LA

CANTERA “LAS CASAS”

4.- HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ESPECÍFICAS DE LA CANTERA “LAS CASAS”

Las herramientas de gestión ambiental específicas para la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, consiste en la elaboración de documentación operativa del SGA implementado, acorde a sus necesidades y posibilidades. El objetivo de los documentos confeccionados es mantener un estándar de trabajo definido que garantice la seguridad de los trabajadores y la protección del medio ambiente.

Los documentos y/o programas desarrollados son: lineamientos plan de emergencia Cantera “Las Casas”, reglamento control de contratistas, identificación y descripción de instructivos de trabajo, y programa computacional para determinar emisiones de material particulado y gases de combustión, además del seguimiento de eventos del SGA implementado.

4.1 PLAN DE EMERGENCIA

La norma ISO 14001:2004 señala los requisitos que debe cumplir la organización en la “Preparación y respuesta ante emergencias” (4.4.7). Es necesario tener un procedimiento definido para éste tipo de eventos, con el propósito de identificar situaciones de emergencia y accidentes potenciales, que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente y cómo responder ante ellos. El procedimiento debe ajustarse a las propias necesidades particulares de la organización.

Al desarrollar sus procedimientos, la organización debería considerar:

- La naturaleza de las situaciones de peligros propias asociadas a sus operaciones.
- Las situaciones de emergencia o accidente con mayor probabilidad de ocurrencia.
- Los planes de comunicación tanto internos como externos.
- Las acciones de respuesta a tomar para los diferentes situaciones de emergencia o tipos de accidentes.
- Evaluación posterior a un accidente para establecer e implementar las acciones correctivas y acciones preventivas.

- Realización de pruebas periódicas de procedimientos de respuesta ante emergencias.
- Formación del personal para el procedimiento de respuesta ante emergencias.
- Rutas de evacuación y punto de reunión.
- Potenciales situaciones de emergencias en una instalación vecina o accidentes.

El desarrollo de un plan de emergencia para las instalaciones de Cantera “Las Casas”, se realizó en base al formato utilizado en el plan de la planta industrial de La Calera, aplicado en una menor escala a las operaciones de la Cantera.

La preparación y respuesta ante situaciones de emergencia está separado en tres etapas sucesivas: Antes, Durante y Después.

La primera consiste en la identificación y evaluación de las situaciones de emergencias, bajo un criterio de significancia son seleccionadas del total de la planilla de registro, el 20% de los eventos con mayor ponderación, como mínimo. Las situaciones de emergencia identificadas pasan a un plan de control operativo para determinar la necesidad de elaborar cartillas de manejo, entrenamiento y simulacros. Además considera un plan de alarma, posibilidades de mejoramiento y un programa de actividades de emergencias que contempla la realización de entrenamiento y prácticas de simulacros.

La segunda etapa, establece que durante el desarrollo de la emergencia se debe cumplir con las medidas señaladas en el control operativo, específicamente la cartilla de manejo para combatir una emergencia previamente identificada, y seguir el plan de alarma para las comunicaciones internas y externas.

La última etapa, aborda las acciones a desarrollar posterior al control de la situación de emergencia, contempla la elaboración de un informe con las causas y efectos del evento ocurrido, y las acciones correctivas ejecutadas durante el suceso. El Comité Ambiental del área respectiva deberá reunirse para analizar los daños y establecer las medidas de mitigación y/o reparación necesarias, definir el responsable de su ejecución y los plazos para desarrollar dichas actividades.

A continuación son desarrollados los lineamientos del Plan de Emergencia para Cantera “Las Casas”, el documento corresponde a una propuesta que sirva de base al trabajo de elaboración del plan de emergencia por el asesor de seguridad de la Cantera.

El documento contiene los siguientes tópicos: propósito y alcance, definiciones, responsabilidades, identificación y evaluación de situaciones de emergencias, entrenamiento y simulacros, plan de alarma, además, son realizadas consideraciones sobre el programa de actividades de emergencia. Respecto de las cartillas de manejo de la emergencia, son un documento que debe ser preparado por un especialista, esta labor corresponde al asesor de seguridad de la Cantera. Como apoyo a la confección de las cartilla son realizadas una serie de observaciones respecto de las medidas que permitan evitar y/o afrontar una situación de emergencia.

4.1.1 Propósito y Alcance

El plan de emergencia tiene como propósito entregar un conjunto de procedimientos para identificar, prevenir, responder ante situaciones de emergencias y permitir proteger al personal y los bienes de la Cantera “Las Casas”, de acuerdo al compromiso de resguardo de la seguridad de las personas y protección del medio ambiente promulgado en la Política Ambiental de la empresa.

El plan define la metodología para identificar, incluir y actualizar las situaciones de emergencias, además, detalla la respuesta ante su eventual ocurrencia y direcciona los procedimientos relacionados con las comunicaciones y acciones específicas a desarrollar por el personal. Posterior al control de la emergencia, establece la necesidad de implementar actividades de reparación y/o litigación.

El alcance de este plan es para todo el personal que trabaje en las dependencias de la Cantera “Las Casas”, tanto para el personal propio de Cemento Melón como los contratistas que desempeñan labores en la Cantera.

4.1.2 Definiciones

Brigada de emergencia: Grupo de personas entrenadas y con equipamiento necesario para dar respuesta y control a una situación de emergencia.

Emergencia: Evento fuera de control que compromete la integridad física y salud del personal propio, de terceros o la comunidad, afecta los bienes de la empresa y las condiciones de una actividad normal e impacta negativamente sobre el medio ambiente.

Extintor: Sistema que contiene un agente extintor, impulsado por la acción de una gas comprimido, que puede ser proyectado y dirigido sobre un foco de incendio.

Foco de incendio: Lugar donde se origina un incendio.

Mitigación: Medidas a tomar posterior al control de la emergencia para reparar los daños totales o parciales ocasionados por el evento, a las personas, medio ambiente o la propiedad.

Plan de Emergencia: Conjunto de actividades y procedimientos destinados a controlar una situación de emergencia en el menor tiempo posible, para recuperar la capacidad operativa de la organización.

Plan de Evacuación: Abandono total o parcial de un recinto hacia una zona segura, en forma programada y ordenada.

Respuesta: Medidas tomadas durante la emergencia y que tiene como objetivo el preservar la integridad de las personas, los bienes y el medio ambiente.

Simulacros: Ensayo programado de una situación de emergencia o parte de ella, con el propósito de practicar los procedimientos asociados, verificar el grado de entrenamiento del personal involucrado en la respuesta y establecer el conocimiento del personal.

Vía de escape: Camino continuo y libre de obstáculos que conduce a una zona segura.

4.1.3 Responsabilidades

El asesor de seguridad de la Cantera debe:

- Difundir el plan de emergencia y capacitar en la aplicación del mismo.
- Implementar y evaluar cartillas de aviso y un plan de alarma para comunicar situaciones de emergencias.
- Realizar una vez al año evaluaciones de riesgo y situaciones de emergencia.
- Desarrollar y definir un programa de entrenamiento (simulacros de emergencia).
- Coordinar y controlar, avances y resultados de los programas de entrenamiento y simulacros.
- Mantener las zonas de seguras en condiciones óptimas.
- Mantener registro de los programas de entrenamiento y simulacros.

4.1.4 Identificación y Evaluación Situaciones de Emergencias

El proceso de identificación y evaluación de las situaciones de riesgos señala un total de 15 eventos de riesgo, de los cuales 6 son de carácter significativos (ver Figura 14).

Las áreas y actividades de mayor riesgo de generar situaciones de emergencias son: Pastizales, Mantenimiento Dependencias, Taller Mecánico, Grupo Electrónico y Surtidor de Combustibles.

Las situaciones de emergencia descritas están asociadas a eventuales accidentes, derrames e incendio.

	IDENTIFICACION			EVALUACION								
	Origen/Áreas	Peligro	Emergencia	Probabilidad	Severidad					Resultado		
Nº	Tareas o equipos que producen o son la vía de generación de una emergencia y en específico el área donde se presenta	Identificar situaciones reales o potenciales de accidentes como: condiciones o acciones inseguras	Se entiende como la probabilidad que ocurra una emergencia con daños personales, operacionales, estructurales y materiales que resulten del peligro identificado		Control	Daño	Magnitud	Expansión	Operación	Imagen	Promedio	Riesgo
1	Pastizales		Incendio									S
2	Mantenimiento Dependencias	Mordedura Araña de Rincón	Accidentes									S
3	Maquinaria Pesada		Incendio									S
4	Surtidor de Combustibles		Incendio									S
5	Grupo Electrónico		Incendio									S
6	Surtidor de Combustibles		Derrames									S
7	Piscina acumulación de agua	Caída	Accidentes									NS
8	Dependencias Generales		Incendio									NS
9	Almacén Lubricantes Usados		Incendio									NS
10	Taller Mecánico		Incendio									NS
11	Pozo Extracción Puzolana	Derrumbe Talúd	Accidentes									NS
12	Planta Seleccionadora		Sismos									NS
13	Soldadura / Oxígeno		Incendio									NS
14	Grupo Electrónico		Accidentes									NS
15	Almacén Lubricantes Usados		Derrames									NS

Figura 14 Identificación y Evaluación Situaciones de Emergencia de Cantera “Las Casas”

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.5 Situaciones de Emergencia

- Accidentes Graves.
- Incendios.
- Derrames.
- Sismos.
- Inundaciones.

4.1.6 Entrenamiento

Las necesidades de entrenamiento son las siguientes:

- Primeros auxilios.
- Rescate de Accidentados.
- Uso de Extintores.

De ser necesario otro tipo de entrenamiento, será responsabilidad del Asesor de Seguridad de la Cantera programar la actividad.

4.1.7 Simulacros

Las necesidades de simulacros son las siguientes:

- Evacuación.
- Derrames.
- Incendio.
- Lesionados.

La programación de los simulacros es responsabilidad del Coordinador Ambiental de Cantera. El responsable de la operación del simulacro debe participar como observador y elaborar un informe al respecto.

4.1.8 Plan de Alarma

Para poder canalizar la información bajo una situación de emergencia, se ha establecido un flujograma de aviso y alarma, denominado "Plan de Alarma" (ver anexo 9).

4.1.9 Organigrama Brigada

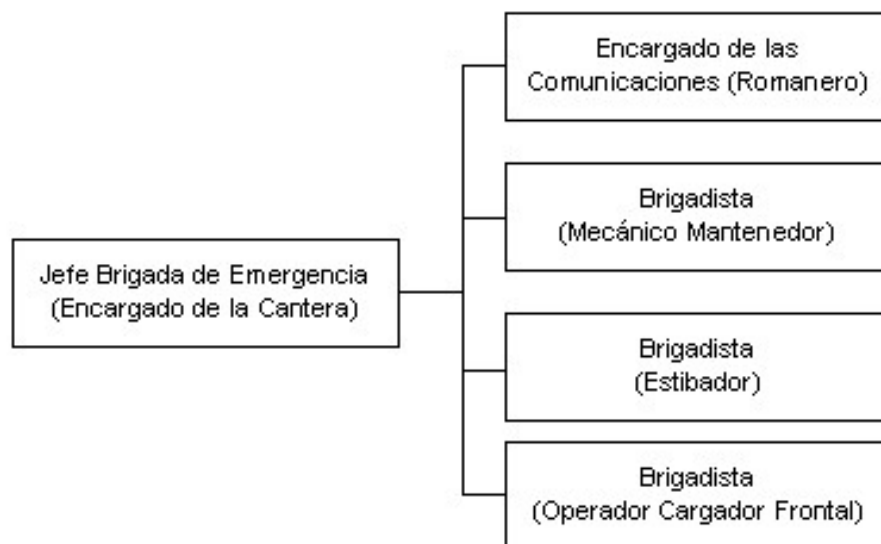


Figura 15 Organigrama de Brigada de Emergencia Cantera "Las Casas"

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.10 Mapa Seguridad Cantera "Las Casas"

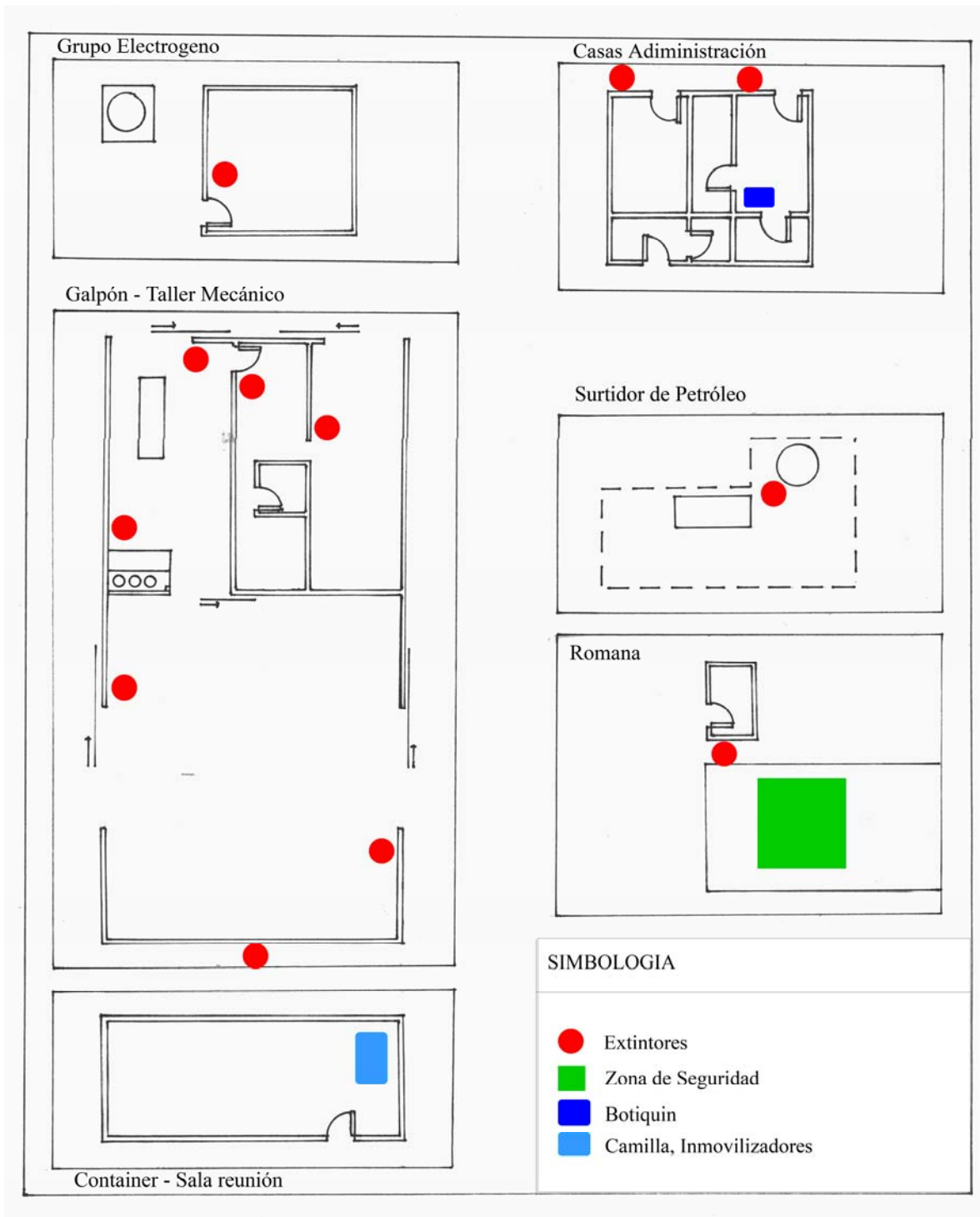


Figura 16 Mapa de Ubicación de Elementos para el Control de Emergencias

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.11 Manejo Durante la Emergencia.

Durante la Emergencia se deberá cumplir con lo establecido en el control operativo, específicamente en lo referente a las cartillas de emergencias según corresponda y el plan de alarma.



4.1.12 Manejo Después de la Emergencia

Se debe elaborar un informe de la causas y efectos de cada emergencia ocurrida en la Cantera, además de las acciones correctivas tomadas durante la emergencia.

Posterior al control de la emergencia, el Coordinador Ambiental de Cantera, deberá concurrir a la faena para analizar los daños y establecer cuales son las medidas de mitigación y/o reparación, definir los responsables y tiempo para su ejecución. En caso de una emergencia de proporciones mayores, será el Comité Ambiental Planta el responsable de abordar las acciones posteriores al control de la emergencia, teniendo la facultad de solicitar la presencia de las personas involucradas en el control de la emergencia.

4.1.13 Consideraciones Cartilla Manejo de la Emergencia

Son presentadas observaciones realizadas como referencias para elaborar las “Cartilla de Manejo de la Emergencia” para los diferentes tipos de emergencias de la Cantera.

Origen / Área : Pastizales	Tipo de Emergencia : Incendio
	
<p>El entorno vegetacional corresponde a la subregión del matorral y del bosque espinoso, acompañada de pastos verdes invernales. En periodo estival la vegetación es seca aumentando el riesgo de incendios, situación que se ve incrementada por los vientos que corren en la zona; un incendio sería un evento de rápida propagación.</p> <p>El área afectada por este tipo de siniestro es la infraestructura de la cantera. La maquinaria puede verse afecta ante un eventual foco de incendio nocturno, en el día se mantiene en el pozo de extracción.</p> <p>Medidas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Construir cortafuegos para proteger la infraestructura de la cantera, previo a los meses donde la temperatura comienza a elevarse (octubre-noviembre).2. Incluir diseño de cortafuegos en futuros planes de reforestación.3. Capacitar a trabajadores en control de incendios.4. Mantener herramientas e implementos de seguridad para el control de incendios, los cargadores frontales y vehículos de apoyo deben contar con extintor y pala.5. Revisar periódicamente la carga y funcionamiento de los extintores.6. Implementar y mantener señalética en camino de acceso y vías internas de la cantera, sobre precauciones para evitar focos de incendio.	

Origen / Área :	Mantenimiento Dependencias	Tipo de Emergencia :	Accidentes (Araña de Rincón)
-----------------	-------------------------------	----------------------	---------------------------------





La mantención de la infraestructura consiste en aseo, reparación y/o modificación de las dependencias generales de la Cantera.

Los peligros son caídas de altura, golpes de corriente eléctrica, presencia de vectores y mordedura de araña de rincón.

Medidas:

1. Usar arnés de seguridad de dos colas para efectuar trabajos en altura y dar aviso de trabajo al encargado de la Cantera.
2. Mantener limpieza periódica y orden de instalaciones.
3. Realizar labores de aseo y orden con guantes para evitar mordedura de araña de rincón.
4. Identificar procedimiento de comunicación con la mutual (ACHS) para el traslado de accidentados.
5. Revisar en forma periódica carga, ubicación, señalización y capacidad de alcance de los extintores.


Origen / Área : Taller Mecánico	Tipo de Emergencia : Incendio
	
<p>Medidas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Revisar instalación eléctrica en forma periódica, no ocupar artefactos eléctricos sin certificación o en mal estado.2. No realizar labores que originen chispas cerca de zona de almacenamiento de lubricantes, solventes y pinturas.3. No utilizar alargadores enrollados (efecto bovina).4. Desconectar herramientas eléctricas cuando no sean utilizadas.5. Mantener vías de evacuación libre de obstáculos.6. Mantener el almacenamiento de neumáticos y <i>pallets</i> distanciados.7. Revisar en forma periódica carga, ubicación, señalización y capacidad de alcance de extintores.	

Origen / Área : Grupo Electrónico Tipo de Emergencia : Incendio



Medidas:

1. Mantenimiento preventivo del grupo electrónico.
2. Revisión del estanque aéreo de combustible y sus conexiones.
3. Mantener zona aledaña al grupo electrónico libre de pastizales.
4. No realizar actividades que generen chispas sin autorización del encargado de la Cantera.
5. Revisar en forma periódica carga, ubicación, señalización y capacidad de alcance de extintores.

Origen / Área :	Surtidor de Combustible	Tipo de Emergencia :	Incendio Derrame
			
<p>Medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar examen de estanqueidad al estanque subterráneo cada cinco años. 2. Disponer tambor con puzolana para contener derrames. 3. Posterior a la limpieza y retiro de la puzolana contaminada, almacenar en tambores cerrados para su disposición final con empresa autorizada. 4. Revisar en forma periódica carga, ubicación, señalización y capacidad de alcance de extintores. 5. Inspeccionar en forma periódica conexiones eléctricas. 6. Establecer mediante instructivo el procedimiento correcto para realizar carguío de combustible en forma segura. 7. Mantener señalética de identificación de potenciales situaciones de riesgos, que puedan originar un foco de incendio en el proceso de carguío de combustibles. 8. No realizar actividades que generen chispas sin autorización del encargado de la Cantera. 			

4.1.14 Consideraciones Programa de Actividades de Emergencia

Los trabajadores de la Cantera están afiliados a la Mutual de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), pudiendo participar del programa de capacitación anual, que ofrece en el área de prevención de riesgos. Los cursos impartidos son un beneficio para las empresas cotizantes, por lo que no representan un costo adicional.

El calendario de capacitación de la mutual es publicado a principio de año. Los cursos recomendados para los integrantes de la brigada de emergencia son: primeros auxilios, prevención de incendios, combate del fuego, incidentes eléctricos, entre otros.

La inscripción en los cursos debe ser coordinada con el experto en prevención de riesgos de la cantera. Siendo responsabilidad de este último, dar a conocer la calendarización de los cursos al encargado de la Cantera y coordinar la participación de los trabajadores.

Otra alternativa planteada es la de coordinar entrenamiento con el área de Logística de Cemento Melón, ubicada en Santiago. El desarrollo de un plan en conjunto trae consigo una serie de beneficios, entre los que se encuentran: mayor facilidad para la realización de las actividades sin paralizar operaciones, reducir los costos asociados a los entrenamientos y establecer un canal de comunicación con el SGA implementado en el área de Logística, para el desarrollo de futuras acciones de apoyo y colaboración mutua.

Toda las actividades relacionadas al cumplimiento del plan de Emergencia, deberán quedar definidas en el programa de actividades de emergencias, será responsabilidad del experto en prevención de riesgos de la cantera revisar el cumplimiento y tomar las acciones necesarias en caso del no-cumplimiento de lo establecido en el "Programa de actividades de Emergencias".

4.2 INSTRUCTIVOS DE TRABAJO

Los instructivos de trabajo son parte de la documentación operativa del SGA, corresponden a disposiciones escritas referidas a las actividades de gestión diaria para asegurar la conformidad con los requerimientos internos y externos de la organización.

4.2.1 Metodología

La elaboración de los instructivos de trabajo es encargada a una persona competente, la responsabilidad de su aprobación es responsabilidad de la Gerencia del área involucrada. Una vez aprobado el documento es denominado como versión 00, de esta manera las posteriores revisiones y/o modificaciones darán origen a versiones correlativas.

Los instructivos de trabajo surgen de la necesidad de instructivos, señalada en la planificación control operativo, de igual manera operaciones críticas que deban operar bajo un estándar de trabajo determinado, de manera de asegurar una correcta y segura ejecución de una actividad evitando generar un impacto ambiental significativo.

Bajo el marco de la memoria de titulación fueron identificados las necesidades de instructivos de trabajo proveniente de la planilla de control operativo en conjunto con la observación en terreno de las operaciones críticas de la faena e infraestructura de apoyo de la Cantera.

La confección de los instructivos de trabajo será realizado bajo una segunda etapa, fuera de la memoria de titulación; se hace el alcance con motivo de que la documentación operativa es una parte esencial dentro del SGA implementado en el área minera. Su elaboración corresponde a una labor en conjunto de los trabajadores de la Cantera y el implementador del SGA, que sirve de contraparte técnica a las observaciones expuestas por el personal.

4.2.2 Listado

El listado de Instructivo de trabajo fue presentado como propuesta al Coordinador Ambiental de Cemento Melón, cada instructivo identificado incluye una breve descripción de su propósito, los documentos definidos son los siguientes:

1.- Medición uso del agua industrial

Su finalidad es determinar los niveles de consumo de agua industrial, extraída desde la napa subterránea a través de pozo profundo, utilizada para la humectación de vías internas y el riego de áreas verdes. Así mismo la metodología de medición y su frecuencia.

2.- Carga y Abastecimiento de Combustible

Su propósito es definir la método por el cual se realiza el abastecimiento de combustible externamente por una empresa distribuidora e internamente la operación de carguío a la maquinaria y vehículos de apoyo.

3.- Manejo de Lubricantes

Tiene por objeto normar el uso y almacenamiento de los lubricantes, además de establecer las medidas preventivas para evitar derrames y el mecanismo de actuación para su contención en caso presentarse una situación de emergencia.

4.- Humectación de caminos y riego de áreas verdes

Su finalidad es contribuir al aprovechamiento del recurso agua a través de la optimización del uso de agua subterránea, utilización de dosis correctas de supresantes, forma y frecuencia de humectación de las vías internas y el riego de áreas verdes.

5.- Manejo Grupo Electrógeno

Su propósito es normar las operaciones de mantenimiento, puesta en marcha del equipo, revisión del estanque aéreo de petróleo y consideraciones de las medidas de seguridad pertinentes para su correcto funcionamiento.

6.- Desestiba y Encarpado de Camiones Planos.

Tiene por objeto definir el proceso de encarpado de los camiones planos ejecutado por el encarpador de camiones, revisión estado de las carpas y de las medidas de seguridad pertinentes para la correcta realización de la operación.

7.- Limpieza Fosa Séptica

Su finalidad es determinar la frecuencia y método del proceso de limpieza de fosa séptica por parte del personal propio de Cemento Melón, además de las consideraciones técnicas y sanitarias que deben cumplir la empresa contratista para ejecutar la limpieza y disposición de los lodos retirados.

8.- Medición Calidad del Agua Potabilizada para Consumo.

Su propósito es definir la frecuencia y método de medición de la calidad del agua potabilizada con laboratorio externo y normar la mantención del equipo de cloración.

9.- Calibración Romana

Tiene por objetivo establecer la frecuencia de calibración de la romana, el proceso de elección empresa contratista y el método de limpieza interno de sus partes.

10.- Construcción y Mantención de Cortafuegos

Su finalidad es determinar la construcción y mantención de cortafuegos, sus especificaciones técnicas, equipos a utilizar, periodo de realización y resguardo de la flora protegida en el proceso de construcción.

11.- Manejo de Residuos.

Su propósito es dar un correcto tratamiento a los diversos residuos producidos dentro de la faena, estableciendo opciones de segregación, reciclaje, almacenamiento temporal, transporte y disposición final con empresa externa autorizada. Además establecer las medidas de seguridad en el almacenamiento y el control de los registros.

12.- Operación Cargador Frontal

Tiene por objetivo definir un estándar para la operación del cargador frontal, respecto de su conducción, puesta en marcha, revisión del equipo, responsabilidades en la faena y las medidas de seguridad asociadas a la correcta realización de la operación.

13.- Mantenimiento Cargador Frontal

Su finalidad es establecer el proceso de mantenimiento del cargador frontal según horómetro, los insumos y materiales necesarios, así como las herramientas a utilizar y las medidas de seguridad adecuadas para llevar a cabo la operación de mantención

14.- Operación y Mantención Planta de Harneo y Clasificación.

Su propósito es establecer el proceso de operación y mantenimiento de la planta de harneo y clasificación, los insumos y materiales necesarios, así como las herramientas a utilizar y las medidas de seguridad adecuadas para llevar a cabo su puesta en marcha, operación y mantenimiento.

4.2.3 Formato

El formato de instructivo de trabajo esta conformado básicamente por cinco puntos: Propósito y Alcance, Operación, Control Operativo, Responsabilidad y Referencias (ver Figura 17).

El Propósito y Alcance, indica la finalidad del instructivo y el área o actividad donde aplica el documento, respectivamente.

La Operación, corresponde a las precauciones, instrucciones, herramientas y/o equipos necesarios para desarrollar la actividad.

El Control Operativo, define la frecuencia de las operaciones, comunicaciones internas y destino de los registros generados.

La Responsabilidad, define los encargados en los distintos niveles de actuación dentro de la operación, desde quién autoriza, comunica, ejecuta, supervisa y revisa una operación.

Las Referencias, corresponden a la documentación relacionada con el desarrollo del instructivo, puede ser un procedimiento, instructivo relacionado, cartilla de manejo u otro documento del SGA.


		Cualquier impreso del día 7-Mar-05 es una copia no controlada que tiene validez por 1 semana a contar de esta fecha, siendo responsabilidad del usuario verificar cambios en intranet.
Página 1 de 2		
CODIGO: ICL 001 VERSION: 01		
INSTRUCTIVO: Nombre Instructivo		
CONTENIDO		
<u>1.- PROPOSITO Y ALCANCE:</u>		
<u>2.- OPERACIÓN:</u>		
<u>3.- CONTROL OPERATIVO:</u>		
<u>4.- RESPONSABILIDADES:</u>		
<u>5.- REFERENCIAS:</u>		
<u>Preparado por:</u> Nombre: Coordinador Ambiental Cantera Firma:	<u>Aprobado por:</u> Nombre: Coordinador Ambiental CM Firma:	<u>Fecha:</u> 18 JUN 2001

Figura 17 Formato Tipo de Instructivo de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 CONTROL DE CONTRATISTAS

Una de las principales modificaciones introducidas en la segunda edición de la norma ISO 14001:2004, señala que la organización debe considerar una participación activa dentro del SGA a todas aquellas personas que realicen tareas para la organización o en su nombre, que puedan causar un impacto ambiental significativo.

Para las organizaciones que tienen una cierta madurez en la gestión ambiental, la nueva norma invita a ejercer su responsabilidad en toda la cadena de valor, arrastrando a contratistas y proveedores, y a poner énfasis en la eficacia del sistema.

Las implicancias de esta nueva disposición se traducen en la inclusión de los contratistas y proveedores dentro de los planes de capacitación ambiental, cuando producto de sus actividades puedan causar un impacto ambiental significativo. Por otra parte, la organización no puede externalizar su responsabilidad sobre los impactos ambientales significativos de sus contratistas y proveedores, por tal motivo, debe ejercer un control ambiental que involucre una participación activa dentro de la gestión ambiental de la organización.

Bajo la situación descrita con anterioridad, nace la necesidad de identificar y controlar las acciones de las empresas contratistas que operan en las dependencias de Cantera “Las Casas”, que puedan causar un impacto ambiental significativo sobre el entorno.

Los principales aspectos ambientales de los contratistas de la Cantera están centrados en dos operaciones, escarpe y mantención de caminos. Para el control ambiental de las operaciones de los contratistas se elaboró un documento, que resume las obligaciones de estos en terrenos de la Cantera, además obliga identificar sus emisiones, descargas y generación de residuos, y su manejo. El documento es una guía de apoyo a la gestión ambiental establecida en la Cantera para sus operaciones internas y los estándares del SGA implementado en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.

El documento “Control de Empresas Contratistas, Protección del Medio Ambiente”, esta dividido en nueve puntos, además, de un formulario de registro para las operaciones de las empresas contratistas. Los puntos cubiertos son los siguientes: objetivo del documento, definiciones utilizadas, alcance del control de contratistas, disposiciones generales, verificación de cumplimiento del documento, protección al medio ambiente, protección ecosistemas, sustancias peligrosas y resguardo al patrimonio cultural y arqueológico.

El formulario de registro de operaciones de contratistas consta de ocho puntos: antecedentes generales del contratista, antecedentes generales de sub-contratistas, emisiones atmosféricas, generación de residuos, abastecimiento de combustibles, consumo de agua, uso servicios higiénicos y observaciones. El detalle del documento puede ser consultado en el anexo 10.

4.4 CONTROL DE EMISIONES

4.4.1 Introducción

Las operaciones de Cantera “Las Casas”, faena minera no metálica de extracción de puzolana, están estrechamente vinculadas a la emisión difusa de material particulado a causa de la extracción del material puzolánico y su transporte. La Cantera se encuentra inmersa en un complejo escenario de contaminación atmosférica, ubicada en la Región Metropolitana, específicamente en Pudahuel, una de las comunas con mayor concentración de contaminantes atmosféricos.

La Cantera ha realizado una fuerte inversión económica, destinando recursos para la implementación de medidas de control del material particulado, como el asfaltado del camino de acceso de la faena, humectación constante de vías internas con supresantes, instalación de aspersores en planta de harneo y clasificación, planes de reforestación y construcción de cortinas vegetales. Las medidas implementadas han permitido controlar y mitigar la emisión difusa del material particulado en forma considerable, trabajando bajo altos estándares ambientales en comparación a otros tipos de canteras ubicadas en las zonas circundantes a la faena.

La constante fiscalización de la autoridad sanitaria bajo el marco del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA)¹³ y la proyección de una rebaja en la norma de calidad del aire para el MP10, o en su defecto creación de una nueva norma para el MP2,5, hacen redoblar los esfuerzos por mantener y mejorar continuamente la gestión ambiental de las operaciones de la cantera sobre los aspectos ambientales asociados a sus operaciones, y con especial atención aquellos que puedan causar un impacto ambiental significativo sobre el entorno.

La emisión de material particulado, así como, de gases de combustión están asociados principalmente a dos factores, el nivel de extracción de puzolana y las condiciones meteorológicas.

¹³ D.S. N° 16/1998 del Ministerio de Secretaría General de la Presidencia de la República.

Bajo esta premisa se formuló una serie de ecuaciones matemáticas para determinar la emisión de material particulado respirable (MP10) y gases de combustión (CO, COV, NOx), sobre la base de factores de emisión utilizados para modelar el impacto de nuevos proyectos relativo al componente ambiental calidad del aire.

La necesidad de manejar los datos generados de manera fácil y segura, dio pie al diseño y programación de un programa computacional orientado a un usuario común, para determinar los niveles mensuales de emisión de MP10 y gases de combustión, en base al nivel de producción de puzolana registrado y ,si hubiera, operación de escarpe.

El programa opera como un sistema de reporte único del desempeño ambiental de la Cantera, permite la creación y almacenamiento de registros de las emisiones atmosféricas junto con el seguimiento de los eventos del SGA.

Adicionalmente el programa relaciona los consumos utilizados en la línea de producción de la puzolana y el funcionamiento de la infraestructura de apoyo de la Cantera. Los consumos incluidos son electricidad, combustibles, agua industrial y potable.

4.4.2 Metodología

Para determinar los niveles de emisión para el MP10 y los gases de combustión, primero se procedió a identificar las operaciones involucradas a la generación de agentes contaminantes, posteriormente se asociaron los factores de emisión a las diferentes actividades identificadas. Las operaciones generadoras de MP10 y gases de combustión, son resumidas en la Tabla 26.

Tabla 26 Actividades Generadoras de MP10 y Gases de Combustión

Código	Operación	MP10	Gases Combustión
100	REMOCIÓN CAPA VEGETAL Y TOSCA		
110	Remoción y carguío de camión	Sí	Sí
120	Transporte hasta acopio	Sí	Sí
130	Descarga camión	Sí	No
200	PRODUCCIÓN PUZOLANA		
210	Remoción y descarga tolva de alimentación	Sí	Sí
220	Transferencia tolva alimentación en correa transportadora	Sí	No
230	Transferencia tolva alimentación en harnero	Sí	No
240	Tamizado	Sí	No
250	Transferencia de harneo a correa transportadora producto	Sí	No
260	Descarga acopio de rechazo	Sí	No
270	Descarga en acopio producto	Sí	No
300	DISPOSICIÓN RECHAZO		
310	Carguío de rechazo camión	Sí	Sí
320	Transporte hasta depósito	Sí	Sí
330	Descarga de camión	Sí	No
400	DESPACHO PRODUCTO		
410	Carguío de producto en camión	Sí	Sí
420	Transporte de producto camino interno y acceso	Sí	Sí

Fuente: Elaboración Propia.

Para estimar las emisiones de polvo fugitivo que emiten las distintas operaciones, se emplearon factores de emisión descritos en el documento de la EPA AP-42 "Air Pollutant Emission Factors, Report AP-42 (1995)" [12] para fuentes puntuales (ver Figura 18) y lineales (ver Figura 19). Estos factores proporcionan un valor representativo de la cantidad de agentes contaminantes que emite a la atmósfera una actividad puntual. Dicho factor se expresa como el peso del agente contaminante por unidad de peso, volumen, distancia o duración de la actividad. En muchos casos, los factores de emisión representan la media de un conjunto de datos disponibles, aplicables a un determinado periodo de tiempo.

$$E = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

Figura 18 Factor de Emisión para Fuentes Puntuales por Transferencia de Material

Fuente: *Air Pollutant Emission Factors, Report AP-42,1995.*

Los parámetros que intervienen en esta expresión son los siguientes:

k , coeficiente de tamaño de partícula (adimensional). Para el MP10 $k = 0,36$.

U , velocidad del viento (m/s).

M , contenido de humedad del material (%).

$$e_{ext} = 0.2819 * 1,5 * (s/12)^{0,9} (W/3)^{0,45} \left(\frac{365 - p}{365}\right)$$

Figura 19 Factor de Emisión para Fuentes Lineales por Tránsito de Caminos No pavimentados

Fuente: *Air Pollutant Emission Factors, Report AP-42,1995.*

Los parámetros que intervienen en esta expresión son los siguientes:

e , factor de emisión, [kg/km* vehículo].

s , contenido de fino de la superficie del camino.

W , peso medio de los vehículos (ton).

p , número de días del año donde la precipitación es superior a 0,254 [mm].

Para estimar las emisiones de los gases de combustión asociados al movimiento interno de camiones y maquinaria, se emplearon los factores de emisión señalados en el documento, de CONAMA, "Mejoramiento del Inventario de Emisiones de la Región Metropolitana" [23] (ver Figura 20) y el texto "Industria del árido, Sistematización de Antecedentes Técnicos y Ambientales", [17] éste último para determinar la potencia de la maquinaria respecto de las emisiones de los diferentes gases de combustión (ver Figura 21).

Motores Camiones (g/Veh-Km)	CO	$37,280 v^{-0,6945}$
	HC	$40,120 v^{-0,8774}$
	NOx	$92,584 v^{-0,7393}$
Motores de las maquinarias (g / día-maq.)	CO - HC - NOx	FP x Hr x C x P

Figura 20 Factor de Emisión Gases de Combustión para Camiones y Maquinaria

Fuente: Mejoramiento del Inventario de Emisiones de la Región Metropolitana, 2000.

Los parámetros que intervienen en esta expresión son los siguientes:

v, Velocidad del camión [Km/hr].

FP, Factor según potencia.

Hr, Horas de operación diaria.

C, % de carga del motor.

P, Potencia Nominal [kW].

Contaminante	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1000	>1000	DF
CO	8,38	6,43	5,06	3,76	3,00	3,00	3,00	3,00	1,50
HC	3,87	2,96	2,33	1,72	1,35	1,35	1,35	1,35	1,50
Nox	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36	0,00
MP	2,22	1,81	1,51	1,23	1,10	1,10	1,10	1,10	3,00
N ₂ O	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,00
NH ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NMVOG	3,82	2,91	2,28	1,67	1,30	1,30	1,30	1,30	1,50
FC	270,80	268,58	265,28	259,70	254,00	254,00	254,00	254,00	1,00

Figura 21 Factor de Emisión según Potencia de la Maquinaria

Fuente: Industria del árido, Sistematización de Antecedentes Técnicos y Ambientales, 2002.

Los factores de emisión son utilizados como un valor representativo de períodos largos de tiempo, por lo general una valoración anual, para variables como velocidad del viento, precipitaciones, humedad del material. Si bien se trabaja en base a un promedio anual la desviación estándar para los diferentes meses puede ser amplia, como las condiciones extremas que ocurren en el período estival respecto del invernal.

En una zona como Pudahuel, marcada por un comportamiento definido de sus estaciones del año y sus meses correspondientes, es factible elaborar factores de emisión mensuales usando los datos de la estación meteorológica de Pudahuel, cercana a las instalaciones de la Cantera. La revisión de los anuarios meteorológicos de los años 1995 a 2003 permitió recopilar información respecto de la velocidad del viento y precipitaciones para determinar factores de emisión mensual para estas variable meteorológicas. La experiencia en terreno de la explotación de la Cantera sirvió para definir dos valores para el porcentaje de humedad del material dependiendo del nivel piezométrico de la napa freática, en invierno su profundidad alcanza los 9 a 10 metros bajo la cota cero del nivel del suelo, en verano sufre una merma en sus volúmenes registrando un nivel de 11 a 13 metros de profundidad (ver Tabla 27).

Tabla 27 Valor de las Variables Mensuales de la Cantera

Mes	N° Días PP ≥ 0.254 [mm]	Velocidad Viento [m/s]	% Humedad Puzolana	% Humedad Sobrecarga
Enero	0	4,0	12	8
Febrero	0	3,6	12	8
Marzo	1	3,1	12	8
Abril	2	2,8	12	8
Mayo	5	2,2	14	10
Junio	5	2,0	14	10
Julio	5	2,1	14	10
Agosto	6	2,1	14	10
Septiembre	5	2,8	14	10
Octubre	2	3,4	12	8
Noviembre	1	3,9	12	8
Diciembre	1	3,8	12	8

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.3 Descripción Programa

El programa computacional fue programado en lenguaje “*VISUAL BASIC .NET*”. El código contiene los valores asociados a cada operación desarrollada en la Cantera, con su respectivo nivel de emisión para MP10 y, si hubiese, gases de combustión.

La comunicación entre el código y el usuario, es realizada a través de una interfaz (Ver Figura 22), donde son ingresado los datos de la producción mensual de puzolana, en toneladas mensuales y el programa calcula internamente las emisiones de MP10 y gases de combustión, mediante el uso de factores de emisión mensual.



Figura 22 Ventana Ingreso Reporte SGA Cantera “Las Casas”.

Fuente: Programa Computacional KPI Cantera SGA “Las Casas”.

En la Cantera esporádicamente es realizada la operación de escarpe, retiro de las capas superiores que cubre el material a extraer, requisito previo para la extracción de la puzolana. En caso de estar ejecutándose esta operación, es ingresado el valor de la superficie escarpada y el periodo de tiempo proyectado para su ejecución. Con esta información el programa calcula las emisiones atmosféricas asociadas al escarpe.

El programa entrega la sumatoria de ambas actividades por separado y en conjunto, para el material particulado respirable (MP10), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NOx). (Ver Figura 23)

El registro de la producción mensual de puzolana es relacionado con los consumos utilizados, directa o indirectamente, por las diferentes operaciones de producción de puzolana en la Cantera. De esta manera se logra obtener registros para el seguimiento de las medidas de manejo ambiental aplicadas. Las relaciones consumo producción de puzolana, son las siguientes: electricidad, combustible, agua industrial y potable.

Figura 23 Ventana Reporte Producción Puzolana y Escarpe.

Fuente: Programa Computacional KPI Cantera SGA “Las Casas”

4.4.4 Cálculos

El desarrollo de las formulas y cálculos para el MP10 y gases de combustión, descritos en la Tabla 26, son entregados en una memoria de cálculo en el anexo 11.

4.4.5 Requisitos del Programa

Los requisitos para correr el programa de reporte ambiental mensual, son los siguientes:

- (1). Sistemas operativos compatibles: Windows 2000, Windows ME, Windows NT, Windows Server 2003, Windows XP.
- (2). Microsoft NET Framework 2.0 Redistributable Package Beta 1.
- (3). Microsoft Access.
- (4). Microsoft Data Access Components (MDAC) 2.7 Service Pack 1 Refresh.

El programa (2) es un parche de Microsoft para leer lenguaje programa en *NET*, puede ser descargado directamente desde el sitio *web* de *Microsoft*.

El programa (4) es una actualización de Microsoft Access, para vincular bases de datos de access con diferentes lenguajes de programación, el archivo puede ser descargado directamente desde el sitio *web* de *Microsoft*.

4.5 SEGUIMIENTO DEL SGA

4.5.1 Introducción

Complementario al sistema de reporte ambiental único, fue desarrollada una segunda parte para llevar a cabo un seguimiento mensual de las actividades y eventos del SGA implementado en la operación minera cantera puzolana (Ver Figura 24). La finalidad del reporte es generar evidencia de la operación y mantenimiento de la gestión ambiental en Cantera.

	MP10 [Ton/mes]	CO [Ton/mes]	COV [Ton/mes]	NOx [Ton/mes]
Puzolana [Ton]	0,980263	0,121868	0,064489	0,532063
Escarpe	0,002469	0,01773	0,008805	0,080476
Total	1,376872	0,186547	0,098138	0,817514

Relación Consumos - Producción de Puzolana				
Combustible PD [Lt/Ton]	Electricidad [Kwhr/Ton]	Agua Industrial [m3/Ton]	Agua Potable [m3/Ton]	Total Agua [m3/Ton]
0,003732	3,736094	0,003732	0,003732	0,007464

Incidentes Ambientales	
No - conformidades	
Inquietudes Ambientales	
Comunicaciones Internas	
Comunicaciones Externas	
Capacitación Ambiental	
Entrenamiento	
Otros Eventos	

Figura 24 Ventana Revisión Reporte SGA Cantera "Las Casas".

Fuente: Programa Computacional KPI Cantera SGA "Las Casas"

Los resultados del reporte son una herramienta útil para el Coordinador Ambiental de Cantera en la evaluación del SGA implementado y cumplimiento respecto de los requisitos del estándar ISO14001:2004.

El reporte incluye las siguientes categorías de seguimiento: Incidentes Ambientales, No Conformidades, Inquietudes Ambientales, Comunicaciones Ambientales, Cursos y otros eventos.

Los Incidentes Ambientales son cualquier evento no planeado que tiene la potencialidad de conducir a una no conformidad, incumplimiento legal o una emergencia ambiental.

Las No Conformidades, representan cualquier desvío o incumplimiento de los requerimientos de la norma ISO 14001, la legislación ambiental aplicable y/o la gestión ambiental planificada dentro del SGA; en la Tabla 28 se muestran las diferentes modalidades de no conformidades.

Las Inquietudes Ambientales corresponden a observaciones realizadas por partes externas a la organización; según la urgencia y gravedad de la información recibida será resuelta de la forma más oportuna o se informará al Comité Ambiental Cantera para determinar su resolución y/o respuesta.

Tabla 28 Modalidades Generadoras de No Conformidades

Modalidades	No Conformidad
Monitoreo de efluentes	No cumplimiento de estándares legales
Evaluación periódica de cumplimiento de la legislación ambiental	No cumplimiento de estándares legales
Supervisiones de control operativo	No cumplimiento de disposiciones de los procedimientos del SGA
Auditorias Interna (con personal propio o contratado)	No cumplimiento de requisitos de la Norma ISO 14001 y/o de disposiciones de los procedimientos del SGA
Auditorias de certificación	No cumplimiento de requisitos de la Norma ISO 14001 y/o de disposiciones de los procedimientos del SGA
Inquietudes del Personal	Reclamos que efectúe el personal y que se verifique como un no cumplimiento de un requisito del SGA
Inspecciones periódicas	No cumplimiento de disposiciones de los procedimientos del SGA

Fuente: Procedimiento Interno SGA Cemento Melón, 2005.

La Comunicación Ambiental, es toda aquella información o dato, verbal o documentado, relevante para las partes interesadas y de interés para la gestión ambiental de la compañía. Esta puede ser de carácter interna o externa. La primera está destinada a los empleados de la compañía, la segunda está orientada a las partes interesadas externas a la empresa.

Los Cursos, están conformados por los módulos de capacitación ambiental del SGA que mantiene la Coordinación Ambiental de Cemento Melón, y los entrenamientos realizado por los trabajadores en materias complementarias a la gestión ambiental, tales como: primeros auxilios, combate de incendios, rescate de accidentados, entre otros.

En la categoría Otros Eventos, puede ser incluida cualquier información relevante vinculada al SGA en la operación minera cantera de puzolana, que puedan servir de antecedente y/o colaboración en el desempeño ambiental.

4.5.2 Utilización

Los registros generados son una evidencia del seguimiento del SGA, pudiendo ser ocupados en el trabajo del Comité Ambiental Cantera y de Gerencia.

CONCLUSIÓN

El resultado de la revisión del SGA de Cemento Melón que opera en la planta industrial, señala que es completamente factible su implementación en la operación cantera de puzolana “Las Casas”. Con la creación del cargo Coordinador Ambiental de Cantera dentro del organigrama del SGA y su respectivo Comité Ambiental Cantera, es posible planificar el manejo y control de los aspectos ambientales relevantes, conjuntamente con el cumplimiento de los requisitos legales aplicables vinculados a las operaciones de la Cantera.

Respecto de la documentación operativa, los procedimientos cubren adecuadamente los estándares de un SGA certificado bajo la NCh-ISO14001.of1997. Su aplicación es transversal a todas las operaciones de la empresa, a excepción del procedimiento plan de emergencia que satisface los requerimientos particulares de las diferentes áreas de la compañía; en este sentido, la Cantera deberá confeccionar un plan de emergencia definitivo acorde a sus necesidades. Los instructivos de trabajo del SGA de Cemento Melón son exclusivo de las operaciones de las diferentes áreas donde esta implementado el sistema. La elaboración de los instructivos de trabajo identificados y descritos para la Cantera “Las Casas” permitirán controlar los aspectos ambientales relevantes y operaciones críticas de la faena.

El análisis de brecha realizado a la gestión ambiental de la Cantera respecto de los requisitos de la norma ISO 14001:2004. identifica como principal fortaleza para implementar el SGA de la empresa en esta área, contar con el soporte y apoyo de la Coordinación Ambiental de Cemento Melón y de los procedimientos de operación existentes. De esta manera el desarrollo del proceso de implementación es realizado acorde a los estándares manejados por el SGA de la compañía. Paralelamente son cubierto los requerimientos particulares para operar y mantener adecuadamente la gestión ambiental en la Gerencia de Planificación Recursos Mineros, aplicada a la Cantera “Las Casas”.

La principal debilidad identificada dentro de la propuesta de implementación realizada, esta en el punto de la norma ISO 14001:2004 sobre el control de documentos. En la planta industrial el SGA es mantenido en línea, a través de una intranet, para el conocimiento de los trabajadores y actualizado constantemente a todas las áreas de la empresa. En el caso de la Cantera “Las Casas”, no cuenta con acceso a la intranet del SGA de Cemento Melón debido al alto costo que de una conexión a internet, situación que trae consigo dos inconvenientes. La primera, tiene que ver con el no cumplimiento del requisito de comunicación de las partes del SGA a los empleados, en consecuencia, una ineficiencia en la operación de la gestión ambiental. La segunda, tiene relación con el desfase de la documentación respecto de los demás componentes del SGA de Cemento Melón, pudiendo generar no conformidades en los procesos de auditorías internas, al existir copias de documentos no controlados. Para subsanar esta problemática, en el corto plazo, se debe hacer entrega de respaldo electrónico de la intranet del SGA y actualizarlo periódicamente. En el mediano y largo plazo, es necesario gestionar un proyecto que asegure la documentación en línea, para el conocimiento y utilización por parte de los trabajadores de la Cantera.

Producto de la fiscalización de la autoridad sanitaria sobre la Cantera, fue necesario realizar una fuerte inversión económica para controlar las emisiones difusas de material particulado. Por tal motivo la propuesta de control operativo, programa de objetivos, metas y mejoramiento ambiental, y el plan de monitoreo, están enfocados a desarrollar medidas de gestión por sobre obras de ingeniería, sin descartar que estas últimas sean incluidas.

Para cubrir correctamente los requisitos legales de las operaciones mineras de la Cantera y su lugar de emplazamiento, se agregaron tres nuevas categorías a la planilla: Minería, Biodiversidad, y Patrimonio Cultural y Arqueológico, además fue modificada la categoría Gas por Electricidad y Combustible, para cubrir correctamente los aspectos ambientales asociados a la Cantera. Del análisis de Reglamento de Seguridad Minera son señaladas las comunicaciones y plazos, que debe mantener la administración de la faena con el Servicio Nacional de Geología y Minería. Punto que debe ser trabajado por la Gerencia Planificación Recursos Mineros para garantizar el cumplimiento de dichos requerimientos.

Las disposiciones de la segunda edición de la norma ISO 14001:2004, publicada el año 2004, señala que las personas que trabajan para la organización o en su nombre, que puedan causar un impacto ambiental significativo, deben ser incluidos dentro del SGA de la organización. En este sentido, los contratistas permanentes que operan en la faena deben ser incluidos en el plan de capacitación ambiental de la cantera. En tanto, para los contratistas que presten servicios puntuales, se debe normar sus actividades con la finalidad de proteger la integridad de los propios trabajadores, los bienes y la protección al medio ambiente. Para este propósito fue elaborado un documento para controlar a las empresas contratistas que operan en las dependencias de la Cantera.

El aspecto ambiental mas relevante de la Cantera, se refiere a la emisión difusa de material particulado, relacionado directamente al nivel de producción de puzolana extraído y al comportamiento de factores meteorológicos a lo largo del año. Mediante la utilización de factores de emisión son determinadas las emisiones mensuales de material particulado asociado a las diferentes partes de la línea de producción de puzolana, en forma paralela es calculada la emisión de gases de combustión interna de la maquinaria utilizada en la faena y de los camiones que transportan el material a la planta industrial, junto con los consumos utilizados en la línea de proceso. La finalidad de este registro es dar cuenta, en el tiempo, de la gestión ambiental desarrollada en la Cantera y crear una recopilación de información de las actividades y eventos del SGA implementado, para el trabajo del Coordinador Ambiental de Cantera.

La certificación de una nueva área de la empresa permite a Cemento Melón demostrar la mejora continua de su SGA, y aportar al desarrollo sustentable impulsado por el Grupo *Lafarge* para sus empresas filiales en el mundo. El SGA implementado sirve como modelo para otras canteras de la Cemento Melón, manejadas por empresas contratistas, demostrando que la variable ambiental es factible de ser incorporada en las operaciones mineras no metálicas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. *American Concrete Institute (ACI)*. Uso de Puzolanas Naturales en Bruto o Procesadas en el Concreto, Farmington Hills, 2000. p.2-3.
- [2]. CALVO, Benjamín., Gajardo, Aníbal., Maya, Mario. Rocas y minerales industriales de Iberoamérica. Madrid, ITGE, 2000. p. 153, 154, 166,185,186.
- [3]. CALLEJA, José. Curso sobre Adiciones y Materiales Puzolánicos para Cemento. Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC), Medellín, 1997. 4p.
- [4]. CODELCO, Minería No Metálica [en línea]
<http://codelco.cc.cl/otras/no_metalica.html> [consulta: 12 diciembre 2004].
- [5]. COCHILCO, Minería No Metálica [en línea]
<http://www.cochilco.cl/productos/otros_no_metalica.asp>
[consulta: 12 diciembre 2004].
- [6]. DIA, Explotación de Puzolana Yacimiento San Camilo [en línea]
<http://www.e-seia.cl/seia-web/ficha/fichaPrincipal.php?id_expediente=5252>
[consulta: 30 mayo 2005].
- [7]. DIA, Explotación Mecanizada de Áridos Hacienda Las Casas de Pudahuel [en línea]
<http://www.e-seia.cl/expediente/ficha/publica/fichaPrincipal.php?id_expediente=273625>
[consulta: 30 mayo 2005].
- [8]. DIA, Proyecto Ampliación Extracción de Pomadita Río Cautín S.A. [en línea]
<http://www.e-seia.cl/expediente/ficha/publica/fichaPrincipal.php?id_expediente=96479>
[consulta: 30 mayo 2005].

- [9]. EIA, Canteras Dominga y La Viña [en línea]
<http://www.e-seia.cl/seia-web/ficha/fichaPrincipal.php?id_expediente=5543>
[consulta: 30 mayo 2005].
- [10]. EIA, Plan Regulador Comunal de Pudahuel (PRCP), Ilustre Municipalidad de Pudahuel, 2002. Cap 6. p.30-38.
- [11]. EIA, Segunda Pista de Aterrizaje Aeropuerto Arturo Merino Benítez [en línea]
<http://www.e-seia.cl/seia-web/ficha/fichaPrincipal.php?id_expediente=6255>
[consulta: 30 mayo 2005].
- [12]. *Environmental Protection Agency (EPA) "Air Pollutant Emission Factors, Report AP-42 Chapter 13, Section 13.2.2 "Unpaved Roads", 1995.*
- [13]. GAJARDO, Aníbal y Fuenzalida, Humberto. Orografía – Incorporación de fomento de la producción. Santiago, 1997, Texto Refundido Cap 2. p.6-34.
- [14]. GAJARDO, Aníbal. Definición de oportunidades de inversión para pequeña y mediana minería en recurso no metálicos, entre las regiones primera y décima Santiago, SERNAGEOMIN, Miscelánea n.12. 1998.
- [15]. GAJARDO, Aníbal y López, Roberto. Mapa de yacimientos de recursos no metálicos de Chile, Escala 1:1.000.000. Santiago, SERNAGEOMIN, Inédito, 1998, 193p.
- [16]. GAJARDO, Aníbal. Rocas y minerales industriales de Chile. Santiago, SERNAGEOMIN, Boletín N°58, 2000 p. 9,24,25,36,37,83-86.
- [17]. Industria del árido en Chile, sistematización de antecedentes técnicos y ambientales: Capítulo 5, Sección 5.3.1.2 "Factor de emisión para Operación de maquinarias y equipos. CChC, 2002.
- [18]. HEWITT, R. & Gary, R. ISO 14001 EMS Manual de Sistema de Gestión Medioambiental., International Thomson Editores S.A. Madrid, 1999. 425 p.

- [19]. IHOBE. 2001. Manual IHOBE ISO 14001: Operativa de Implantación, .Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno Vasco, 2001. 125p.
- [20]. *International Organization for Standardization*, ISO 14001:2004, Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- [21]. Instituto Nacional de Estadística (INE). Anuario de la Minería de Chile 2003. Edición 2004, Santiago, Chile.
- [22]. Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh-ISO 14001.Of97. Sistemas de Gestión Ambiental - Especificación con guía para el uso. Santiago, 1997.
- [23]. Mejoramiento del Inventario de emisiones de la Región Metropolitana. CONAMA. 2001, Cap 2, Sección 2.1.3.1 “Factores de Emisión” Tabla 2.2.
- [24]. SEOÁNEZ, Mariano. Manual de Gestión Ambiental de la Empresa, Sistemas de gestión medioambiental, auditorías ambientales, evaluaciones de impacto ambiental y otras estrategias. Madrid, Mundi-Prensa, 1999. 120p.
- [25]. XIMÉNEZ de Embum R. y Zulueta A. Sistemas de Gestión Medioambiental. Editorial Colex. España, 2001. 302 p.

ANEXOS

DOCUMENTACIÓN DE APOYO

INDICE ANEXOS

Anexo 1	Política Ambiental de Empresas Melón.....	151
Anexo 2	Política Rehabilitación de Canteras del Grupo <i>Lafarge</i>	153
Anexo 3	Análisis Comparativo de la Norma ISO14001:04 Respecto de la Norma ISO 14001:96.....	155
Anexo 4	Análisis de Brecha.....	167
Anexo 5	Planilla de Normativa Ambiental Aplicable y Cumplimiento	203
Anexo 6	Análisis del Reglamento de Seguridad Minera para Cantera “Las Casas”	217
Anexo 7	Taller de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales.....	227
Anexo 8	Listado de Aspectos Ambientales de Cantera “Las Casas”	240
Anexo 9	Plan de Alarma de Emergencia para Cantera “Las Casas”	245
Anexo 10	Documento Control de Empresas Contratistas.....	247
Anexo 11	Memoria de Cálculo Emisiones de MP10 y Gases de Combustión.....	254

ANEXO 1

POLÍTICA AMBIENTAL DE EMPRESAS MELÓN



POLÍTICA AMBIENTAL EMPRESAS MELÓN

Empresas Melón S.A., es una empresa productora y distribuidora de cementos perteneciente al Grupo Lafarge, líder mundial en materiales de construcción, que adhiriendo la Política Ambiental del Grupo, expresa su compromiso con el medio ambiente. De esta manera, implementa su Sistema de Gestión Ambiental aplicable a toda la compañía y bajo la certificación del Standard ISO 14001, en la Planta Industrial de La Calera y en el Centro de Distribución en Santiago.

Empresas Melón identifica y controla los impactos ambientales asociados a sus operaciones, productos y servicios, los cuales reflejan el amplio espectro de sus actividades y son específicos en cada una de sus unidades de negocios. Dichos impactos son causados por el uso de recursos, emisiones al aire, por la generación de residuos, ruido, efectos visuales, y por el transporte de materiales y distribución del producto.

La presente Política Ambiental, se basa en los siguientes objetivos fundamentales:

1. Cumplir con la normativa ambiental aplicable y con los estándares ambientales internos.
2. Mejorar continuamente su gestión ambiental, considerando como estrategias fundamentales, la prevención y la comunicación.
3. Contribuir al desarrollo sustentable

Para el logro de estos objetivos, la Política establece los siguientes compromisos:

1. Asignar responsabilidades ambientales a los distintos niveles y funciones en la organización y capacitar a los trabajadores y contratistas para que alcancen altos estándares de desempeño ambiental.
2. Proveer los recursos económicos y humanos necesarios para cumplir con los objetivos y metas ambientales.
3. Tomar acción coordinada entre el área de medio ambiente y otras áreas de la empresa, para identificar y controlar los aspectos ambientales de las actividades y proyecto de la compañía.
4. Incorporar las consideraciones ambientales en la toma de decisiones a todo nivel y comunicar abiertamente a las partes interesadas sus temas ambientales.
5. Asegurar el uso eficiente de los recursos naturales a través de la promoción del uso de subproductos industriales y otros, como materias primas y combustibles alternativos, reduciendo el consumo de recursos minerales y combustibles fósiles.

Empresas Melón realizará una revisión formal, una vez al año, de esta Política Ambiental y será modificada cuando sea necesario.

**Gerente General
Abril 2003**

ANEXO 2

POLÍTICA REHABILITACIÓN DE CANTERAS

DEL GRUPO *LAFARGE*

POLÍTICA DE REHABILITACIÓN DE CANTERAS

En todas nuestras canteras, debe ser desarrollado un plan de rehabilitación desde su inicio. Esto es una parte integral de la planificación de la cantera y el aseguramiento progresivo y coordinado de la rehabilitación, siempre que sea posible.

Cuando terminan las operaciones de la cantera, la rehabilitación debe ser completada sin retraso.

El plan de rehabilitación de canteras debe tomar en consideración:

- La protección ambiental y todas las regulaciones (leyes) locales aplicables.
- La visión de los accionistas, propietarios, vecinos, autoridades locales y asociaciones.

El plan describe las actividades de recuperación y rehabilitación durante y posterior a la operación, y del uso final del sitio de la Cantera.

En cada sitio, la persona encargada de la rehabilitación esta claramente definida..Un sistema de acumulación en el presupuesto del operador garantiza los fondos adecuados, dispuestos para la recuperación progresiva, clausura del sitio, desmantelamiento de las instalaciones, demolición de construcciones, así como la implementación del plan de rehabilitación.

La implementación del plan de rehabilitación debe ser monitoreado, en principio, anualmente por la unidad de negocio (empresa filial de Grupo).

Este plan debe ser actualizado periódicamente en consideración las condiciones cambiantes; nuevas regulaciones (leyes) o técnicas y nuevas oportunidades para su uso final.

Política aprobada por el Comité Ejecutivo, Septiembre del 2000.

ANEXO 3

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NORMA ISO14001:04 RESPECTO
DE LA NORMA ISO 14001:96**



CEMENTO MELÓN

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NORMA ISO 14001:04 RESPECTO DE LA NORMA ISO 14001:96.

Enero del 2005

**Proyecto Sistema de Gestión Ambiental Gerencia Planificación Recursos Mineros
Coordinación Ambiental Cemento Melón**



Con el propósito de conocer las modificaciones introducidas a la norma internacional ISO 14001/96, se analizó la segunda edición del año 2004. Enfocada a proporcionar claridad respecto de la primera y mejorar su compatibilidad con la norma de calidad ISO 9.001, teniendo en consideración sus disposiciones.

El análisis surge ante la necesidad de identificar los nuevos requisitos normativos propuestos para los SGA, e implementarlos dentro de la organización para mantener el cumplimiento de la norma ISO 14001.

La lectura de la segunda edición y su posterior comparación respecto de la primera, permitió identificar las nuevas disposiciones introducidas y modificaciones a las existentes, como muestra el siguiente análisis por desglose de la norma según los puntos de la norma ISO 14001:2004.

Punto ISO 14001/04 : Objeto y campo de aplicación (1)

Referencia ISO 14001/96 : Alcance y campo de aplicación (1)

La política y los objetivos deben tener en consideración los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba.

El control de los aspectos ambientales significativos está orientado a los cuales la organización pueda controlar y aquellos sobre los cuales pueda tener influencia.

Respecto del campo de aplicación, establece que la conformidad con la norma internacional puede ser demostrada a través de diferentes niveles de compromiso:

- Autevaluación y autodeclaración
- Confirmación de conformidad por las partes interesadas en la organización
- Confirmación de su autodeclaración por una parte externa a la organización
- Certificación del sistema de gestión ambiental por parte externa a la organización

La segunda edición incluye “La confirmación de su autodeclaración por una parte externa a la organización” como muestra de conformidad con la norma.



Punto ISO 14001/04 : Normas para consulta (2)
Referencia ISO 14001/96 : Referencias (2)

En ambas versiones no existen referencias formativas.

Punto ISO 14001/04 : Términos y Definiciones (3)
Referencia ISO 14001/96 : Definiciones (3)

La segunda edición elimina, agrega y clarifica los siguientes términos y definiciones.

Elimina: Auditoría del sistema de gestión ambiental y mejoramiento continuo.

Agrega: Auditor, acción correctiva, acción preventiva, documento, auditoría interna, no conformidad, procedimiento y registro.

Clarifica: Desempeño ambiental, impacto ambiental, meta ambiental, objetivo ambiental, política ambiental, prevención de la contaminación y sistema de gestión ambiental.

Sobre la auditoría declara la importancia de la independencia del proceso de ésta, como requisito para su desempeño.

Respecto de los procedimientos determina que estos pueden o no ser documentados.

Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental (4)

Punto ISO 14001/04 : Requisitos Generales (4.1)

Referencia ISO 14001/96 : Requisitos Generales (4.1)
--

La segunda edición hace explícito la obligatoriedad de establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental de acuerdo a los requisitos de la norma, y determinar cómo cumplirá estos requisitos. Además, estipula que el alcance del sistema de gestión ambiental debe ser definido y documentado.

Punto ISO 14001/04 : Política Ambiental (4.2)

Referencia ISO 14001/96 : Política Ambiental (4.2)
--

Modifica el “compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental pertinente”, por la obligación de cumplir con los requisitos legales aplicables relacionados con sus aspectos ambientales

Se incluye una nueva cláusula dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, la cual establece que la política ambiental se debe comunicar a todas las personas que trabajen para la organización o en nombre de ella. A diferencia de la primera edición que señalaba la obligación de comunicación a los empleados de la organización.

Planificación (4.3)

Punto ISO 14001/04 : Aspectos Ambientales (4.3.1)

Referencia ISO 14001/96 : Aspectos Ambientales (4.3.1)
--

La organización debe contar con procedimientos teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades o productos y servicios nuevos o modificados que estén dentro del alcance definido para el sistema de gestión ambiental.



Obliga a documentarlos y mantener su actualización. Estipula que los aspectos ambientales significativos deben ser considerados en el establecimiento, implementación y mantención del sistema de gestión ambiental.

Punto ISO 14001/04 : Requisitos legales y otros requisitos (4.3.2)

Referencia ISO 14001/96 : Requisitos legales y otros (4.3.2)

La última edición considera que es deber de la organización determinar cómo aplican a los requisitos legales y suscritos por la organización a sus aspectos ambientales.

Punto ISO 14001/04 : Objetivos, programas y metas (4.3.3)

Referencia ISO 14001/96 : Objetivos y metas(4.3.3)

La segunda edición fusiona en un solo punto los “Objetivos y metas” (4.3.3) y “Programas de gestión ambiental” (4.3.4), de la primera edición.

Sobre los objetivos la norma menciona que éstos deben ser medibles cuando sea factible de hacerlo, además deben apuntar hacia una mejora continua.

Respecto de los programas se elimina la consideración establecida en la primera edición; “cuando un proyecto tiene relación con nuevos desarrollos y con actividades, productos o servicios nuevos o modificados, el(los) programa(s) deben enmendarse, cuando sea pertinente, para asegurar que la gestión ambiental se aplique a tales proyectos”.

Implementación y operación (4.4)

Punto ISO 14001/04 : Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad (4.4.1)

Referencia ISO 14001/96 : Estructura y responsabilidad (4.4.1)
--

Asegura la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental. Dentro de este contexto se agrega la infraestructura de la organización como un recurso disponible.

Punto ISO 14001/04 : Competencia, formación y toma de conciencia (4.4.2)
--

Referencia ISO 14001/96 : Capacitación y entrenamiento, conocimiento y competencia (4.4.2)
--

Establece la obligatoriedad de incluir en los programas de capacitación y mantener los registros correspondientes a cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que pueda causar un impacto ambiental significativo.

Se elimina la consideración establecida en la primera edición respecto de los requisitos relativos a la preparación y respuestas en caso de situaciones de emergencia.

Punto ISO 14001/04 : Comunicación (4.4.3)

Referencia ISO 14001/96 : Comunicación (4.4.3)
--

Respecto de las comunicaciones externas, la norma da la libertad a la organización para decidir si comunica o no externamente información acerca de sus impactos ambientales significativos. En caso de establecer dicha comunicación, la organización debe implantar uno o varios procedimientos para realizar la comunicación externa.

Punto ISO 14001/04 : Documentación (4.4.4)

Referencia ISO 14001/96 : Documentación del Sistema de Gestión Ambiental (4.4.4)

Elimina la consideración establecida en la primera edición respecto a la forma en que la organización debe mantener la documentación.

Especifica la documentación que debe incluir el sistema de gestión ambiental:

- Política ambiental, objetivos y metas ambientales.
- Descripción del alcance del sistema de gestión ambiental
- Elementos principales del sistema de gestión ambiental y sus interacciones.
- Documentos, incluyendo registros requeridos en la norma internacional y los registros determinados por la organización, referente a sus aspectos ambientales significativos.

Punto ISO 14001/04 : Control de documentos (4.4.5)

Referencia ISO 14001/96 : Control de documentos (4.4.5)

Dentro de los procedimientos para el control de la documentación se establece:

- Todo documento debe ser aprobado antes de su emisión
- Asegurar la identificación de cambios y revisión de los documentos
- Asegurar la identificación de documentos externos que la organización ha determinado como necesarios dentro del sistema de gestión ambiental

Punto ISO 14001/04 : Control operacional (4.4.6)

Referencia ISO 14001/96 : Control de operaciones (4.4.6)

No existen modificaciones referentes a la primera edición.

Punto ISO 14001/04 : Preparación y respuestas ante emergencia (4.4.7)
Referencia ISO 14001/96 : Preparación y respuestas ante situaciones de emergencia (4.4.7)

No existen modificaciones referentes a la primera edición.

Verificación (4.5)
Punto ISO 14001/04 : Seguimiento y medición (4.5.1)
Referencia ISO 14001/96 : Monitoreo y medición (4.5.1)

Se reemplaza el término “monitoreo” por “seguimiento”. No hay exigencia de un procedimiento de calibración de equipos documentados. Se acepta como calibrados o verificados, cuando poseen sus respectivos registros asociados.

La evolución periódica del cumplimiento legal y reglamentos ambientales pertinentes es eliminado de este apartado y abordado en un nuevo punto de evaluación y cumplimiento legal.

Punto ISO 14001/04 : Evaluación del cumplimiento legal (4.5.2)
Referencia ISO 14001/96 : No existe, punto nuevo.

Manifiesta la necesidad de mantener el procedimiento para evaluar periódicamente los requisitos legales aplicables, y mantener un registro de sus resultados, además estipula que debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos suscritos por la organización. Esta evaluación puede ser realizada en forma conjunta con los requisitos legales o mantener un procedimiento establecido para su evaluación en forma separada. El procedimiento puede o no ser documentado.

Punto ISO 14001/04 : No conformidad, acción correctiva y acción preventiva (4.5.3)
Referencia ISO 14001/96 : No conformidad y acciones correctivas y preventivas (4.5.2)

Se hace una distinción clara entre acciones correctivas y las acciones preventivas.

La segunda edición establece que los procedimientos deben requisitos para:

- Identificar y corregir las no conformidades, tomando acciones para mitigar sus impactos ambientales.
- Investigar las No Conformidades, determinar sus causas y tomar las acciones pertinentes para prevenir una futura ocurrencia.
- Evaluar necesidad de acciones para prevenir No Conformidades y su ocurrencia.
- Registrar los resultados de las acciones preventivas y correctivas tomadas.
- Revisar la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctiva tomadas.

Todo cambio que sea necesario realizar dentro del sistema de gestión ambiental debe ser incorporado a la documentación.

Punto ISO 14001/04 : Control de registros (4.5.4)
Referencia ISO 14001/96 : Registros (4.5.3)

Los registros deben satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental y la norma internacional, mostrar su conformidad y demostrar los resultados logrados.

Punto ISO 14001/04 : Auditoría interna (4.5.5)

Referencia ISO 14001/96 : Auditoría sistema de gestión ambiental (4.5.4)

La planificación de las auditorías está normada por la importancia ambiental de las operaciones implicadas y resultado de las auditorías previas, además debe mantenerse registro del proceso de auditoría.

Estipula que en la selección de auditores y ejecución de auditorías, se debe asegurar la objetividad e imparcialidad de dicho proceso.

El concepto de independencia se refleja en la nota que acompaña la definición de auditoría interna: “en muchos casos, particularmente en organizaciones pequeñas, la independencia puede demostrarse al estar libre el auditor de responsabilidades en la actividad que audita”.

Punto ISO 14001/04 : Revisión por la dirección (4.6)

Referencia ISO 14001/96 : Revisión de la gerencia (4.6)

La revisión debe incluir la evaluación de oportunidades de mejora, los registros de las revisiones de la dirección deben ser conservados.

Declara explícitamente los elementos que deben ser incluidos en la revisión por la dirección:

- Resultados de auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento legal y requisitos suscritos por la organización.
- Comunicaciones de las partes interesadas, incluidas las quejas.
- Desempeño ambiental de la organización.
- Grado de cumplimiento de los objetivos y metas.
- Estado de las acciones correctivas y preventivas.



- Seguimiento de acciones resultantes de las revisiones previas de la dirección.
- Cambios, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con los aspectos ambientales.
- Recomendaciones para la mejora.

ANEXO 4
ANÁLISIS DE BRECHA

Cemento Melón S.A.

**Desarrollo e Implementación de un
Sistema de Gestión Ambiental bajo el
Estándar ISO 14001**

Fase I: Diagnóstico “Análisis de Brechas”

Enero 2005



El presente informe describe los principales hallazgos sobre la gestión ambiental de la Cantera "Las Casas, ahora en adelante CLC, destacando sus fortalezas y debilidades.

Importante es recordar que el Sistema de Gestión Ambiental de Cemento Melón, abreviado como SGA CM, es aplicable a toda la compañía y certificado bajo el estándar ISO 14001 en dos áreas de la empresa, por tanto la documentación del SGA CM es parte del análisis de brecha realizado en la CLC.

De la lectura y análisis de la norma internacional ISO 14001:2004 son descritos los principales requerimientos establecidos por el estándar.

El formato de trabajo esta dado por la inclusión de los diferentes puntos que componen la norma, el cual se menciona textualmente el contenido, y se realiza un posterior análisis, este incluye:

- Hallazgos encontrados.
- Necesidades que se presentan para cumplir los requerimientos y alcanzar el estándar ISO 14001.
- Por último, recomendaciones para abordar el proceso de diseño e implementación del SGA en la Gerencia Planificación Recursos Mineros.

Las conclusiones y recomendaciones finales del análisis de brecha son agrupadas en los siguientes puntos:

- Requisitos generales (4.1)
- Política ambiental (4.2)
- Planificación (4.3)
- Implementación y operación (4.4)
- Verificación (4.5)
- Revisión por la dirección (4.6)

Para facilitar la lectura del documento, se respetó la numeración del punto 4 de la norma ISO 14001:2004, sobre "Requisitos del sistema de gestión ambiental".

4.- REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

4.1 REQUISITOS GENERALES

La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional, y determinar cómo cumplirá estos requisitos.

La organización debe definir y documentar el alcance de su sistema de gestión ambiental.

- CM posee y mantiene un SGA aplicable a toda la compañía y bajo certificación ISO14001, para la Planta Industrial de La Calera y el Centro de Distribución en Santiago.
- El SGA CM ofrece su estructura como soporte para implementar un SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, permitiendo crear un sistema armónico que no afecte negativamente su certificación, sino que por el contrario, permita un mayor alcance y control sobre los procesos del área minera de la empresa.

4.2 POLÍTICA AMBIENTAL

La alta dirección debe definir la política ambiental de la organización y asegurarse de que, dentro del alcance definido de su sistema de gestión ambiental, ésta:

- a) es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios;*
- b) incluye un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación;*
- c) incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales;*
- d) proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales*
- e) se documenta, implementa y mantiene;*
- f) se comunica a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella; y*
- g) está a disposición del público.*

HALLAZGOS

- CM posee una Política Ambiental documentada y respaldada por la Gerencia de la empresa. Tiene definido el alcance del SGA CM y cubre correctamente los diferentes aspectos ambientales de todas sus unidades; Planta, Logística y Mina Navío.
- Incluye el compromiso de prevención de la contaminación y el mejoramiento continuo, cumplir con los requisitos legales aplicables a sus actividades y el cumplimiento de estándares internos del Grupo Lafarge.
- La Política Ambiental no está difundida correctamente en la CLC, a pesar de no ser una de las áreas certificadas, el SGA CM es aplicable a toda la empresa. No contar con una Política Ambiental actualizada para su conocimiento y difusión, entre los trabajadores de la CLC, evidencia que el canal de comunicación interna en materia ambiental es deficiente.

NECESIDADES

- Realizar una difusión interna de la Política Ambiental a los trabajadores de la CLC, que permita dar a conocer y difundir los alcances, contenidos y desafíos que implica el trabajar bajo un estándar ISO 14001:2004.

RECOMENDACIONES

- Mejorar los canales de comunicación entre la Coordinación Ambiental de CM y la Cantera. La creación de un cargo de Coordinador Ambiental de Cantera dentro de la estructura del SGA CM y su respectivo Comité Ambiental Cantera, permitirá un trabajo permanente de la gestión ambiental y una fluida comunicación interna con la Cantera.

4.3 PLANIFICACIÓN

4.3.1 ASPECTOS AMBIENTALES

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- f) identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados; y*
- g) determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos).*

La organización debe documentar esta información y mantenerla actualizada.

La organización debe asegurarse de que los aspectos ambientales significativos se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

HALLAZGOS

- CM mantiene procedimiento de “Identificación, evaluación, mejoramiento, revisión y registro de aspectos ambientales” para sus operaciones y nuevos proyectos.
- CLC no tiene identificado los aspectos ambientales derivados de sus operaciones y actividades en forma documentada, en consecuencia no ha definido sus aspectos ambientales significativos.
- Los aspectos ambientales más relevantes han sido tratados en forma retroactiva en respuesta a fiscalizaciones de la autoridad sanitaria.
- Del año 1998 a la fecha, en la CLC se han implementado medidas de gestión y obras de ingeniería, para dar un correcto tratamiento a los aspectos ambientales de sus actividades.

NECESIDADES

- Realizar taller de identificación y evaluación de aspectos ambientales vinculados a las operaciones de la CLC, tanto reales como potenciales.
- Dar a conocer la Política Ambiental de Empresas Melón, como paso previo a la realización del taller de identificación y evaluación de aspectos ambientales.
- Identificar las situaciones de emergencia dentro de los aspectos ambientales, que puedan afectar el normal funcionamiento de la Cantera.

RECOMENDACIONES

- Los trabajadores no cuentan con una experiencia previa en materia de SGA, se debe preparar una presentación introductoria en conceptos de SGA y Política Ambiental de la empresa, adecuada a su nivel, previo al desarrollo del taller de identificación y evaluación de aspectos ambientales.
- A objeto de aprovechar al máximo el taller, Incluir dentro del análisis de los aspectos ambientales las operaciones ejecutadas por contratistas permanentes de la cantera, como el servicio de mantención de áreas verdes, bodega de pallets y seguridad. De esta manera hacer extensible a todos los trabajadores de la CLC el SGA implementado.

4.3.2 REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- h) identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales; y*
- i) determinar cómo se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.*

La organización debe asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

HALLAZGOS

- CM maneja los requisitos legales y otros suscritos por la organización que aplican a los aspectos ambientales de la empresa, mediante “Procedimiento para Identificación y Acceso a Normativas Legales Ambientales y Otros Requisitos”.
- CM cuenta con un departamento de Asesoría Legal responsable de identificar, revisar y mantener los requerimientos legales ambientales aplicables a la empresa en materia de medio ambiente.
- La planilla de normativa ambiental de CM, no cubre la totalidad de los aspectos ambientales de una operación minera no metálica.
- EL Grupo *Lafarge* mantiene para las operaciones de cantera, una Política de Rehabilitación.
- La actividad extractiva de puzolana está regida por el Código de Minería, no necesita permisos como calificación técnica o informe sanitario para la faena en sí. Debe cumplir con las disposiciones del Reglamento de Seguridad Minera, fiscalizado por el SERNAGEOMIN.

NECESIDADES

- Identificar los requerimientos legales relacionados al medio ambiente para el área minera de la empresa, en especial la normativa asociada a CLC.
- Mantener un registro de normativa ambiental auditable, de fácil acceso y disponibilidad.
- Incluir a la planilla de CM las categorías de Minería, Biodiversidad, Patrimonio Cultural y Arqueológico, además de modificar la categoría “Gas” por “Electricidad y Combustible”, para abarcar en forma más amplia el tópico de energía.
- Guardar en dependencias de la Cantera respaldo de permisos, registros y solicitudes de la faena y la infraestructura de apoyo.

RECOMENDACIONES

- La identificación de normativa ambiental permite realizar obras o procesos acorde a la legislación. De esta manera se evita caer en incumplimientos legales y posibles sanciones. Así mismo, permite conocer cuando la autoridad hace consideraciones equívocas alejadas de lo que estipula la ley.
- Para lograr un nivel de conocimiento sobre la normativa se hace necesario que el Asesor Legal de la empresa identifique, mantenga y se haga parte en los procesos de consulta sobre nuevas normativas o sus modificaciones, que puedan afectar el funcionamiento normal de la CLC, como el plan regulador de la comuna de Pudahuel.

4.3.3 OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.

Los objetivos y metas deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, y con la mejora continua.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos y metas, debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y sus aspectos ambientales significativos. Además, debe considerar sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas. Estos programas deben incluir:

- j) la asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en las funciones y niveles pertinentes de la organización; y*
- k) los medios y plazos para lograrlos.*

HALLAZGOS

- CM elabora sus objetivos y metas mediante “Procedimiento para definir objetivos, metas y programa mejoramiento ambiental de Cemento Melón”.
- CLC no ha establecido un programa de objetivos y metas en el tiempo, sin embargo, ha implementado un programa de mejora ambiental el año 1998 con actividades y responsables, sin indicadores de gestión, ni coherencia con algún punto de la Política Ambiental de la empresa o requisitos legales.
- Las medidas de gestión son escasas, no existe control sobre el consumo de agua, no existen registros de capacitación en materia de medio ambiente, tampoco existe un canal de comunicación establecido con la Coordinación Ambiental de Cemento Melón.

NECESIDADES

- Definir objetivos y metas del CLC para el presente año, incluyendo responsable, recursos necesarios, plazo de ejecución e indicador de desempeño ambiental medible, siempre que sea factible.
- La definición de objetivos y metas debe estar de acorde al plan anual de negocios establecidos para la CLC, sus aspectos ambientales significativos, aspectos legales y la política ambiental de CM.
- Especial atención merecen los aspectos ambientales asociados a las operaciones de CLC, se debe realizar una auditoría ambiental que permita conocer los aspectos ambientales de la CLC y el manejo ambiental para su control.

RECOMENDACIONES

- En los primeros años de implementado el SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”, es conveniente privilegiar acciones simples de carácter progresivo, dar prioridad a las medidas de gestión y la capacitación por sobre inversiones en obras de ingeniería, no siendo excluyentes éstas últimas de ser incorporadas.
- Incorporar un enfoque preventivo por sobre el reactivo.

4.4 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

4.4.1 RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

La dirección debe asegurarse de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental. Estos, incluyen los recursos humanos y habilidades especializadas, infraestructura de la organización, y los recursos financieros y tecnológicos.

Las funciones, las responsabilidades y la autoridad se deben definir, documentar y comunicar para facilitar una gestión ambiental eficaz.

La alta dirección de la organización debe designar uno o varios representantes de la dirección, quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener definidas sus funciones, responsabilidades y autoridad para:

- l) asegurarse de que el sistema de gestión ambiental se establece, implementa y mantiene de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional;*
- m) informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental para su revisión, incluyendo las recomendaciones para la mejora.*

HALLAZGOS

- CM trabaja su SGA a través de grupos de trabajo, denominados Comité Ambiental, instancia presente a nivel de Gerencia y en áreas de la empresa; Planta, Mina y Logística.
- CM se encuentra en pleno proceso para definir los roles y responsabilidades dentro del sistema de gestión ambiental, para los diferentes cargos que componen el organigrama de la empresa, partiendo por las gerencias.
- La Coordinación Ambiental de CM ha asignado al Gerente de Planificación Recursos Mineros un rol y responsabilidades dentro del sistema de gestión ambiental, se espera que las jefaturas siguientes sean incluidas dentro del proceso.
- CLC no tiene una estructura y responsabilidad definida para la gestión ambiental.

NECESIDADES

- Definir, asignar y documentar los roles y responsabilidades dentro SGA CM, de los profesionales de la Gerencia Planificación Recursos Mineros que participarán activamente en el SGA implementado.
- La documentación de roles y responsabilidades de los trabajadores debe ser revisada por el gerente del área para su validación.
- Definir las responsabilidades sobre los aspectos ambientales que produzcan o puedan generar los contratistas en razón de sus operaciones y actividades dentro de la propiedad de la CLC.

RECOMENDACIONES

- La incorporación de roles y responsabilidades de los cargos debe ser responsabilidad de la Coordinación Ambiental de CM, a fin de mantener un sistema armónico y con una directriz única, que sirva de guía y apoyo a los profesionales de la Gerencia Planificación Recursos Mineros.
- Elaborar un documento destinado a controlar y reglamentar las acciones de los contratistas en terrenos de propiedad de la CLC, que puedan causar daño o desmedro a la seguridad de los trabajadores, la infraestructura y el medio ambiente.

4.4.2 COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA

La organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados por la organización, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuados, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe identificar las necesidades de formación relacionadas con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental. Debe proporcionar formación o emprender otras acciones para satisfacer estas necesidades, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre tomen conciencia de:

- n) la importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del sistema de gestión ambiental;*
- o) los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales o potenciales asociados con su trabajo y los beneficios ambientales de un mejor desempeño personal;*
- p) sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental; y*
- q) las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.*

HALLAZGOS

- CM mantiene un programa de capacitación ambiental y entrenamiento permanente para el personal que pueda causar un impacto ambiental significativo, establecido mediante “Procedimiento de capacitación y/o entrenamiento Ambiental”.
- Han participado del programa de capacitación ambiental Planta del año 2004, el Encargado de Faena de la CLC y el Jefe de Gestión Materias Primas, ambos pertenecientes a la Gerencia Planificación Recursos Mineros. El tema de la capacitación correspondió a SGA ISO 14001.
- No existen registros de capacitación ambiental o entrenamiento de los trabajadores y contratistas de la CLC.
- La Política Ambiental de Empresas Melón no se encuentra actualizada, por tanto no es de conocimiento de los trabajadores de la Cantera.

NECESIDADES

- Establecer un plan de capacitación ambiental y entrenamiento para los trabajadores y contratistas permanentes de la Cantera, que puedan generar un impacto ambiental significativo.
- Mantener registro ordenado y auditable en papel de las capacitaciones ambientales y entrenamientos impartidos a los trabajadores y contratistas permanentes de la Cantera.
- Capacitar como auditores ambientales al encargado de la CLC y el Jefe de Gestión Materias Primas, para desarrollar procesos de auditorías internas.
- Publicar y dar a conocer al personal de la CLC la Política Ambiental de Empresas Melón actualizada.

RECOMENDACIONES

- Para desarrollar el programa de capacitación ambiental y los entrenamientos, evaluar la posibilidad de incluir a los trabajadores de la CLC en el plan de capacitación de la Planta, en caso de necesitar abordar un tema que afecte a un número considerable de trabajadores de la Cantera, solicitar al Coordinador Ambiental de CM una capacitación en sus dependencias. Los entrenamientos pueden ser cubiertos con los planes de capacitación de la mutual contratada, coordinados con el área de Logística de la empresa, ubicada en Santiago.

4.4.3 COMUNICACIÓN

En relación con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- r) la comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización;*
- s) recibir, documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.*

La organización debe decidir si comunica o no externamente información acerca de sus aspectos ambientales significativos y debe documentar su decisión. Si la decisión es comunicarla, la organización debe establecer e implementar uno o varios métodos para realizar esta comunicación externa.

HALLAZGOS

- CM maneja los aspectos ambientales en los diferentes comités ambientales, donde son expuestos en busca de una solución y/o respuesta. Existen mecanismos de comunicación interna y externa definidos.
- Los requisitos ambientales de CLC han sido abordados de manera reactiva a fiscalizaciones de la autoridad sanitaria. No existe un tratamiento establecido y/o preventivo para abordar esta temática, como un comité ambiental o participación dentro de esta instancia.
- En la CLC no existe un plan definido para sus comunicaciones tanto internas como externas, no hay registros de comunicaciones
- El canal de comunicación interna posee un carácter informal y de corto alcance.
- No existe un canal definido para emitir comunicaciones externas y dar respuesta a las peticiones de las partes externas.

NECESIDADES

- Establecer los mecanismos para garantizar las comunicaciones relacionadas con el medio ambiente para la CLC y las partes interesadas externas.
- Definir las audiencias internas, intermedias y externas para la elaboración de un plan comunicacional.
- Documentar las solicitudes y reclamos provenientes de partes interesadas y externas en materia ambiental o del funcionamiento del SGA, así como de las respuestas que emita frente a las solicitudes y reclamos, además de realizar un seguimiento cuando corresponda.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar inducción ambiental para los nuevos trabajadores para mostrar los aspectos ambientales de las operaciones y su manejo ambiental.
- Ocupar procedimiento que mantiene CM para recibir y responder los reclamos e inquietudes de los empleados y partes externas interesadas, comunicar los resultados de las acciones, revisiones y medidas adoptadas. Para tal efecto, el Encargado de Faena debe ser capacitado para operar el sistema en la intranet de Melón, utilizado en la Planta.
- El mecanismo para presentar un reclamo o inquietud tanto interno como externo, debe ser realizado mediante comunicación escrita al encargado de la cantera, quién elevará la correspondiente solicitud hacia la Coordinación Ambiental de CM.
- Publicar en diario mural información ambiental de CLC, Cemento Melón y el Grupo *Lafarge*. La información debe ser enviada al Encargado de Faena, quién tendrá la responsabilidad de elegir, publicar y mantener actualizada la información ambiental.

4.4.4 DOCUMENTACIÓN

La documentación del sistema de gestión ambiental debe incluir:

- t) la política, objetivos y metas ambientales;*
- u) la descripción del alcance del sistema de gestión ambiental;*
- v) la descripción de los elementos principales del sistema de gestión ambiental y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados;*
- w) los documentos, incluyendo los registros requeridos en esta Norma Internacional; y*
- x) los documentos, incluyendo los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con sus aspectos ambientales significativos.*

HALLAZGOS

- CM posee un sistema de gestión ambiental documentado y con un alcance definido. Tiene documentados su Política Ambiental, los requisitos legales, procedimientos e instructivos.
- La Política Ambiental de Empresas Melón es aplicable a toda la compañía.
- CM tiene sus requisitos legales identificados a través de una planilla de formativa ambiental aplicable y cumplimiento. Los requisitos legales no han sido determinados.
- En la Cantera se mantiene documentación en papel acerca de permisos, ensayos de laboratorio, fiscalizaciones y planos de obras de ingeniería menor. El encargado de la Cantera es responsable de llevar y mantener la documentación en carpetas.
- Los aspectos ambientales más relevantes han sido cubiertos de manera adecuada mediante la elaboración de procedimientos comunes a todas las áreas de Cemento Melón, de forma específica se han abordado los aspectos ambientales de la Planta, Mina y Logística mediante la confección de instructivos de trabajo.
- Los procedimientos del SGA CM son aplicables y extensibles a la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.
- CLC no posee instructivos de trabajo que controle los aspectos ambientales vinculados a sus operaciones, existen instructivos para cubrir tópicos de prevención de riesgos.
- En oportunidades se han consultado y usado instructivos operacionales de otras áreas como Planta y Logística.

NECESIDADES

- Describir y documentar los elementos centrales del SGA en la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”., incluyendo los aspectos ambientales significativos, objetivos y metas, control operativo, plan de monitoreo, programa de capacitación, plan de emergencia, y elaboración de instructivos.
- La Política Ambiental debe ser difundida a los trabajadores de la Cantera, tanto al personal propio de CM como los contratistas permanentes que operan en la Cantera.
- Generar instructivos de trabajo propios, aplicados a las operaciones mineras no metálica, para el control de los aspectos ambientales relevantes de la faena.
- Los instructivos de trabajo deben ser legibles, fechados y acorde al formato establecido en procedimiento “Control de Documentos”.
- Los instructivos deben ser generados conjuntamente entre los trabajadores de la CLC y una persona competente, todo documento generado debe ser revisado por la Gerencia del área respectiva para su aprobación.

RECOMENDACIONES

- La estructura consolidada del SGA CM debe ser la base para el trabajo de diseño e implementación del SGA en la Gerencia Planificación Recursos Mineros aplicado a la CLC.
- La Coordinación Ambiental de CM debe prestar asesoría y realizar un seguimiento permanente durante los primeros años de operación del SGA implementado en el área minera.

4.4.5 CONTROL DE DOCUMENTOS

Los documentos requeridos por el sistema de gestión ambiental y por esta norma internacional se deben controlar. Los registros son un tipo especial de documento y se deben controlar de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 4.5.4.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- y) aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión;*
- z) revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente;*
- aa) asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;*
- bb) asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso;*
- cc) asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;*
- dd) asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo que la organización ha determinado que son necesarios para la planificación y operación del sistema de gestión ambiental y se controla su distribución; y*
- ee) prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.*

HALLAZGOS

- CM maneja el control de la documentación mediante procedimiento “Control de Documentos”, el cual establece el sistema y formato estándar de preparación, emisión, control y distribución de procedimientos de manejo y operación ambiental.
- La documentación del SGA CM medio electrónico a través de intranet donde es actualizada permanentemente y difundida a todos los trabajadores. Además, es resguardada en papel.
- CLC no cuenta con acceso a la intranet de CM, situación que dificulta la actualización y difusión de los componentes del SGA de CM a los trabajadores de la Cantera.
- Mantener el control de la documentación en papel genera un desfase de la documentación respecto de los demás componentes del SGA de CM, pudiendo generar no conformidades en los procesos de auditorías internas en el punto “Control de Documentos”. Esta es una debilidad importante del SGA implementado.

NECESIDADES

- En la CLC la documentación del SGA debe ser mantenida en papel, dispuesta en forma ordenada en carpetas y manejada por el Encargado de la Cantera.
- Recopilar información de asociada a la producción de puzolana y eventos del SGA implementada en un sistema único, a través de un reporte mensual, que de cuenta de la operación y manutención del SGA.
- Los instructivos de trabajo generados, debe ser revisados y actualizados en forma periódica. Esta labor es responsabilidad del Coordinador Ambiental de Cantera y el encargado de la faena.

RECOMENDACIONES

- Mantener respaldo de la documentación del SGA en carpetas.
- El acceso a la documentación del SGA de CM por parte de los trabajadores de la Cantera puede ser realizada a través de la entrega de una copia de la intranet de CM en medio electrónico (CD), al momento de modificación de la documentación del SGA de CM se debe hacer entrega de la nuevo documentación a la Cantera.
- Desarrollar un sistema de reporte para realizar seguimiento mensual del SGA implementado en está área. La utilización de un programa de computación es una posible alternativa para ingresar información asociada a la producción de puzolana y a eventos del SGA, la información recopilada servirá para el trabajo del Coordinador Ambiental de Cantera y el Comité Ambiental Planta.

4.4.6 CONTROL OPERACIONAL

La organización debe identificar y planificar aquellas operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, de acuerdo con su política ambiental, objetivos y metas, con el objeto de asegurarse de que se efectúan bajo las condiciones especificadas, mediante:

- ff) el establecimiento, implementación y mantenimiento de uno o varios procedimientos documentados para controlar situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas ambientales; y*
- gg) el establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos; y*
- hh) el establecimiento, implementación y mantenimiento de procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos identificados de los bienes y servicios utilizados por la organización, y la comunicación de los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores, incluyendo contratistas.*

HALLAZGOS

- CM tiene control sobre las operaciones mediante “Procedimiento para Medición y Seguimiento de las Operaciones y Actividades”. El cual define las modalidades para garantizar el seguimiento y la medición de las características claves de sus operaciones y actividades.
- CLC no ha desarrollado un programa propio para medir y seguir sus operaciones y actividades.
- CLC posee procedimientos del SGA CM, los cuales son extensibles a todas las áreas de la empresa. Para el caso de los instructivos de trabajo no hay evidencia de documentos propios que cubran los aspectos ambientales relevantes vinculados a sus operaciones.
- Los proveedores y contratistas de CLC no tienen ningún tipo de obligación en materia de medio ambiente suscrita con el contratante.

NECESIDADES

- Definir los objetivos y metas en materia de medio ambiente que permitirán establecer la planificación de control operativo de los aspectos ambientales significativos, requisitos legales y su respectivo compromisos con la Política Ambiental de la empresa.
- Considerar dentro del control operativo los siguientes puntos; necesidad de procedimiento o instructivo; mantenimiento de equipos, capacitación y monitoreo o medición.
- Comunicar a los proveedores, incluido los contratistas los procedimientos y requisitos aplicables a sus aspectos ambientales significativos.

- La información contenida en la planilla de control operativo debe ser elaborado en conjunto por el Encargado de la Cantera, la Jefatura Gestión Materias Primas y el Coordinador Ambiental de Cantera y de Cemento Melón, revisado por la Gerencia respectiva y aprobado por la Gerencia General de la compañía.
- El Coordinador Ambiental de Cantera tendrá la responsabilidad de controlar constantemente el flujograma de las operaciones, mediante la aplicación de los procedimientos operativos del SGA CM e instructivos de trabajo propios de la CLC, y deberá mantener la información archivada en las carpetas del sistema del SGA.

RECOMENDACIONES

- Considerar la inclusión de proveedores y contratistas permanentes dentro del control operativo, de manera de cubrir adecuadamente los aspectos ambientales más relevantes de la CLC, conforme a la exigencia de la norma.

4.4.7 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impactos en el medio ambiente y cómo responder ante ellos.

La organización debe responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales y prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos asociados.

La organización debe revisar periódicamente, y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

La organización también debe realizar pruebas periódicas de tales procedimientos, cuando sea factible.

HALLAZGOS

- CM tiene identificado las situaciones de emergencias reales y potenciales de sus operaciones, y mantiene un procedimiento para su control “Plan de Emergencia”.
- En la CLC no existe preparación y respuesta en caso de situaciones de emergencia (Plan de Emergencia), ni ha identificado las situaciones de riesgo reales y potenciales de sus operaciones.
- El formato del procedimiento “Plan de Emergencias” de la Planta Industrial de La Calera es aplicable, en una menor escala, a las actividades de la Cantera.
- Los trabajadores de la CLC han recibido instrucción en el control de incendios con manejo de extintor, medio de combate usado ante focos de incendio en maquinaria e instalaciones de la Cantera, no existe registro de otro tipo de instrucción.
- En CLC existen elementos para tratar primeros auxilios y rescate de accidentados, sin embargo en ambos caso no hay instrucción en su uso.
- No hay registros de simulacros de rescate de accidentados, respuesta ante situaciones de emergencia y práctica de evacuación. No existe contacto con las propiedades colindantes de la Cantera que desarrollan actividad industrial, en algunos casos peligrosa, como Hidronor.
- CLC está inserta en una zona de espinos asociado a pastizales bajos de estación. Para evitar la propagación de incendios forestales hacia dependencias de la Cantera se han construidos cortafuegos.

NECESIDADES

- Establecer procedimiento para preparar y dar respuesta a situaciones de emergencia, identificar y evaluar riesgos de instalaciones e implementar medidas de combate contra incendios.
- Evaluar los puntos o actividades de riesgos asociados a las operaciones de la cantera y elaborar cartillas de respuesta ante la emergencia.
- Conformar una Brigada de Emergencias con los trabajadores de la Cantera y dar instrucción en medidas para el combate de incendios, primeros auxilios y rescate de accidentados.
- Realizar periódicamente simulacros de emergencia y revisión de las medidas implementadas en la actuación de las situaciones de emergencia.
- Elaborar plan comunicacional interno para actuar en situaciones de emergencia, y contactar industrias cercanas para coordinar las acciones necesarias para disminuir el riesgo de una situación de emergencia que afecte a los trabajadores, infraestructura y el medio ambiente.

RECOMENDACIONES

- Asesoría externa de especialista en seguridad minera para revisar las instalaciones y operaciones de la Cantera, y determinar las medidas e implementos necesarios para combatir situaciones de emergencias.
- Posterior a un incidente o accidente se debe redactar un informe, incluyendo causa y manejo de la emergencia. La finalidad es aportar en la preparación y respuestas futuras, además de evitar su ocurrencia mediante información.
- Analizar el Reglamento de Seguridad Minera, cuerpo legal que resguarda el correcto desarrollo de las operaciones mineras, los requisitos a cumplir en materias de seguridad, y comunicaciones respectivas con el SERNAGEOMIN.
- Realizar la instrucción de los trabajadores en control de incendios, primeros auxilios y rescate de accidentados, con el plan de capacitación de la mutual contratada.

4.5 VERIFICACIÓN

4.5.1 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los procedimientos deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño, de los controles operacionales aplicables y de la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización.

La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados, y se deben conservar los registros asociados.

HALLAZGOS

- CM mantiene procedimiento para garantizar el seguimiento y medición de las características claves de sus operaciones y actividades en forma regular.
- Dentro del SGA CM, la responsabilidad de garantizar el monitoreo y archivar sus resultados recae en el Coordinador Ambiental del área correspondiente. La validación de los datos es competencia del Coordinador Ambiental de Cemento Melón.
- CLC ha realizado monitoreos puntuales de material particulado fracción respirable (PM10) en los años 1998 y 1999, y sobre la calidad del agua de pozo potabilizada, dos veces al año.
- No existe un monitoreo de las aguas para uso potable e industrial.
- La Gerencia Planificación de Recursos Mineros mantiene un plan minero de explotación y registro de los niveles de producción mensual del material puzolánico extraído de la CLC.
- No hay evidencias de estudios que detallen la flora, fauna y patrimonio arqueológico de la cantera y su entorno. Se han realizado planes de reforestación aprobados por CONAF.

NECESIDADES

- Identificar los aspectos ambientales significativos vinculados a las operaciones y actividades de la CLC.
- Elaborar un plan de monitoreo anual para los aspectos ambientales significativos de la cantera y los requisitos legales aplicables, elaborado por el Coordinador Ambiental de Cantera, revisado por el Coordinador Ambiental de CM, aprobado por la Gerencia Planificación Recursos Mineros y la Gerencia General de la compañía.

- El plan de monitoreo debe incluir los siguientes puntos; parámetro a medir, metodología de medición, unidad de medida, frecuencia, valores o límites de aceptación, responsabilidad operativa y responsabilidad de verificación o aceptación del dato.
- Toda calibración de equipos utilizados en medición deben ser calibrados acorde a las recomendaciones de los fabricantes, este proceso puede o no ser documentado.
- Realizar un seguimiento al plan de monitoreo para garantizar su cumplimiento.

RECOMENDACIONES

- Identificar y cuantificar el uso del recurso hídrico para el consumo y uso industrial.
- Estimar las emisiones de material particulado respirable y gases de combustión, sobre la base de factores de emisión asociados a las diferentes fases de la línea de extracción de puzolana, en relación con los niveles de producción mensual.
- Elaborar informe único donde se resuman los distintos monitoreos realizados.

4.5.2 EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LEGAL

4.5.2.1 En coherencia con su compromiso de cumplimiento, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

4.5.2.2 La organización debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos que suscriba. La organización puede combinar esta evaluación con la evaluación del cumplimiento legal mencionada en el apartado 4.5.2.1, o establecer uno o varios procedimientos separados.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

HALLAZGOS

- CM cuenta con un departamento de Asesoría Legal responsable de identificar, revisar y mantener los requerimientos legales aplicables a la empresa.
- CM realiza auditorías internas para evaluar el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos suscritos por la organización.
- CLC no tiene definida los requisitos legales aplicables, en consecuencia no ha ingresado estos requisitos al SGA CM, a través de la planilla de normativa ambiental aplicable y cumplimiento.

NECESIDADES

- Identificar los requisitos legales y otros requisitos suscritos por la organización, que sean aplicables a las operaciones mineras no metálicas, se debe resumir en la planilla de Normativa Ambiental Aplicable y Cumplimiento, que maneja el SGA CM para este propósito.
- El Departamento de Asesoría Legal de CM debe revisar y mantener actualizado los requisitos legales para la Gerencia Planificación Recursos Mineros en la planilla de Normativa Ambiental Aplicable y Cumplimiento.
- La Gerencia Planificación Recursos Mineros deberá participar dentro del plan de auditoría de cumplimiento Legal, ya sea como unidad física o alcance de ésta.

RECOMENDACIONES

- El proceso de identificación de los requisitos legales deberá tener en cuenta la experiencia de faenas mineras de extracción de puzolana y proyectos ubicados en zonas cercanas a la Cantera (comuna de Pudahuel), que hayan sido sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental.

4.5.3 NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas. Los procedimientos deben definir requisitos para:

- ii) la identificación y corrección de las no conformidades y tomando las acciones para mitigar sus impactos ambientales*
- jj) la investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones con el fin de prevenir que vuelvan a ocurrir*
- kk) la evaluación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia*
- ll) el registro de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas;*
- mm) la revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.*

Las acciones tomadas deben ser las apropiadas en relación a la magnitud de los problemas e impactos ambientales encontrados.

La organización debe asegurarse de que cualquier cambio necesario se incorpore a la documentación del sistema de gestión ambiental.

HALLAZGOS

- CM mantiene procedimiento para la identificación y manejo de: no conformidades e incidentes ambientales, y un procedimiento para desarrollar auditorías internas.
- CLC ha implementado medidas correctivas puntuales para sus operaciones fuera del SGA CM, con motivo de fiscalizaciones de la autoridad sanitaria.
- CLC a desarrollado un enfoque correctivo por sobre una visión de prevención de sus operaciones y actividades. Esta orientación del trabajo ha cambiado, destacándose la planificación como una herramienta eficaz para abordar la temática medioambiental.
- Las mejoras en el proceso de extracción y de las operaciones de apoyo han permitido a la CLC alcanzar un estándar de trabajo alto, como aspecto negativo se menciona la no documentación de las acciones, las cuales son desarrolladas a un nivel verbal.
- Dada la naturaleza de las empresas vecinas, la probabilidad de quejas externas es baja, el trabajo en esta materia estaría centrado de forma interna, principalmente a través de auditorías.

NECESIDADES

- Las no conformidades deberán ser comunicadas al Encargado de la Cantera, quien remitirá la observación de acuerdo a los plazos y maneras que establece el procedimiento para la “Identificación y Manejo de No Conformidades e Incidentes Ambientales”.
- Desarrollar un registro para tratar las no conformidades y/o incidentes ambientales, y establecer las acciones correctivas correspondientes.
- Investigar y documentar las no conformidades, elaborar las medidas preventivas adecuadas para evitar su ocurrencia futura.
- Registrar y evaluar los resultados de las acciones preventivas y correctivas tomadas dentro del SGA de la operación minera cantera de puzolana “Las Casas”.

RECOMENDACIONES

- Para garantizar que una no conformidad o incidente ambiental no ocurrirá a futuro, se deben investigar los hechos relacionados y elaborar las medidas preventivas adecuadas.

4.5.4 CONTROL DE LOS REGISTROS

La organización debe establecer y mantener los registros que sean necesarios, para demostrar la conformidad con los requisitos de su sistema de gestión ambiental y de esta Norma Internacional, y para demostrar los resultados logrados.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

Los registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables.

HALLAZGOS

- CM mantiene procedimiento para identificar y mantener los registros que presentan los resultados obtenidos, o proporcionan una evidencia de las actividades desempeñada bajo el SGA.
- En la CLC el Encargado de la faena mantiene algunos registros almacenados, principalmente permisos y solicitudes, para el funcionamiento de las instalaciones.

NECESIDADES

- Identificar los posibles registros que deben mantenerse respaldados dentro del SGA implementado para el área minera.
- Los registros deben mantenerse en forma ordenada y de fácil acceso.
- Definir responsabilidad para el mantenimiento de los registros.

RECOMENDACIONES

- La identificación de los registros debe considerar los aspectos ambientales significativos, reuniones de comité ambiental, comunicaciones internas y externas, entre otros.
- El Coordinador Ambiental de Cantera debe ser el responsable de mantener los registros correspondientes a las operaciones de la CLC.

4.5.5 AUDITORÍA INTERNA

La organización debe asegurarse de que las auditorías internas del sistema de gestión ambiental se realizan a intervalos planificados para:

nn) determinar si el sistema de gestión ambiental:

1) es conforme con las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluidos los requisitos de esta Norma Internacional; y

2) se ha implementado adecuadamente y se mantiene; y

oo) proporcionar información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.

La organización debe planificar, establecer, implementar y mantener programas de auditoría, teniendo en cuenta la importancia ambiental de las operaciones implicadas y los resultados de las auditorías previas.

Se deben establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos de auditoría que traten sobre:

- las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, informar sobre los resultados y mantener los registros asociados;

- la determinación de los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y métodos.

La selección de los auditores y la realización de las auditorías debe asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.

HALLAZGOS

- CM mantiene un programa anual de auditorías ambientales internas para las diferentes áreas de la empresa. Su objetivo es evaluar el cumplimiento de los requisitos del estándar ISO14001 e informar a la dirección del estado del SGA.
- Las auditorías internas son realizadas por personal propio de CM, competente en la materia y por personas externas (auditores) contratados a nombre de la empresa para participar del plan de auditorías anual establecido por la Coordinación Ambiental de CM.
- CLC fue auditada internamente en el año 1998, para determinar el nivel de cumplimiento de la normativa ambiental chilena, los estándares de Blue Circle, conglomerado inglés propietario de Empresas Melón en aquel entonces, y la comprobación del uso de las mejores prácticas industriales insertas en la Política Ambiental de la empresa.
- La Gerencia Planificación Recursos Mineros no mantiene un plan de auditoría ambiental interna a la CLC.

NECESIDADES

- Implementar un plan de auditoría interna para asegurar el cumplimiento de los estándares ambientales. La auditoría debe ser llevada a cabo por profesionales capacitados en la materia, tanto internos de la empresa como auditores externos contratados.
- La selección de los auditores debe asegurar la libertad del auditor para llevar a cabo el proceso de auditoría en forma imparcial y objetiva.
- Capacitar al Encargado de la Cantera y al Jefe de Gestión Materias Primas como auditores ambientales.
- Coordinación Ambiental de Cemento Melón deberá considerar a los nuevos auditores en auditorías internas, ejecutadas en otras áreas de la empresa, de esta manera ir adquiriendo experiencia y destreza como auditores.
- El programa de auditoría internas y de cumplimiento legal deben realizarse como mínimo una vez al año.

RECOMENDACIONES

- Dado la estructura y operación de CLC, las auditorías pueden llevarse a cabo cubriendo uno o más puntos del estándar ISO 14001. Sin embargo, para dar una continuidad a lo largo del año al plan de auditorías no es recomendable auditar el SGA en menos de tres partes.
- La auditoría de cumplimiento legal debe llevarse a cabo en forma independiente de los otros puntos del estándar ISO 14001.
- Toda auditoría interna debe contar con la presencia de un auditor líder que aporte experiencia y auditores capacitados que lo acompañen.
- Los resultados de las auditorías deben ser comunicados y publicados para el conocimiento de los trabajadores.

4.5.6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión ambiental de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión ambiental, incluyendo la política ambiental, los objetivos y las metas ambientales. Se deben conservar los registros de las revisiones por la dirección.

Los elementos de entrada para las revisiones por la dirección deben incluir:

- pp) los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba;*
- qq) las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas;*
- rr) el desempeño ambiental de la organización;*
- ss) el grado de cumplimiento de los objetivos y metas;*
- tt) el estado de las acciones correctivas y preventivas;*
- uu) el seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección;*
- vv) los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales; y*
- ww) las recomendaciones para la mejora.*

Los resultados de las revisiones por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del sistema de gestión ambiental, coherentes con el compromiso de mejora continua.

HALLAZGOS

- La Gerencia (alta dirección) revisa la gestión ambiental y el presupuesto anual para el SGA CM, en tanto la ejecución y mantención está a cargo de los Coordinadores Ambientales de cada área, los cuales presiden un Comité Ambiental para este propósito.
- CLC pertenece a la Gerencia de Planificación Recursos Mineros, las principales funciones de esta área es mantener el abastecimiento de materias primas utilizadas en la producción del cemento y gestionar nuevos proyectos mineros.
- Los temas ambientales de la gerencia son abordados por un Ingeniero de proyectos y medio ambiente, para el caso de nuevos proyectos mineros la gerencia cuenta con la asesoría del Ingeniero Ambiental de la Gerencia Técnica de Cemento Melón.
- CLC es la única explotación minera administrada directamente por la Gerencia Planificación Recursos Mineros, el resto de los yacimientos son explotados mediante empresas contratistas.

NECESIDADES

- El SGA implementado en la Gerencia Planificación Recursos Mineros y aplicado a la CLC, deberá ser revisado por el Comité Ambiental Gerencial.
- Las revisiones del SGA implementado deben incluir; resultados de auditorías internas y de cumplimiento legal, comunicación de las partes interesadas, grado de cumplimiento de los objetivos y metas, estado de las acciones correctivas y preventivas, y su seguimiento, además de recomendaciones para la mejora.
- El mantenimiento del SGA implementado en el área minera, deberá estar a cargo del Coordinador Ambiental de Cantera, quien participará de manera activa en el Comité Ambiental Planta, que preside el Coordinador Ambiental de CM.
- Todo documento elaborado dentro del SGA debe contar con la aprobación y firma del gerente del área para su validez.
- Toda observación sobre el SGA debe ser documentada y mantenida como un registro del sistema.

RECOMENDACIONES

- El proceso de revisión del SGA implementado en la Gerencia Planificación Recursos Mineros aplicado a CLC, debe estar considerado dentro de la revisión del SGA CM.

ANEXO 5

PLANILLA DE NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

Y CUMPLIMIENTO

"PLANILLA DE NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE Y CUMPLIMIENTO"

UNIDAD OPERATIVA: PLANIFICACIÓN RECURSOS MINEROS CANTERA LAS CASAS Revisada al 16 de febrero del 2005

N°	Fuente Normativa	Norma Aplicable	Fiscalizador	Aspecto / Actividad Asociada
GENERAL				
1	Constitución Política.	El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. (Art 19 nº8). El derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales (Art 19 nº24).	Tribunales de Justicia	Emisiones al medio ambiente Desarrollo actividades productivas
2	DFL 458/75, MINVU, Ley General Urbanismo y Construcción (LGUC). y DS 47/92, MINVU, Ordenanza General Urbanismo y Construcción (OGUC) D.O 19/05/92 y sus modificaciones	Cambio uso de suelo, aprobación proyectos de agua potable particular y aguas servidas, Permiso de Edificación (Art 5.1.2 Letra b OGUC) y Recepción de Obras.	MINVU Municipalidad	Infraestructura Contaminación Atmosférica
3	Res. 20/94 , GORE, Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PMRS) .	Instrumento de Ordenamiento Territorial, establece zonificación para el uso del suelo (Art 6.2.2., 6.2.3., 8.3.2.2.).	SEREMI Municipalidad SECTRA	Uso del Suelo
4	Res. Exenta 701/01. CONAMA RM. Establece Modificación PRMS.	Los proyectos o actividades de extracción y procesamiento de áridos, materiales pétreos, arcillas, minerales no metálicos y rocas, en la Región Metropolitana, deberán contar con Planes de Recuperación de Suelos, los cuales deberán ser aprobados y fiscalizados por los servicios competentes en esta materia. En este sentido, en el caso específico del SESMA, éste entregará el correspondiente permiso del proyecto (plan de recuperación de suelos) y permiso de funcionamiento de éste, dependiendo del tipo de material de relleno de ex-pozos de extracción de áridos.	SAG Servicio de Salud DGA-MOP	Recuperación de Suelos Nuevos Proyectos
5	Plan Regulador Comunal "Las Barrancas" Publicado en el D.O. 5/07/71.	Instrumento de Ordenamiento Territorial, establece zonificación para el uso del suelo.	Municipalidad Pudahuel	

6	Circular N° 95/98, SEREMI Vivienda de la Región Metropolitana.	Calificación Industrial de funcionamiento: Molesta e Inofensiva.	Servicio de Salud	Ruido
7	DFL 1/89, MINSAL, Código Sanitario.	Enumera las actividades que requieren de autorización sanitaria expresa, entre las que se cuentan aquellas relacionadas con el manejo de residuos industriales o mineros, basuras y desperdicios de cualquier clase.	Servicio de Salud	Material Particulado Disposición Residuos Aguas Servidas
8	Res. 517 del 25 Enero 1999, SESMA, Calificación Técnica	Aprueba actividades de Bodega de cemento y Pallets de madera como Inofensiva	Servicio de Salud	Operaciones Faenas
9	Res. 9050 del 29 Abril 1999, SEMA, Informe Sanitario	Informa favorablemente permiso sanitario para las actividades: Bodega de cemento, Bodega de tablero de maderas (Pallets), taller mecánico sin desabolladura y taller mecánico sin pintura.	Servicio de Salud	Operaciones Faenas
MINERIA				
10	Ley 18.248 Ministerio de Minería, Código de Minería	Establece la constitución de concesiones de exploración y explotación para las faenas mineras. Define los casos especiales en donde el titular del proyecto debe contar con permiso expreso para ejecutar faenas mineras en sitios que indica (Art 15 y 17).	Sernageomin	Exploraciones y Explotaciones
11	Ley 18.097/82 Ministerio de Minería, Ley Organica Constitucional sobre concesiones Mineras	Sobre la constitución de Concesiones mineras en el territorio nacional y las sustancias minerales concesionables (Art 3).	Sernageomin	Exploraciones y Explotaciones
12	D.S. 72/85 Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera y Modificación D.S. 132/02 Ministerio de Minería	Establece las comunicaciones con SERNAGEOMIN (Art 17,21,36, 171), Explotación de Minas a Rajo Abierto (Art 22 y 239), Plan de Cierre Faenas Mineras (Art 23, 494, 497, 498 y 499), Obligatoriedad de contar con Plan de Emergencia (Art 25, 72, 75, 247 y 260) y observaciones sobre las vías de Transporte (Art 357).	Sernageomin	Operaciones Cantera

Calidad del aire				
13	D.S. 131/96, MINSEGPRES. Declara Zona Saturada por Ozono, Material Particulado Respirable, Partículas en Suspensión y Monóxido de Carbono, y Zona Latente por Dióxido de Nitrógeno, al Área que Indica.	Declarar Zona Latente y Saturada a la Región Metropolitana. Declara a la Región Metropolitana como zona saturada para Ozono (O3), PM10 (material particulado respirable), PTS (partículas en suspensión) y CO (monóxido de carbono), y latente por NO2 (dióxido de nitrógeno).	Servicio de Salud	PM10, PTS, CO, NO2
14	D.S. 16/98, MINSAL. Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana. Modificación D.S. Nº20 del 12/04/01 al PPDARM.	Cumplir con las normas de calidad de aire cuyo propósito principal es la protección de la salud de la población. establecimiento de metas de reducción de emisiones para las distintas actividades y fuentes contaminantes. Define que toda fuente puntual de MP nueva debe compensar sus emisiones para funcionar según indica. Establece medidas de promoción y protección de la forestación.	Servicio de Salud	Material Particulado
15	D.S. 59/98, MINSEGPRES. Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en Especial de los Valores que Definen Situaciones de Emergencia y modifica el D.S. Nº 185/91, del Ministerio de Minería.	MP10 : 150 ug/m3N como concentración en 24 horas. MP10: 50 ug/m3 como concentración anual. (Art 3).	Servicio de Salud	Emisión de MP10
16	Res. 1.215/78, MINSAL. Art. 3 Concentraciones máximas permitidas de: Anhídrido sulfuroso (SO2). Monóxido de carbono (CO). Ozono (O3). Dióxido de Nitrógeno (NO2). (Nota) El D.S. 110/03, MINSEGPRES, dejo sin efecto la norma sobre partículas en suspensión (PTS) contenida en el Decreto de este numerando.	Anhídrido Sulfuroso (SO2): 80 ug/m3N, como concentración media anual. 365 ug/m3N, como concentración media en 24 horas. Monóxido de Carbono (CO): 10.000 ug/m3N, como concentración máxima media de 8 horas. 40.000 ug como concentración media de 1 hora. Oxidantes Fotoquímicos, expresados como Ozono (O3): 160 ug/m3N como concentración media de una hora. Dióxido de Nitrógeno (NO2): 100 ug/m3 como concentración media anual.	Servicio de Salud	Emisiones Cantera CO, NO2 y PTS
17	D.S. 114/03, MINSEGPRES. Establece norma primaria de calidad de dióxido de Nitrógeno (NO2).	Como concentración anual será de 53 ppbv (100 ug/m3N). Como concentración de 1 hora será de 213 ppbv (400 ug/m3N).	Servicio de Salud	Maquinaria y Transporte

18	D.S. 115/02, MINSEGPRES, D.O. 10/09/02. Establece Norma primaria Calidad del Aire para Monóxido de Carbono (CO).	Como concentración de 8 horas será de 9 ppmv (10mg/m3N). Como concentración de 1 hora será de 26 ppmv (30 mg/m3N).	Servicio de Salud	Maquinaria y Transporte
19	D.L. 3557/80, MINAGRI Establece disposiciones sobre protección agrícola	Establece normas sobre protección de aguas, aire y suelos, en favor de la agricultura y la salud. Adoptar medidas procedimentales para evitar la contaminación agrícola en las labores fabriles, mineras o de cualquier naturaleza (Art 11 Inciso 1º).	Servicio de Salud	Material Particulado Contaminación Aguas
20	D.S. 100/90, MINAGRI. Prohíbe el Empleo del Fuego para Destruir la Vegetación.	Regula el uso del fuego en cualquier actividad agrícola en las provincias de Cordillera, Maipo, Talagante, Santiago y Cachapoal. Su art. 1º prohíbe el uso de fuego para eliminación de especies vegetales perjudiciales y el art. 2º prohíbe la quema de neumáticos.	Servicio de Salud	Contaminación Atmosférica Olores
21	D.S. 32/90, MINSAL. Reglamento de funcionamiento de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos que indica, en situaciones de emergencia de contaminación atmosférica.	Determina la paralización de faenas en situaciones de emergencia y pre-emergencia ambiental, según listado de fuentes elaborado por SESMA en marzo de cada año	Servicio de Salud	Emisión Material Particulado
Emisiones				
22	DFL 725/67, Ministerio Salud Pública. Código Sanitario.	Reglamenta las autorizaciones o permisos concedidos por los Servicios de Salud, así como el ejercicio de la vigilancia sanitaria, con el fin de velar porque se eliminen o controlen los factores del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y bienestar de los habitantes (Art 89 Letra a).	Servicio de Salud	Contaminación Atmosférica Olores
23	D.S. 144/61, Ministerio de Salud Pública. Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquiera naturaleza.	Obligación de captar o eliminar gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos por establecimientos industriales, de forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario (Art 1, 6, 8, 10).	Servicio de Salud Carabineros	Emisión Material Particulado

24	Res. 1.215/78, del Delegado de la Junta de Gobierno ante el ex Servicio Nacional de Salud. Establece las Normas Sanitarias Mínimas Destinadas a Prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica.	Establece procedimiento de control para las fuentes estacionarias y crea un sistema de registros y permisos. Dispone que las operaciones, procesos o funcionamiento del transporte, carga y descarga del material fragmentado o particulado deberá realizarse mediante procesos de humidificación permanente, o empleando otros sistemas de control de la contaminación atmosférica.	Servicio de Salud	Emisión Material Particulado
25	D.S. 4/92, Establece Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales y Grupales. Modificado por D.S 16/98, MINSEGPRES.	Establece normas de emisión de material particulado que deben cumplir las fuentes fijas (fuentes emisoras localizadas puntualmente en una zona geográfica), para alcanzar las metas de reducción de emisiones en el corto y mediano plazo(Art 2,4,7).	Servicio de Salud	Emisión Material Particulado
26	Ley 18.920/84, Mlinisterio de Justicia. Ley de Tránsito. Regula el tránsito de todos los vehículos que circulen por los caminos, calles y demás vías públicas, rurales o urbanas, caminos vecinales o particulares destinados al uso público, de todo el territorio de la República.	Los vehículos motorizados deberán estar equipados, ajustados o carburados de modo que el motor no emita materiales o gases contaminantes en un índice superior al permitido (Art 82, 91 y 197 n° 22).	Municipalidad Dirección de Vialidad Carabineros	Vehículos de la empresa y de la flota de transporte externo de materias primas.
27	D.S. 55/94, MTT. Establece normas de emisión a vehiculos motorizados pesados	Regula las normas de emisión de vehiculos motorizados pesados en la Región Metropolitana (Art 2-4).	Subsecretaría deTransportes	Emisión de gases de combustión
28	DS. N° 75/87 , MINTTEL. Establece condiciones de carga que indica.	El transporte de desperdicios o materiales que produzcan material particulado, tales como arena, ripio, tierra u otros deben estar cubiertas de lona o plástico, la carga que produzca polvo que se traslade en vehículos en zonas urbanas (Art. 2), así como también, el transporte de sustancias odoríferas (Art. 3).	Servicio de Salud Subsecretaría deTransportes Carabineros	Vehículos de la empresa y de la flota de transporte externo de materias primas.
29	D.S. 322/91, MINSAL. Modifca y complementa D.S. 32/90 MINSAL.	Modifica el reglamento de funcionamiento de fuentes de emisiones en situaciones de emergencia de contaminación atmosférica. Asimismo, establece el Exceso Máximo de aire para los combustibles fuel oil, carbón, leña, gas licuado, kerosene y aserrín.	Servicio de Salud	Emisión de Material Particulado

30	Res. 12.252 del 8 de junio 1999, SESMA, Inscripción de fuentes fijas	Inscripción Grupo Electrogeno con registro SESMA PR2581	Servicio de Salud	Emisión Material Particulado
Ruido				
31	D.S. 146/97, MINSEGPRES. Establece norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.	Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPSC), emitidos por fuentes fijas en db(A) Lento: Cantera Las Casas Zona III: 7 a 21 horas 65; 21 a 7 horas 55 (Art 4).	Servicio de Salud	Niveles de NPSC / Emisión de Maquinaria y demás fuentes fijas
AGUA				
32	DFL 1.122/1981, Ministerio de Justicia. Código de aguas.	Determina el uso y propiedad del agua (Art 5 y 6). Prohíbe botar a los canales sustancias, basuras, desperdicios y otros objetos similares, que alteren la calidad de las aguas (Art 92).	Municipalidad Servicio de Salud	Consumo de Agua Aguas de uso doméstico
Agua potable				
33	DFL 725/67, Ministerio de Salud Pública. Código Sanitario.	La aprobación de proyectos de construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra destinada a la provisión o purificación de agua potable de una población corresponde al Servicio de Salud (Art 69-72, 74).	Servicio de Salud	Aguas de uso doméstico
34	NCh N°409/84 (Aprobada por D.S. N°11/84 del Ministerio de Obras Públicas), Parte 1 Condiciones que debe cumplir el agua potable y Límites Máximos Permitidos	Límites máximos de Amoníaco, Aluminio, Cloruros, Niquel, según tabla .	Servicio de Salud	Sistema Particular de Agua Potable
35	NCh 1.333. Of78. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos, modificada por D.S. 105/87, MOP.	Establece los requisitos de calidad del agua de acuerdo a su uso; consumo humano, bebida de animales, riego, recreación y estética y vida acuática.	Servicio de Salud	Consumo de agua potable y riego
36	D.S. 267/80, MINVU. Reglamento de instalaciones de agua potable.	Las obras de agua potable y alcantarillado, deben proyectarse y construirse conforme a las normas de este reglamento (Art 3 y transitorio).	SISS Servicio de Salud	Sistema Particular de Agua Potable

37	D.S. 50/03, MOP. Reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y de alcantarillado.	artículo 5º: "Las redes privadas de distribución de agua potable o de recolección de aguas servidas, que se proyecten y construyan en vías privadas de circulación peatonal y/o vehicular o espacios de usos comunes al exterior de edificios y conjuntos habitacionales, deben cumplir con las condiciones técnicas de las redes públicas en conformidad a lo establecido en la NCh 691 y NCh 1105, respectivamente, y la NCh 1104.	SISS	Sistema Particular de Agua Potable y Alcantarillado
38	D.S. 70/81, MOP. Parte 2: Manual de Normas Técnicas para la realización de las instalaciones de agua potable y alcantarillado a que se refiere el D.S. 267/80.	Las obras de agua potable y alcantarillado, deben proyectarse y construirse conforme a las normas de este manual.	SISS Servicio de Salud	Sistema Particular de Agua Potable
39	D.S. 735/69, Ministerio de Salud Pública. Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano.	Indica contenido máximo de elementos y sustancias químicas en agua destinada a consumo humano según tabla (Art 1 y 2).	Servicio de Salud	Sistema Particular de Agua Potable
40	Res. 4760 del 5 de Marzo 1999, SESMA, Aprueba instalación domiciliar de agua potable.	Aprueba instalación de sistema de agua potable particular para oficinas de bodega	Servicio de Salud	Sistema Particular de Agua Potable
Riles				
41	DFL 725/67, Ministerio de Salud Pública. Código Sanitario.	Prohíbe descargar aguas servidas, Residuos industriales y mineros a un cuerpo de agua sin un tratamiento previo (Art 73).	Servicio de Salud	Residuos Líquidos Domésticos
42	Decreto 46/03, MINSEGREPES. Norma de Emisión de Residuos Líquidos a aguas subterráneas.	Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, mediante el control de la disposición de los RILes que se infiltran a través del subsuelo al acuífero. Se define Fuente Emisora: "Establecimiento que descarga sus riles por medio de obras de infiltración tales como zanjas, drenes, lagunas, pozos de infiltración, u otra obra destinada a infiltrar dichos residuos a través de la zona no saturada del acuífero, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria superior en uno o más para los parámetros indicados en la tabla del punto 8 del artículo 4 de este Decreto.	SISS y Servicios de Salud	Infiltración de aguas subterráneas de efluentes domésticos y aguas servidas

43	D.S. 594/99, MINSAL. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Modificado por el D.S 201/01, MINSAL.	Establece las condiciones del tratamiento y declaración de los residuos líquidos y sólidos (líquido contenido en un elemento sólido).	Servicio de Salud	Descargas de Aguas Servidas
Aguas servidas				
44	DFL 725/67, Ministerio de Salud Pública. Código Sanitario Art. 71 letra b)	Servicio de Salud aprueba proyecto de construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra destinada a evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales.	Servicio de Salud	Sistema de evacuación de aguas servidas.
45	D.S. 236/26, Ministerio de Higiene, Asistencia y Previsión social. Art. 21 y siguientes.	Reglamento general de alcantarillados particulares (RAP).	Servicio de Salud	
46	Res. 2573 del 5 de Febrero 1999, SESMA, Aprueba regularización de sistema de aguas servidas domésticas.	Aprueba regularización de proyecto regularización de aguas servidas domésticas particular de oficinas para bodega.	Servicio de Salud	Fosa séptica
Aguas subterráneas				
47	DFL 1.122/1981, Ministerio de Justicia. Código de aguas.	Normas generales de las aguas subterráneas (Art 56 y 57). Condiciones de exploración y explotación de Aguas Subterráneas (Art 58-68).	DGA	Consumo de aguas subterráneas
48	Res. 186/98, Dirección General de Aguas (DGA).	Establece el procedimiento de obtención de los derechos de aguas subterráneas.	DGA	Consumo de aguas subterráneas
49	D.O. 01 Diciembre 1998, Publicación de Solicitud aprovechamiento de aguas subterráneas	solicitud para el aprovechamiento de agua subterránea	DGA	Pozos
SUELO				
Residuos sólidos industriales				
50	D.S. 594/99, MINSAL, Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Modificado por el D.S 201/01, MINSAL.	Obtención de autorización sanitaria para tratamiento o disposición final de residuos industriales fuera del predio, sea directamente o por medio de terceros. Acreditar ante Servicio de Salud que tanto el transporte, el tratamiento como la disposición final es realizada por personas o empresas autorizadas por el Servicio de Salud. Obligación de declarar ante el Servicio de Salud la cantidad y calidad de residuos generados, diferenciando los residuos peligrosos (Art 19 y 20).	Servicio de Salud	Residuos Sólidos Industriales:

51	Resolución N°5.081/93, MINSAL. SESMA. Sobre declaración y seguimiento de residuos industriales sólidos (RIS).	Sistema de declaración de desechos sólidos industriales en la región metropolitana (Art 3).	Servicio de Salud	Residuos Sólidos industriales
Residuos Peligrosos				
52	D.S 148/03, MINSAL. Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.	Establece normas sobre identificación y clasificación; generación; almacenamiento disposición y otros relativos a residuos peligrosos que indica.	Servicio de Salud	Residuos Peligrosos
Localización de industrias				
53	DFL N°458/76. Ley general de Urbanismo y Construcciones(LGUC).	Dispone emplazamiento de industrias dentro del plano regulador (Art. 57, 58, 62 y 160).	Dirección Obras Municipales: Pudahuel	Instalaciones de Cantera "Las Casas"
Sustancias peligrosas				
54	NCh 2.190/93	Marcas, etiquetas y rótulos de información de riesgo asociado a la sustancia	Servicio de Salud	Transporte
55	NCh 2.245/93	Establece hoja de datos para seguridad	Servicio de Salud	Transporte
56	D.S. 656/00 (D.O. 13/01/01). Reglamento Uso de Asbesto.	Se prohíbe el uso de crocidolita (asbesto azul) y de cualquier material o producto que los contenga.	Servicio de Salud	Balatas, Frenos, Mantenimiento Mecánica.
Electricidad y Combustible				
57	D.S. N°379/85, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Parte 2 a 6 Requisitos Mínimos de Seguridad para el Almacenamiento y Manipulación de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, Destinados a Consumos Propios, en estanques y tambores, surtidores.	Instalaciones mayores a 1000 litros deben tener Plan de Emergencia y reglamento de seguridad interna. El Abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos propios, por instalaciones fijas: Combustibles deben almacenarse en estanques subterráneos, y tanto el estanque como las tuberías, unidades de suministro de combustible, bomba de tipo remoto, instalaciones y equipos eléctricos y elementos para combatir incendios deben cumplir con lo prescrito en puntos 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.8; y 6.14 del D.E. 278/82.	S. E. C	Estanques subterráneos para almacenamiento de combustibles para vehículos propios en Cantera Las Casas
58	Resolución N°1120/96, SEC. Parte 1.2.1. Certificación de Estanques Subterráneos de Combustible Líquido .	Establece obligación de certificación periódica de los estanques de combustibles líquidos enterrados.	S. E. C	Estanque de combustible

59	NCh 10/84. Electricidad. Tramite para la puesta en servicio de una instalación interior.	Regula proyectos, construcción, puesta en servicio, mantención y fiscalización instalaciones interiores de electricidad.	S.E.C.	Instalaciones Eléctricas
60	Res. Exenta Nº 610 de 3 de septiembre de 1982, dictada por la SEG (actual SEC), prohíbe el uso de los Bifenilos Policlorados (PCBs)	Prohíbe el uso de los Bifenilos Policlorados (PCBs), como fluido dieléctrico en transformadores, condensadores y cualquier otro equipo eléctrico. Obliga a su eliminación en operaciones de mantenimiento y disposición final con empresas autorizadas	S.E.C	Mantenimiento Transformador
61	Res. 272 de 28 de Mayo 1992, SEC, Registro de almacenamiento de solventes y combustibles líquidos	Registro de Estanque Subterráneo de Combustible Líquido	S.E.C	Estanque de combustible
62	Res. 4294 del 17 de Mayo 1992, SEC, Registro de instalación eléctrica.	Registro de Instalación eléctrica	S.E.C	Instalaciones Eléctricas
Transporte Terrestre				
63	D.F.L. 850/1997, MOP. art. 53 sobre sanciones, romanas y procedimientos. D.S. 200/93 (MOP) Dispone que Municipalidades deben ejercer facultades de control. D.S. 18/93 (MOP) Aprueba reglamento del inciso 5° del decreto 294/85.	Dispone uso de romanas para control de peso por eje, a empresas generadoras de carga que produzcan 60.000 ton. Anulales o más en lugar de embarque o recepción.	M.O.P. Carabineros Municipalidad	Despacho de camiones Planta Cantera "Las Casas"
Otros				
64	D.S. 294/85, Ministerio de Obras Públicas, Texto Refundido Ley del MOP y Ley de Caminos	Permiso para construir o mejorar y utilizar xaminos (vias de acceso)	Dirección de Vialidad	Vías de Acceso
65	D.S. 594/99, MINSAL, Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Modificado por el D.S 201/01, MINSAL.	Establece las condiciones básicas de los lugares de trabajo, así como los elementos de protección personal de los trabajadores y la exposición a agentes de diferente naturaleza que puedan cuasar un daño o deterioro de la salud.	Servicio de Salud	Trabajadores Cantera

66	Ley N°18.916, Ministerio de Defensa. Código Aeronáutico	Establece zona de protección para aeródromo y sus instalaciones anexas (Art 14). Prohíbe elevar obstáculos y hacer funcionar fuentes de interferencia en las zonas de protección que puedan constituir obstáculo para la navegación o a sus instalaciones complementarias (Art 15). Define la zona de protección mediante Decreto Supremo (Art 16).	DGAC	Extracción de Puzolana
67	D.S. 529/93, Ministerio de Defensa, Establece zona de protección para el aeropuerto Arturo Merino Benítez.	Zona de protección para pista e instalaciones del aeropuerto.	DGAC	Extracción de Puzolana
68	Ley N°18.168 del 2 de Octubre 1982, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ley General de Telecomunicaciones (Incluye modificaciones de Ley N° 19.277 de 20 de Enero de 1994, Ley N° 19.302 de 10 de Marzo de 1994 y Ley N° 19605 de 26 de Enero de 1999)	Establece los servicios de telecomunicaciones. Solicitud de concesiones y permisos para su uso .	Subsecretaria de Telecomunicación	Operaciones Faena
69	Res. 14545 del 9 de Marzo 1999, Subsecretaria de Telecomunicaciones, Solicitud de uso de frecuencia de comunicación.	Solicitud de uso de frecuencia de comunicación para uso interno de la faena	Subsecretaria de Telecomunicación	Operaciones Faena
70	NCh.ISO 14001.Of97 Sistemas de gestión ambiental - Especificación con guía para el uso.	Establece los requisitos y partes de un sistema de gestión ambiental para una organización.	INN	Sistema de Gestión Ambiental
71	Norma Internacional ISO 14001:04 Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso	Establece los requisitos y partes de un sistema de gestión ambiental para una organización.	ISO Certificadoras	Sistema de Gestión Ambiental
Biodiversidad				
72	D.S. 4.363/31, Ministerio de Tierras y Colonización. Aprueba Texto definitivo de la Ley de Bosques reglamento sobre fomento forestal, modificado por ley 19.561 (D.O. 16.05.98).	Define la expresión "Bosque". Establece que los bosques naturales quedan sujetos a plan de manejo aprobados por CONAF de acuerdo a lo establecido en el DL 701/74, sobre fomento forestal (Art 21). Así mismo, prohíbe la roza a fuego como método de extracción en los terrenos forestales a que se refiere el artículo primero (Art 17).	SAG CONAF	Corta de Bosques Naturales Uso del Fuego

73	DL 701/74, MINAGRI. Sobre Fomento Forestal. Modificada por la Ley N°19.561/98.	Establece que cualquier corta o extracción de bosque nativo debiera realizarse previo plan de manejo aprobado por CONAF. La misma obligación existira para las plantaciones existentes en terrenos de aptitud preferentemente forestal (Art 21).	SAG CONAF	Corta de Bosques Nativos
74	D.S. 366/44, Ministerio de Tierras y Colonización. Reglamenta extracción del Quillay y otras especies forestales.	Prohíbe la corta de las especies forestales maitén, quillay, litre, bollén, olivillo, espino y boldo en las épocas que indica y, fuera de estas fechas, sólo con la autorización del SAG.	CONAF	Corta de Especies forestales (Espinós)
75	Ley 19.473/96, MINAGRI. Sustituye el texto de la Ley de Caza 4.601, MINAGRI.	Prohíbe en todo el territorio de la nación la caza o captura de ejemplares de fauna silvestre catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras y escasamente conocidas, así como las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas. Además, prohíbe en toda época levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos y crías, con excepción de las especies declaradas dañinas (Art 3).	SAG	Control de Plagas Protección de especies
76	D.S. 133/92, MINAGRI. Reglamento de la Ley de Caza.	Determina que los animales considerados perjudiciales o dañinos, pueden ser capturados en cualquier época del año, sin limitación de número de piezas. Esta norma contiene prohibiciones relativas a los métodos de caza (Art 81).	SAG Carabineros	Control de Plagas Protección de especies
Patrimonio Cultural y Arqueológico				
77	Ley 17.288/70, Consejo de Monumentos Nacionales. Ley de Monumentos Nacionales.	señala que independientemente del objeto de la excavación, toda persona que encuentre ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico, está obligado a denunciarlo inmediatamente al Gobernador de la Provincia (Art 26).	Consejo Monumentos Nacionales Carabineros	Remoción del suelo

NORMATIVA LAFARGE				
78	Política Ambiental Lafarge.	Auditorías; Rehabilitación de Minas y Canteras; Emisiones por Chimenea; Agua; Emisiones de CO2 Energía; Uso de residuos ; Disposición de residuos.	Interno	Normas generales para faenas de Melón
79	Estandares Lafarge Cemento.	Paisaje y fisonomía de la planta; limpieza; protección de agua; Reducción de ruido; minimización de residuos; manejo de residuo externo; dispositivos de medición y Asbestos.	Interno	Normas generales para faenas de Melón
80	Política de Rehabilitación de Canteras.	Considera la protección ambiental y el cumplimiento de la normativa local aplicable. Clausura del sitio, desmantelamiento de instalaciones, demolición de construcciones, plan de rehabilitación y monitoreo de seguimiento.	Interno	Normas generales para faenas de Melón

Definiciones y siglas

Norma Aplicable: Ley, decreto supremo o resolución de autoridad o acuerdo del Comité Gerencial que crea obligaciones.

Fiscalizador: Autoridad o Institución competente

Aspecto / act. Asociada: Elemento de las actividades, productos o servicios que puedan interactuar con el ambiente

Resp.verificación cumplimiento: Especificación dentro de la unidad operativa. Ejemplo: Mantenimiento, producción, envasadora, etc.

Ubicación fuente normativa: Libro, texto o manual y donde se encuentra la fuente normativa

Servicio de Salud: Servicio de Salud Regional correspondiente

CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente

INN: Instituto Nacional de Normalización

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero

SEC: Superintendencia de Electricidad y Combustibles

MOP: Ministerio de Obras Públicas

DGA: Dirección General de Aguas

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios

CONAF: Corporación Nacional Forestal

MINAGRI: Ministerio de Agricultura

MINSEGREPES: Ministerio Secretaria General de la Presidencia

MINTTEL: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

ANEXO 6

ANÁLISIS DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA

CANTERA “LAS CASAS”



CEMENTO MELÓN

ANÁLISIS DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA PARA CANTERA “LAS CASAS”

**DS N°72 1985 Ministerio de Minería
Modificado por DS N°132 2002 Ministerio de Minería**

Febrero del 2005

**Proyecto Sistema de Gestión Ambiental Gerencia Planificación Recursos Mineros
Coordinación Ambiental Cemento Melón**



El presente análisis tiene por objetivo resaltar los puntos de mayor importancia del Reglamento de Seguridad Minera, referentes al cumplimiento de las disposiciones señaladas en este cuerpo legal, para las operaciones de Cantera “Las Casas”.

De la lectura del reglamento son destacados los siguientes artículos agrupados en las siguientes categorías:

- Comunicaciones al SERNAGEOMIN (Artículos 17,21,36, 171)
- Explotación de Minas a Rajo Abierto (Artículos 22 y 239)
- Plan de Cierre Faenas Mineras (Artículos 23, 494, 497, 498 y 499)
- Plan de Emergencia (Artículos 25, 72, 75, 247 y 260)
- Transporte (Artículo 357)



TITULO I DE LOS OBJETIVOS, CAMPO DE APLICACION Y ATRIBUCIONES DEL SERVICIO

Capítulo Tercero Funciones y Atribuciones del Servicio

Artículo 17.- (Extracto) Las observaciones y requerimiento del Servicio, serán anotadas por éstos en un libro registro, foliado y con copias, llamado “Libro del SERNAGEOMIN”, destinado exclusivamente a este objeto y que deberá mantenerse en la Administración o Gerencia de la faena o en el Departamento de Prevención de Riesgos, si éste existiere.

Previamente, dicho libro, con indicación del nombre y dirección del (o los) ejecutivo(s) y del Experto de la faena minera, deberá ser presentado en la correspondiente Dirección Regional del Servicio donde se autorizará y registrará como documento oficial para todos los efectos posteriores a que haya lugar.

Por cada faena existirá un solo “Libro del SERNAGEOMIN”; las observaciones de prevención que se realicen a Empresas Contratistas también deberán quedar anotadas en él. Al final de cada anotación, se dejará constancia de la aceptación de ellas por medio de una firma del representante de la Empresa Mandante, de la Empresa Contratista, si es el caso, y del Profesional del Servicio. Una copia del escrito será para el Servicio.

Observaciones: Mantener en faena libro para tal efecto, único y exclusivo, informando datos de los ejecutivos y experto de la faena minera. El libro debe estar autorizado y registrado en la Dirección regional del servicio para tener validez. Toda observación debe ser firmada por las partes y atendida en los plazos especificados.

TITULO II NORMAS GENERALES

Capítulo Primero De las Obligaciones de las Empresas

Artículo 21.- (Extracto) Toda empresa minera que inicie o reinicie obras o actividades, deberá previamente informarlo por escrito al Servicio, señalando su ubicación, coordenadas U.T.M., el nombre del Propietario, del Representante Legal, y del Experto o Monitor de Seguridad si procediera, indicando su número de registro y categoría, a lo menos con quince (15) días de anticipación al inicio de los trabajos.

Si dichas obras o actividades las realiza a través de contratistas, deberá enviar además al Servicio, la siguiente información:

- Tipo de obra y su ubicación.
- Razón Social del Contratista y su dirección.
- Fecha de iniciación y término de contrato.
- Autorización ambiental.

Mientras tal información no sea entregada, el Servicio considerará a la empresa minera mandante, como ejecutora directa de dichas obras o actividades.



Semestralmente las empresas mandantes deberán enviar al Servicio un registro actualizado de las empresas contratistas con contrato vigente, además, de su movimiento o rotación durante el período. Dicha información deberá ser acompañada con los respectivos indicadores de lesiones (estadísticas de accidentes).

Observaciones: Informar inicio de obra con 15 días de anticipación al inicio de los trabajos. Trabajos realizados a través de contratistas deben informarse al servicio, además semestralmente se debe emitir informe sobre indicadores de lesiones, su movimiento o rotación.

Artículo 22.- Previo al inicio de sus operaciones, la empresa minera presentará al Servicio, para su aprobación, el método de explotación o cualquier modificación mayor al método aceptado, con el cual originalmente se haya proyectado la explotación de la mina y el tratamiento de sus minerales. Asimismo, se deberá presentar un proyecto de plan de cierre de las faenas mineras o cualquier modificación mayor que sufra a consecuencia de los cambios del método de explotación o del tratamiento de sus minerales, y sólo podrá operar después de obtener la conformidad del Servicio, el cual deberá pronunciarse dentro de los 60 días siguientes a la presentación.

Observaciones: Previo a operar una faena minera se debe presentar al servicio para su aprobación el método de explotación, las modificaciones mayores al método aceptado (proyecto de la explotación) y el respectivo plan de cierre de faenas mineras.

Artículo 23.- Conjuntamente con la presentación del método de explotación o cualquier modificación mayor al método aceptado a las que se hace referencia en el artículo anterior, la Empresa Minera deberá presentar un Proyecto de Plan de Cierre de acuerdo a lo que en este Reglamento, en su Título X, se dispone, para la aprobación del Servicio.

Los planes de cierre deberán ser revisados cada cinco años en forma tal que se adecuen a la faena minera a través del tiempo y aseguren el cumplimiento de los objetivos del Título X del presente Reglamento. Sin perjuicio de lo anterior, si por una fiscalización del Servicio se determina que el Plan de Cierre aprobado no asegura el cumplimiento de los objetivos del Título X, debido a cambios en sus operaciones, la empresa minera deberá presentar un nuevo Proyecto de Plan de Cierre en el plazo que al efecto el Servicio determine.

Observaciones: El plan de cierre acorde al título X del reglamento, debe ser revisado en las siguientes circunstancias; período no mayor a 5 años, ante modificaciones de sus operaciones o cuando el servicio lo estime conveniente (fiscalizaciones).



Artículo 25.- Sin perjuicio de la existencia de los Reglamentos de Orden, Higiene y Seguridad exigidos por la legislación del país, las Empresas Mineras deberán elaborar, desarrollar y mantener reglamentos internos específicos de las operaciones críticas, que garanticen la integridad física de los trabajadores, el cuidado de las instalaciones, equipos, maquinarias y del medio ambiente.

Observaciones: Complementario al Reglamento de Orden, Higiene y Seguridad, deben existir reglamentos para las operaciones críticas.

Artículo 36.- Los productores mineros y los compradores de minerales y de productos beneficiados, deberán confeccionar mensualmente las informaciones estadísticas de producción, de compras y accidentes en los formularios establecidos por el Servicio.

La información estadística deberá ser enviada al Servicio en el transcurso del mes siguiente al que correspondan los datos.

Observaciones: Enviar al servicio estadísticas de producción de mineral y accidentes mensualmente.

Capítulo Sexto Estadísticas, Accidentes y Planes de Emergencia

Artículo 71.- Las Empresas Mineras deberán confeccionar mensualmente las estadísticas de accidentes de sus trabajadores. Además, deberán solicitar las estadísticas de las empresas contratistas que laboran en su faena y que deberán ser entregadas conforme a los formularios que el Servicio mantiene o en la forma como, de común acuerdo, se establezca.

Observaciones: Ver observaciones del artículo 21.

Artículo 72.- En toda faena minera en operaciones se deberá mantener, en forma permanente, los elementos necesarios de primeros auxilios y transporte de lesionados, los que como mínimo, consistirán en lo siguiente:

- a) Camillas para rescate y transporte, instaladas en lugares accesibles y debidamente señalizados.
- b) Mantas o frazadas de protección.
- c) Botiquín de primeros auxilios, con los elementos necesarios para la primera atención de accidentados.

Observaciones: Los implementos de primeros auxilios deben estar en buen estado y de fácil acceso para todos los trabajadores. Para el transporte de lesionados el reglamento exige un vehículo de apoyo con capacidad para trasladar dos accidentados en camilla en forma simultánea y cómoda.



Artículo 73.- En toda Empresa minera deberá disponerse de trabajadores instruidos en primeros auxilios, cuyo número será determinado por la Administración de acuerdo con la extensión de las faenas y el número de trabajadores, de modo que se garantice, en caso de accidente, una atención eficiente y oportuna de los lesionados.

Observaciones: Como parte del plan de emergencia y mantención de la brigada de emergencia, se debe realizar actividades teórico prácticas sobre control de incendios y atención de primeros auxilios para accidentados

Artículo 75.-(Extracto) En las faenas mineras, se deberán establecer procedimientos de emergencia y rescate que a lo menos comprendan alarmas, evacuación, salvamento con medios propios o ajenos, medios de comunicación y elementos necesarios para enfrentar dichas emergencias.

Observaciones: Dentro del plan de emergencia se considerará los procedimientos de rescate asociado a los riesgos existentes dentro de la faena, por otra parte, se planificará un organigrama para plan de alarma y evacuación de las dependencias.

TITULO IV EXPLOTACION DE MINAS A RAJO ABIERTO

Capítulo Primero Generalidades

Artículo 239.- La empresa minera deberá presentar, para la aprobación del Servicio, los respectivos Reglamentos que definan estándares de trabajo, a lo menos de las siguientes operaciones:

- a) Tránsito de vehículos y personas en la mina.
- b) Perforación y tronaduras.
- c) Carguío y transporte de material.
- d) Sistemas de emergencias.

El Servicio tendrá un plazo de treinta (30) días para responder la solicitud, desde la fecha de presentación de ella en la Oficina de Parte.

Observaciones: Los procedimientos relacionados con las operaciones de tránsito de vehículos, carguío y transporte de material, sistema de emergencias, deberán ser comunicados al servicio para su aprobación.



Artículo 247.- Todo vehículo menor, como camionetas, furgones, camiones tres cuartos (3/4) y vehículos con tracción en las cuatro ruedas, que transiten por las áreas en que circulan y trabajan equipos de gran tonelaje, deben hacerlo portando una pértiga, balizas u otros, que denoten su presencia frente a tales equipos. La pértiga tendrá una altura mínima de tres metros (3 m) medidos desde el suelo.

El uso de estos implementos será obligatorio dentro de los límites de la faena. La pértiga, deberá poseer una luz intermitente en su extremo superior, la que se encenderá cuando las condiciones de visibilidad así lo exijan.

Observaciones: Los vehículos de apoyo deben circular en las zonas de extracción, clasificación y carguío de material con una pértiga y/o baliza que denoten su presencia ante equipos de gran tonelaje, la preferencia de circulación en estas zonas es para los equipos que operan en los bancos de extracción de material.

Capítulo Cuarto Instalaciones de Servicios

Artículo 260.- En las instalaciones de servicios, se dispondrá de los medios, equipos y procedimientos pertinentes para controlar situaciones de contingencias que eventualmente puedan afectar las faenas. Especial énfasis se pondrá en:

- a) Instalación de sistemas de comunicación, alarma y extinción de incendios, de acuerdo a normas y especificaciones estandarizadas.
- b) Procedimientos de rescate y atención de lesionados.
- c) Procedimientos de evacuación.

Observaciones: Las consideraciones expuestas deben abordarse en el plan de emergencia diseñado para las operaciones de la cantera.

TITULO IX INSTALACIONES Y SERVICIOS DE APOYO

Capítulo Segundo Transporte

Artículo 357.- La conducción y el tránsito de vehículos en una faena minera se regirán, en lo esencial, por las disposiciones contenidas en la Ley de Tránsito; las que serán complementadas con medidas de carácter específico propias de las condiciones operacionales de cada faena, las que no podrán estar en discordancia con dicha ley, pero sí pueden ser más exigentes.

No obstante lo anterior, el Servicio, atendiendo las particulares condiciones que impone el tránsito de equipos y maquinarias mineras, podrá autorizar modalidades distintas.

Observaciones: El presente artículo señala que las disposiciones básicas para regular el tránsito por caminos, establecidas en la ley del tránsito. Toda señalética y obras civiles menores, como reductores de velocidad, deben estar enmarcados bajo las consideraciones de este cuerpo legal.

TITULO X NORMAS SOBRE CIERRE DE FAENAS MINERAS

Capítulo Segundo Aspectos Técnicos de los Proyectos de Planes de Cierre

Artículo 494.- En Minas Subterráneas, Rajo Abierto y Canteras, el Proyecto de Plan de Cierre deberá al menos contemplar los siguientes aspectos:

- Desmantelamiento de instalaciones, si fuere necesario,
- Cierre de accesos,
- Sellado de bocaminas y/o piques a superficie,
- Estabilización de taludes, Señalizaciones,
- Cierre de almacenes de explosivos,
- Caracterización de efluentes.

Observaciones: Ver observaciones del art. 53, por otra parte, se menciona la necesidad de efectuar un monitoreo al área de la faena posterior a su cierre definitivo para evaluar la efectividad del plan de cierre e informar al servicio sobre los hallazgos encontrados.

Artículo 497.- El Proyecto de Plan de Cierre de Caminos deberá incluir los siguientes aspectos:

- Evaluar los caminos que se dejarán transitables ya sea para control de la etapa de cierre, para estudios posteriores o para público en general, y los caminos que deben ser cerrados,
- Señalizaciones, y
- Perfilamiento de caminos.

Observaciones: Los aspectos mencionados deben ser aplicados a todos los caminos existentes en la faena, independiente de su utilización y frecuencia de uso.

Artículo 498.- El Proyecto de Plan de Cierre de Plantas, Edificios e Instalaciones auxiliares deberá referirse a los siguientes aspectos:

- Desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias, cuando fuese necesario,
- Desenergizar instalaciones,
- Cierre de accesos,
- Estabilización de taludes,
- Señalizaciones,
- Retiro de materiales y repuestos,
- Protección de estructuras remanentes.

Observaciones: Dentro de las obras del plan de cierre se debe desmantelar la mayor parte de la infraestructura, en caso de obras de ingeniería menores como fosas sépticas y estanques subterráneos de combustibles, deben ser clausurados y rellenados con un material inerte.



Artículo 499.- El Proyecto de Plan de Cierre de Manejo de residuos y otros deberá incluir lo siguiente:

- Retiro de escombros,
- Protección de estructuras remanentes,
- Retiro y disposición final de residuos que no permanecerán en el lugar,
- Cierres y letreros de advertencia, y
- Disposición final de residuos que permanecerán en el lugar.

Observaciones: Todo movimiento de residuos fuera de la faena debe contar con la respectiva autorización del servicio de salud para su transporte y disposición final.

ANEXO 7

**TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN
DE ASPECTOS AMBIENTALES**

Taller de Aspectos Ambientales Cantera "Las Casas"



2005
Coordinación Ambiental, Cemento Melón

Una Empresa 

Presentación

- 1** Conceptos de Gestión Ambiental
- 2** Política Ambiental
- 3** Identificación y Evaluación de AAs

1 Definiciones



MEDIO AMBIENTE

Medio en el cual opera una organización, incluyendo aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

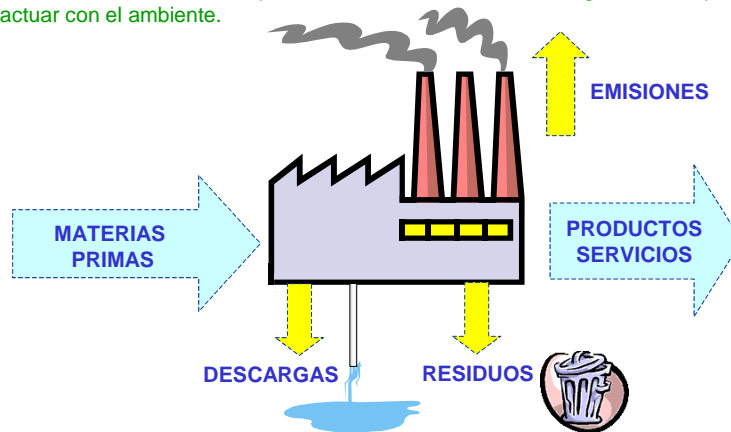
SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL

Aquella parte del sistema global de gestión que incluye la estructura organizacional, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

Definiciones

ASPECTO AMBIENTAL

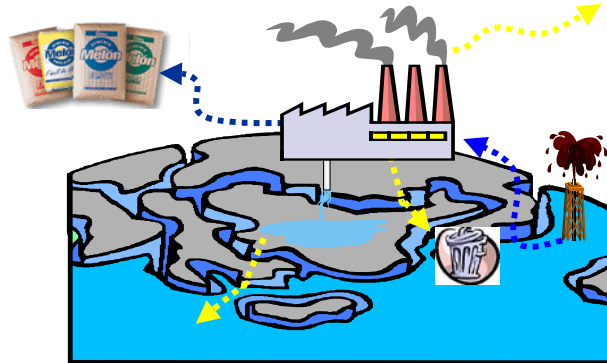
Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueda interactuar con el ambiente.



Definiciones

IMPACTO AMBIENTAL

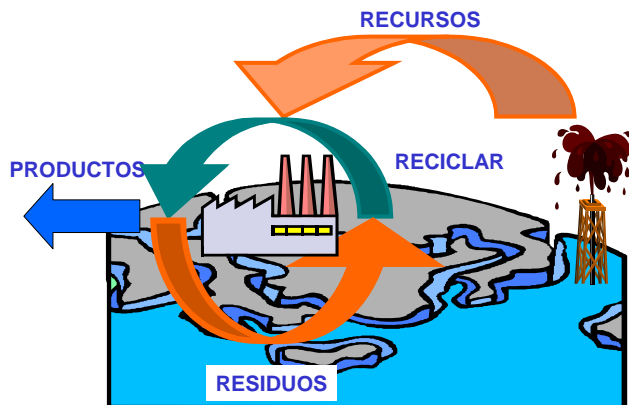
Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, que es resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de la organización.



Definiciones

DESARROLLO SUSTENTABLE

Proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.



Presentación

- 1** Conceptos de Gestión Ambiental
- 2** Política Ambiental
- 3** Identificación y Evaluación de AAs

2 Política Ambiental

¿QUÉ ES UNA POLITICA?

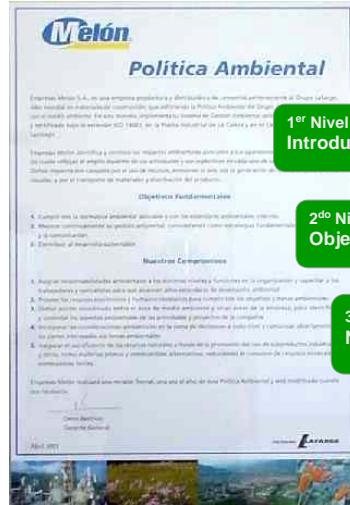
Una política es un conjunto de normas o principios que un individuo, una compañía o una organización adopta para un determinado curso de acción elegido (RAE).

POLITICA AMBIENTAL

Declaración formal que efectúa la organización de sus intenciones y principios, en relación con su desempeño ambiental global, que proporciona un marco para la acción y para el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales.



Política Ambiental de Cemento Melón



1er Nivel
Introducción

2do Nivel
Objetivos Fundamentales

3er Nivel
Nuestros Compromisos

Política Ambiental

Objetivos Fundamentales

1. Cumplir con la normativa ambiental aplicable y con los estándares ambientales internos.
2. Mejorar continuamente su gestión ambiental, considerando como estrategias fundamentales la prevención y la comunicación.
3. Contribuir al desarrollo sustentable.

Presentación

- 1** Conceptos de Gestión Ambiental
- 2** Política Ambiental
- 3** Identificación y Evaluación de AAs

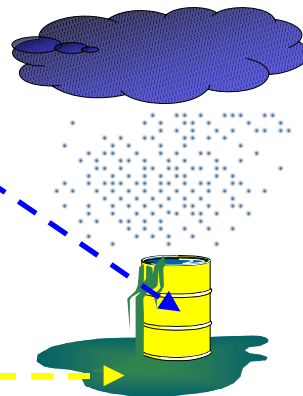
3 Identificación AAs

“Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueda interactuar con el ambiente”

Aspecto Ambiental = Causa



Impacto Ambiental = Efecto



“Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, que es resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de la organización”

Identificación AAs
Ejercicio



Planilla de Identificación, Evaluación, Mejoramiento y Revisión de los Aspectos Ambientales

Caracterización de Aspectos

Evaluación de la Severidad

Criterio de Significancia

IDENTIFICACION y EVALUACIÓN de ASPECTOS AMBIENTALES 2004 (Cantera "Las Casas")														
Identificación			Evaluación											
Origen / Areas	Aspecto	Impacto	Caracterización					Severidad					Resultado	
Actividades o equipos que producen o son la vía de generación del aspecto ambiental y en específico el área donde se presenta el aspecto.	Identificar situaciones reales o potenciales de emisiones al aire por fuentes fijas, emisiones fugitivas, generación de residuos, ruido, consumo de materias primas, efluentes ...	Se entiende los cambios en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que puede resultar del aspecto ambiental	Condición	Ocurrencia	Legislación	Responsabilidad	Ambito	Probabilidad	Magnitud	Legislación	Imagen	Promedio	Riesgo Ambiental	Significancia
			Escarpe con Bulldozer	Emisión Difusa MP	Calidad del Aire	N	C	S	I	F	2	5	3	4
Escarpe con Bulldozer	Generación Ruido	Impacto Acústico	N	C	S	I	F	2	2	3	1	2	4,00	ns

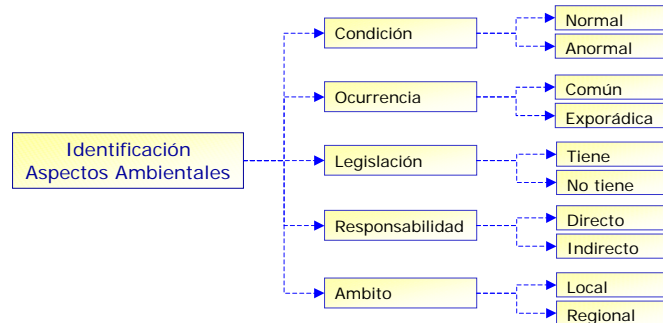
Caracterización de Aspectos

Evaluación de la Probabilidad

Evaluación del Riesgo Ambiental

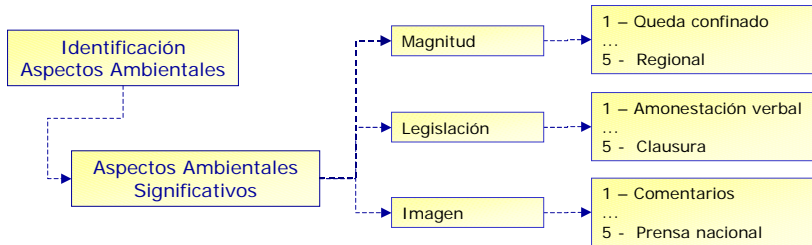
Identificación AAs

Caracterización de Aspectos



Evaluación AAs

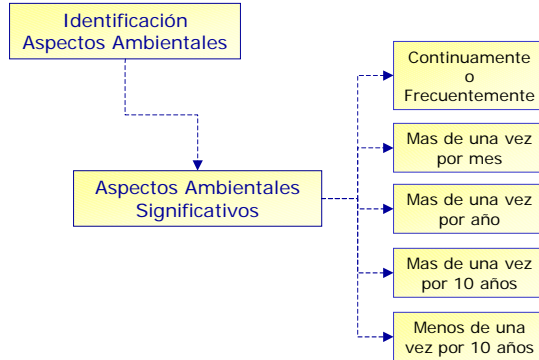
Evaluación de la Severidad



$$\text{Severidad} = \frac{\text{Magnitud} + \text{Alcance} + \text{Imagen}}{3}$$

Evaluación AAs

Evaluación de la Probabilidad



Evaluación AAs

Evaluación del Riesgo Ambiental



$$\text{Riesgo Ambiental} = \text{Probabilidad} * \text{Severidad}$$

Criterio de Significancia

- EL 20% de los Aspectos identificados son considerados como aspectos ambientales significativos.
- Identificar mejoras y procedimientos.

Identificación AAs

Ejercicio



IDENTIFICACION y EVALUACIÓN de ASPECTOS AMBIENTALES 2004						
Identificación						
Nº	Origen / Areas	Aspecto	Impacto	Caracterización		
	Actividades o equipos que producen o son la vía de generación del aspecto ambiental y en específico el área donde se presenta el aspecto.	Identificar situaciones reales o potenciales de emisiones al aire por fuentes fijas, emisiones fugitivas, generación de residuos, ruido, consumo de materias primas, efluentes	Se entiende los cambios en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que puede resultar del aspecto ambiental.	Condición	Ocurrencia	Legislación
1						
2						
3						

Evaluación AAs

Ejercicio

Identificación Aspectos Ambientales

Aspectos Ambientales Significativos



Evaluación de Significancia:

3=Alto - 2=Medio - 1=Bajo

Probabilidad X Severidad = Grado Significancia

Listado Aspectos Ambientales

1. Uso del Recurso Agua	2	X	1	=	2
2. Manejo de Residuos	3	X	2	=	6
3. Manejo de Sustancias Peligrosas	1	X	3	=	3

SGA Cantera "Las Casas"



Sistema de Gestión Ambiental

Identificación y Evaluación AAs

Ejercicio



1



3



4



2



5

Sistema de Gestión Ambiental

Proyecto Coordinación Ambiental, 2005

**Sistema de Gestión Ambiental
Cantera "Las Casas"**

ANEXO 8

**LISTADO DE ASPECTOS AMBIENTALES DE CANTERA “LAS
CASAS”**

Actualizado 07-02-2005	IDENTIFICACION y EVALUACIÓN de ASPECTOS AMBIENTALES 2005 CANTERA LAS CASAS														
	Identificación								Evaluación						
	Origen / Areas	Aspecto	Impacto	Caracterización					Severidad Resultado						
				Condición	Ocurrencia	Legislación	Responsabilidad	Ambito	Probabilidad	Magnitud	Legislación	Imagén	Promedio	Riesgo Ambiental	Significancia
N°	Actividades o equipos que producen o son la vía de generación del aspecto ambiental y en específico el área donde se presenta el aspecto.	Identificar situaciones reales o potenciales de emisiones al aire por fuentes fijas, emisiones fugitivas, generación de residuos, ruido, consumo de materias primas, efluentes ...	Se entiende los cambios en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que puede resultar del aspecto ambiental												
1	Contenedor Residuos	Emisión de Olores	Presencia de Vectores												ns
2	Copa Almacenamiento Aguas Subterráneas	Peligro Derrame Agua	Agotamiento R.R.N.N. Renovables												ns
3	Uso Instalaciones Sanitarias	Descarga Aguas Servidas	Cont. Aguas Subterráneas												ns
4	Mantención Fosa Séptica	Generación de Lodos	Uso de Vertedero												ns
5	Uso Aire Acondicionado	Emisión CFC`s	Daño Capa de Ozono												ns
6	Pastizales	Peligro de Incendio	Calidad del Aire Seguridad Faena												ns
7	Construcción Cortafuegos	Perdida Vegetación / Suelo Vegetal	Degradación del Suelo												ns
8	Carga Combustible / Estanque Subterránea	Peligro Derrame de Combustible	Cont. Suelo Cont. Aguas Subterráneas												ns
9	Carga Combustible / Estanque Subterránea	Generación Residuos Peligrosos	Uso Relleno Sanitario												ns
10	Carga Combustible / Estanque Subterránea	Peligro de Incendio	Calidad del Aire												ns
11	Carga Combustible / Estanque Subterránea	Emisión COV`s	Calidad del Aire												ns
12	Almacén Aceites Usados	Peligro Derrame de Aceite / Combustible	Cont. Suelo Cont. Aguas Subterráneas												ns

50	Movimiento Interno Camiones	Peligro Derrame de Aceite / Combustible	Cont. Suelo Cont. Aguas Subterráneas																	ns
51	Movimiento Interno Camiones	Generación Residuos Domésticos	Uso de Vertedero																	ns
52	Estiba de Camiones	Emisión Polvo Fugitivo	Calidad del Aire																	ns
53	Escarpe con Bulldozer	Emisión Polvo Fugitivo	Calidad del Aire							5	5	3	4	4,0	##					S
54	Escarpe con Bulldozer	Emisión Gases de Combustión (NOx/HC/CO)	Calidad del Aire																	ns
55	Escarpe con Bulldozer	Alteración del Paisaje	Impacto Visual							5	3	3	3	3,0	##					S
56	Escarpe con Bulldozer	Alteración Flora y Fauna	Perdida Flora y Fauna																	ns
57	Camino Acceso	Manejo de Residuos	Impacto Visual							4	3	3	3	3,0	##					S
58	Tránsito de Camiones	Deterioro Camino Acceso	Impacto Vial							5	3	3	3	3,0	##					S

ANEXO 9

PLAN DE ALARMA DE EMERGENCIA PARA CANTERA

“LAS CASAS”

PLAN DE ALARMA CANTERA "LAS CASAS"



ANEXO 10

DOCUMENTO CONTROL DE EMPRESAS CONTRATISTAS

Control de Empresas Contratistas Protección del Medio Ambiente

I.- Objetivo

Mediante el presente documento Cemento Melón establece las obligaciones que deben cumplir las empresas contratistas y sus sub-contratistas, dentro de sus instalaciones, en materias de conservación y protección del medio ambiente. De esta forma dar cumplimiento a la Política Ambiental establecida por la empresa para controlar los impactos asociados a sus operaciones, productos y servicios, causados por el uso de recursos, emisiones al aire, por la generación de residuos, ruido, efectos visuales, y por el transporte de materiales y distribución del producto.

II.- Definiciones

- Contratista o Sub-Contratista: Persona natural o jurídica que, en virtud del contrato, contrae la obligación de ejecutar una obra material o servicio.
- Ecosistema: Sistema dinámico relativamente autónomo conformado por los seres vivos y su medio ambiente físico.
- Medio Ambiente: Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural, que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

III.- Alcance

Aplicable a contratistas y sub-contratistas que presten servicios permanentes o temporales a Cemento Melón, así mismo, también será efectivo a toda empresa, entidades o personas naturales que, aunque no presten servicios directos la empresa, realicen trabajos u otras actividades en terrenos de su propiedad.

i.- Obras Civiles y de Montaje

Mayores: Movimiento de tierra, hormigón estructural, pavimentos, colocación de tuberías, obras de arquitectura, sondajes y prospecciones, dragados, fundaciones, montaje de equipos eléctricos, montaje de equipos mecánicos, montaje de estructuras metálicas.

Menores: bases y sub-bases, hormigón estructural y albañilería, pavimentos, instalación de tuberías, instalaciones de agua potable y alcantarillado, obras de arquitectura, instalaciones de gas y electricidad, montaje de equipos eléctricos, estructuras de maderas, montaje de equipos mecánicos, señalización y pinturas, conservación habitual de caminos.

ii.- Servicios

Permanentes: Servicio de seguridad, humectación de caminos, mantenimiento de áreas verdes, transporte para el personal, recarga de estanques combustible y almacenamiento de *pallets*.

Temporales: Monitoreo calidad del agua, examen de hermeticidad a estanque subterráneo de combustible líquido, retiro de residuos domésticos e industriales, mantenimiento transformador y equipos de aire acondicionado.

IV.- Disposiciones Generales

El contratista declara expresamente y se obliga a que, durante la prestación de servicios para Cemento Melón, tanto él como su personal y las demás personas que presten servicios para él, incluyendo los sub-contratistas si los hubiere, actuarán bajo las siguientes obligaciones:

i.- Deberán respetar las medidas de seguridad, señaléticas y uso de elementos de protección personal. Operar bajo las prácticas de protección del medio ambiente implementadas en la Cantera, con el fin de evitar, reducir, neutralizar o eliminar los posibles impactos sobre el entorno.

ii.- Ante cualquier situación de contaminación o riesgo de contaminación al medio ambiente deberán dar aviso de la manera más rápida posible al encargado de la faena.

iii.- La comunicación no liberará al contratista y sus sub-contratistas si los hubiere, de su responsabilidad sobre las eventuales lesiones, daños o perjuicios que sean ocasionados a los bienes y personas.

iv.- Bajo ninguna circunstancias se podrán efectuar reparaciones, reemplazo de partes y piezas y/o cambios de aceite de maquinaria o vehículos perteneciente a contratistas, dentro de los terrenos propiedad de la empresa.

v.- Una vez terminado la prestación de servicios, las empresas contratistas y sus sub-contratistas, si los hubiere, deberán llevar a cabo el retiro total de las instalaciones, maquinarias y herramientas ocupadas, así mismo, de la totalidad de los residuos generados.

iv.- Informarán a la Coordinación Ambiental y al jefe de faena, previo al inicio de las obras, acerca de los controles y procedimientos que se implementarán para una adecuada protección del medio ambiente (Formulario "Registro de Operaciones Contratistas").

La información deberá incluir a los menos los siguientes aspectos: antecedentes generales de las empresas contratistas y sub-contratistas, emisiones atmosféricas y métodos de control, declaración y manejo de residuos, abastecimiento de combustibles, consumo de agua industrial, uso de servicios higiénicos.

V.- Verificación de Cumplimiento

El responsable de verificar en terreno el cumplimiento de las cláusulas ambientales del presente documento, es el jefe de faena, quién deberá informar a la coordinación ambiental del correcto cumplimiento de las obligaciones del contratista durante la prestación de servicios. De constatar algún tipo de irregularidad, el contratista estará obligado a corregir y/o remediar el medio afectado.

VI.- Protección del Medio Ambiente

i.- Medio Ambiente Laboral

El contratista y sus sub-contratistas deberán respetar y cumplir con todas las disposiciones internas de tipo seguridad, y de conservación y protección del medio ambiente, implementadas en las operaciones de la faena.

Por otra parte, deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que los trabajadores, que operan dentro de los terrenos de la cantera, operen bajo un medio ambiente adecuado acorde a la legislación vigente en materia laboral.

ii.- Flora y Fauna

El contratista y su personal no podrán, sin autorización previa de parte del jefe de faena, cortar ningún tipo de especie vegetal. La realización de quemas queda tajantemente prohibida.

Respecto de la fauna, se encuentra expresamente prohibida la caza o captura de cualquier especie dentro de los terrenos de propiedad de Cementó Melón.

VII.- Protección Ecosistemas

i.- Agua

Se prohíbe verter cualquier tipo de sustancias a cauces naturales o artificiales o a otras obras hidráulicas de conducción o acopio de aguas, sean de aguas superficiales o subterráneas, tales como embalses, tranques, pozos, drenes y cauces secos. Sustancias tales como detergentes, hidrocarburos y sus derivados, residuos domésticos e industriales y aguas servidas sin un tratamiento previo autorizado por el servicio de salud correspondiente.

ii.- Aire

La emisión de gases, ya sea desde equipos y maquinarias de combustión interna, como de grupo electrógenos móviles, deberán cumplir con la normativa legal correspondiente. La falta de cumplimiento de este requisito, será causal de prohibición para su funcionamiento en terrenos de propiedad de Cemento Melón.

No se permitirá la quema de vegetación como técnica de raleo, ni la incineración de neumáticos, aceites usados u otros lubricantes.

iii.- Suelo

El material excedente de las operaciones de escarpe y movimientos de tierras, deberá ser dispuestos en sitios autorizados y bajo las condiciones técnicas y procedimientos que Cemento Melón establezca.

Respecto de los residuos, tanto de origen doméstico como industrial, está prohibido depositar residuos en los terrenos de propiedad de Cemento Melón, salvo la circunstancia que sea autorizado por escrito. En este último caso se debe cumplir estrictamente con las exigencias que sean fijadas en cuanto a área de depósito, manejo y forma de depositar los residuos.

Se deben respetar el trazado de los caminos existentes, quedando totalmente prohibido la circulación de vehículos por lugares que no se encuentren habilitados para este fin, así mismo, se deben respetar las señalizaciones de seguridad. En caso que el camino se encuentre seco y levante material particulado, deberá solicitar al jefe de faena la preparación del camino para su circulación. Esta comprende la humectación del camino con camión aljibe y limpieza del camino, si la situación así lo requiriera.

La construcción de caminos que demanden las faenas, debe tener la autorización previa del jefe de la faena y el coordinador ambiental del área.

VIII.- Sustancias Peligrosas

Los estanques de combustible deben contar con un sistema de seguridad y alimentación, que garantice un correcto funcionamiento sin roturas, filtraciones o derrames, que puedan afectar al suelo, y cuerpos de aguas superficiales o subterráneos. Además, deben estar dotados de sistemas de conexión a tierra y dique de contención de rebalse.

En caso de derrame se deberá dar aviso inmediatamente al jefe de faena, quien coordinara el procedimiento de contención y limpieza del área afectada. Los residuos de combustibles y derivados deberán ser tratados como residuo peligroso.

Se prohíbe el uso de materiales que contengan fibras de asbestos y/o lana de vidrio entre sus componentes, así como cualquier fluido con PCB's, dentro de las instalaciones de la Cantera.

IX.- Patrimonio Cultural y Arqueológico

En caso de encontrar evidencias de un hallazgo arqueológico, se debe paralizar las obras y dar aviso al encargado de la faena. Las obras quedarán paralizadas hasta una comunicación oficial del Coordinador Ambiental de Cantera.

Formulario “ Registro de Operaciones Contratistas ”			
Fecha de Inicio	_/_/___	Fecha de Termino	_/_/___
Nº de Registro Obra		CLC-00x	
Obra:			

I.- Antecedentes Contratista					
Razón Social:					
Giro:			Rut:		
Representante Legal:					
Dirección:			Fono-Fax:		
Nº Trabajadores:					
Nombres	Apellidos	Rut	Nombres	Apellidos	Rut

II.- Antecedentes Sub-Contratista					
Razón Social:					
Giro:			Rut:		
Representante Legal:					
Dirección:			Fono-Fax:		
Nº Trabajadores:					
Nombres	Apellidos	Rut	Nombres	Apellidos	Rut

III.- Emisiones Atmosféricas	
Tipos de Emisiones Atmosféricas que producirá su actividad (Marque con una cruz)	
<input type="checkbox"/> Gases de Combustión Interna (Nox/COV/CO)	<input type="checkbox"/> Gases Efecto Invernadero (CO ₂ /CH ₄)
<input type="checkbox"/> Material Particulado	<input type="checkbox"/> Otros (Indique):
Medidas de Control Emisiones Atmosféricas (Describa)	

IV.- Residuos	
Tipos de Residuos que generará su actividad (Marque con una cruz)	
<input type="checkbox"/> Residuos Domésticos	<input type="checkbox"/> Chatarra Metálica
<input type="checkbox"/> Papel	<input type="checkbox"/> Envases con pinturas, solventes, lubricantes
<input type="checkbox"/> Neumáticos	<input type="checkbox"/> Restos de Soldaduras
<input type="checkbox"/> Pilas y Baterías	<input type="checkbox"/> Paños Sucios con Aceites y Grasas
<input type="checkbox"/> Aceite Usado	<input type="checkbox"/> Otros (Indique):
Manejo de los Residuos generados (Describa)	

V.- Abastecimiento de Combustible		
Tipo(s) de Combustible(s):		
Tipo de Abastecimiento (Marque con una cruz)		
<input type="checkbox"/> Interno (Estanque Surtidor Móvil / Tambores)	<input type="checkbox"/> Externo (Estaciones de Servicios)	
Posee un Procedimiento Establecido y por Escrito para Controlar Derrames *	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
*Si tiene el procedimiento deberá anexarlo a este formulario		

VI.- Consumo de Agua	
Consumo Agua Industrial	
Volumen:	m ³

VII.- Servicios Higiénicos	
Sobre el uso de servicios higiénicos	
<input type="checkbox"/>	Baño Químico
<input type="checkbox"/>	Dependencias Sanitarias de "Cemento Melón" para contratistas

VIII.- Observaciones (Uso Interno)

Coordinador Ambiental de Cantera
Sr.

Representante Legal
Empresa Contratista "....."
Sr.

Fecha: _____

ANEXO 10

MEMORIA DE CÁLCULO EMISIONES DE MP10

Y GASES DE COMBUSTIÓN

EMISIONES DE MP10

Datos MP10

Factores de Emisión (FE)

1,1 Transferencia

1,1,1 Puzolana In-Situ:

$$FE = \text{Factor Tamaño PM}_{10} \cdot 0,0016 \cdot \frac{\left(\frac{\text{Velocidad Viento [m/s]} / 2,2}{\text{Variable según Mes}} \right)^{1,3}}{\left(\frac{\% \text{ Humedad puzolana}}{2} \right)^{1,4}}$$

[Kg/ton] (0,36)

1,1,2 Sobre Carga

$$FE = \text{Factor Tamaño PM}_{10} \cdot 0,0016 \cdot \frac{\left(\frac{\text{Velocidad Viento [m/s]} / 2,2}{\text{Variable según Mes}} \right)^{1,3}}{\left(\frac{\% \text{ Humedad Sobrecarga}}{2} \right)^{1,4}}$$

[Kg/ton] (0,36)

1,1,3 Tamizado

$$FE = 0,001 \text{ (Valor fijo para cualquier mes)}$$

[Kg/ton]

1,2 Tránsito de Vehículos

1,2,1 Disposición Pecho/Copa Vegetal

$$FE = 0,2819 \cdot 1,5 \cdot \left(\frac{\% \text{ Material firme Pecho}}{12} \right)^{0,9} \cdot \left(\frac{\text{Peso Medio Vehículo (ton)}}{3} \right)^{0,45}$$

[Kg/km.veh] (20,2) (15,5)

$$\cdot \left(\frac{365 - \text{N}^\circ \text{ Días PP} \geq 0,254 [\text{mm}]}{365} \right)$$

(Variable según Mes)

1,2,2 Despacho producto Camión Interno

$$FE = 0,2819 \cdot 1,5 \cdot \left(\frac{\% \text{ Material firme Camión Interno}}{12} \right)^{0,9} \cdot \left(\frac{\text{Peso Medio Vehículo (ton)}}{3} \right)^{0,45}$$

[Kg/km.veh] (20,2) (30)

$$\cdot \left(\frac{365 - \text{N}^\circ \text{ Días PP} \geq 0,254 [\text{mm}]}{365} \right)$$

(Variable según Mes)

1, 2, 3 Despacho producto Camino Acceso

$$FE = 0,2819 \cdot 1,5 \cdot \left(\frac{\% \text{ Material fino Camino Acceso}}{(134)} \right)^{0,9} \cdot \left(\frac{\text{Peso medio veh (ton)}}{(30)} \right)^{0,9}$$

[Kg/km veh]

$$\cdot \left(\frac{365 - \text{n}^\circ \text{ días PP} \geq 0,254 \text{ [mm]}}{(\text{Variable según Mes})} \right) / 365$$

Producción → Emisión NP10.

$$\text{Total NP10 [ton/mes]} = \text{Extracción puzolana (Operación 200)} + \text{Despacho Rechazo (Operación 300)} + \text{Despacho Producto (Operación 400)}$$

Ocasional: incluir operación Escape. (Operación 100)

Fórmulas por Operación.

Operación 200 Producción Puzolana.

210: Almacenamiento y Descarga en tolva de Alimentación

$$NP10 \left[\frac{\text{ton}}{\text{mes}} \right] = \left(FE \text{ Puzolana In-situ [Kg/ton]} \cdot \text{Extracción [ton]} \right) / 1000 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{ton}} \right]$$

(Variable según mes)

- * 220: Transferencia tolva alimentación en curva transportadora
- * 230: Transferencia tolva alimentación en hornos
- * 250: Transferencia de hornos a curva transportadora de producto
- * 260: Descarga en Acopio de Rechazo
- * 270: Descarga en Acopio de Producto. *(=210)

240: Tamizado

$$NP10 \left[\frac{\text{ton}}{\text{mes}} \right] = FE \text{ Tamizado [Kg/ton]} \cdot \text{Extracción [ton]} / 1000 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{ton}} \right]$$

(0,001) (Variable según Mes)

$$\text{Operación 200} = 210 + \dots + 270 \text{ [ton/mes]}$$

Operacion 300. Disposición Rechazo

310: Cargio de Rechazo en camión

$$MP10 [\text{ton/mes}] = \left(\text{FE puzolana In-situ} [\text{kg/ton}] \cdot \text{Rechazo} [\text{ton}] \right) / 1000 [\text{kg/ton}]$$

(Variable según Mes) (Variable según Mes)

330: Descarga Camión. (= 310)

320: Transporte hasta deposito

$$MP10 [\text{ton/mes}] = \left(\text{FE Disposición Rechazo} [\text{kg/km-veh}] / 1000 [\text{kg/ton}] \right)$$

(Variable según Mes)

- $\left(\frac{\text{Rechazo} [\text{ton}]}{\text{Cargio Maximo Puzolona} [\text{ton}]} \right)$
(Variable según Mes) (7)
- $\left(2 \cdot \text{Distancia Acapio Rechazo} [\text{km}] \right) \left(\frac{1 - \% \text{Eficiencia Huprection con sel } (30)}{100} \right)$
(92)

$$\text{Operacion 300} = 310 + \dots + 330 [\text{ton/mes}]$$

Operacion 400 Despacho Producto.

410 : Carga de Producto en camion.

$$JP10 \text{ [ton/mes]} = \left(\text{FE Puzolana In-situ [Kg/ton]} \cdot \text{Produccion [ton]} \right) / 1000 \text{ [Kg/ton]}$$

(Variable segun Mes) (Variable segun Mes)

420 : Transporte de Producto

$$JP10 \text{ [ton/mes]} = \left[2 \cdot \left(\frac{\text{Produccion [ton]} \text{ (Valor segun Mes)}}{\text{Carga Maximo [ton]} \text{ (30)}} \right) \cdot \left(\text{Distancia Camino Interno [km]} \text{ (2)} \right) \right]$$

$$\cdot \left(\text{FE Despacho Camino Interno [Kg/km.veh]} \text{ (Valor segun Mes)} \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{\% \text{ Eficiencia Humectación Cam Sol. (90)}}{100} \right) \right) +$$

$$\left[2 \cdot \left(\frac{\text{Producción [ton]} \text{ (Valor segun Mes)}}{\text{Carga Maximo [ton]} \text{ (30)}} \right) \cdot \left(\text{Distancia Camino Acceso [km]} \text{ (32)} \right) \right]$$

$$\cdot \left(\text{FE Despacho Camino Acceso [Kg/km.veh]} \text{ (Valor segun Mes)} \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{\% \text{ Eficiencia Asfaltado (95)}}{100} \right) \right) \Bigg]$$

$$\text{Operacion 400} = 410 + 420 \text{ [ton/mes]}$$

Operación 100 Escarpe (Oscilando)

.110 : Permeación Capa Vegetal y Tasa Puzolónica

$$MP10 \text{ [ton/Ha]} = \left[\begin{array}{l} \text{FE Sotracarga [kg/ton]} \\ \text{(Valor Anual)} \end{array} \right] \cdot \left(\left[\begin{array}{l} \text{Superficie [ha]} \cdot 10000 \cdot \\ \text{Escarpe} \\ \text{(Variable según} \\ \text{tomare Escarpe} \\ \text{proyectado)} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} \text{prom. profundidad escarpe [m]} \\ \text{(1,35)} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} \text{factor conversión [tonEscarpe/m}^3 \\ \text{(1,35)} \end{array} \right] \right) \cdot \left[\begin{array}{l} 1000 \\ \text{kg} \\ \text{ton} \end{array} \right]$$

130 = Descarga Camión (=110)

120 = Transporte hasta acopio

$$MP10 \text{ [ton/Ha]} = \left[\begin{array}{l} \text{FE Sotracarga [kg/ton]} \\ \text{(Valor Anual)} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} 1000 \\ \text{kg} \\ \text{ton} \end{array} \right] \cdot \left(\left[\begin{array}{l} \text{Superficie [ha]} \cdot 10000 \\ \text{Escarpe} \\ \text{(Variable según} \\ \text{tomare Escarpe} \\ \text{proyectado)} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} \text{prom. profundidad [m]} \\ \text{(1,35)} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} \text{factor conversión [tonEscarpe} \\ \text{m}^3 \\ \text{(1,35)} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} \text{Largo Storage [ton]} \\ \text{(15)} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} 2 \cdot \text{Distancia Escarpe [km]} \\ \text{(9,5)} \end{array} \right] \cdot \left(1 - \left(\frac{\% \text{ Eficiencia Humectación} \\ \text{Con Sal (50)}}{100} \right) \right) \right)$$

Operación 400 = 100 + + 130 [ton/Ha]

GASES DE COMBUSTIÓN

Datos Gases Combustion

1. Factores de Emision (FE)

1.1 Motor Comision

$$FE(CO) = \left[37,28 \cdot (\text{Velocidad [km/hr]})^{-0,6945} \right] / 1000 \text{ g/kg}$$

(Variable según Velocidad Comision)

$$FE(HC) = \left[40,120 \cdot (\text{Velocidad [km/hr]})^{-0,8774} \right] / 1000 \text{ g/kg}$$

(Variable según Velocidad Comision)

$$FE(NOx) = \left[108,36 (\text{Velocidad [km/hr]})^{-0,6061} \right] / 1000 \text{ g/kg}$$

(Variable según Velocidad Comision)

1.2 Motor Bulldozer

$$FE(CO) = \frac{\left(\text{Factor según Potencia [g/kw·h]} \cdot \text{Hora de operación diaria [hr]} \cdot \% \text{Carga Motor} \cdot \text{Potencia [kw]} \right)}{1000 \text{ g/kg}}$$

(Valor portátil) (1) (95) (Datos Máquina)

$$FE(HC) = \frac{\left(\text{factor según Potencia} \cdot \text{Hora de operación} \cdot \% \text{Carga Motor} \cdot \text{Potencia} \right)}{1000 \text{ g/kg}}$$

(Valor portátil) (1) (95) (Datos Máquina)

$$FE(NOx) = \frac{\left(\text{Factor según Potencia} \cdot \text{Hora operación} \cdot \% \text{Carga Motor} \cdot \text{Potencia} \right)}{1000 \text{ g/kg}}$$

(Valor portátil) (1) (95) (Datos Máquina)

1.3 Motor Cargador Frontal

1.4 Motor Potroexcavadora

"Se ocupa la misma formula del Motor Bulldozer, con sus datos respectivos"

Operación Producción Puzolana

1. Cargador frontal

$$CO [ton/mes] = \left[\left(FE \text{ Cargador frontal} [kg/dia/veh] \cdot \left(\frac{\text{Extracción} [ton]}{\text{Densidad puzolona} [ton/m^3]} \right) \right) \cdot \left(\frac{\text{Pendiente Cargador} [m/hr]}{1000} \right) \right] / \left[\frac{kg}{ton} \right]$$

(Variable según Datos) (11) (80)

COV [ton/mes]
NOx [ton/mes] = misma fórmula, solo varía el FE para el COV y NOx.

2. Camiones Planos

$$CO [ton/mes] = \left[\left(FE \text{ Emisión} [kg/veh/km] \cdot \left(\frac{2 \cdot \text{Producción} [ton]}{\text{Carga Máxima} [ton]} \right) \cdot \left(\frac{\text{Distancia Camino Interno} [km] + \text{Distancia Camino Acceso} [km]}{1000} \right) \right) \right]$$

(Variable según Datos) (2) (3,2) (30)

COV [ton/mes]
NOx [ton/mes] = misma fórmula, solo varía el FE para el COV y NOx

Total CO [ton/mes] = CO [ton/mes] Cargador frontal + CO [ton/mes] Camiones planos

Total gases Producción Puzolana.

CO [ton/mes] = [CO] Cargador frontal + Camiones planos [CO]

COV [ton/mes] = " "

NOx [ton/mes] = " "

Escape (Ocasional)

1 Bulldozer.

$$CO [ton/mes] = \left[\begin{array}{l} FE Bulldozer [kg/dia-veh] \\ \text{(Variable segun datos)} \end{array} \right] \cdot \left(\begin{array}{l} \text{Escape Anual [ha]} \cdot 10000 m^2 \\ (14,5) \end{array} \right)$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{Prom. profundidad} \\ \text{Suelo vegetal [m]} \\ (935) \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} \text{Factor Conversion} \\ [ton/m^3] \\ (135) \end{array} \right] / \left[\begin{array}{l} \text{Rendimiento} \\ \text{Bulldozer [m}^3/h] \\ (120) \end{array} \right] / 1000 \left[\frac{kg}{ton} \right]$$

COV [ton/mes] = Ocupar formula anterior, con
 NOx [ton/mes] = FE para el COV y NOx respectivamente.

2 Retroexcavadora

$$CO [ton/mes] = \left[\begin{array}{l} FE Retroexcavadora [kg/dia-veh] \\ \text{(Variable segun datos)} \end{array} \right] \cdot \left(\begin{array}{l} \text{Escape Anual [ha]} \cdot 10000 m^2 \\ (14,5) \end{array} \right)$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{Prom. profundidad} \\ \text{Tabla puzolánica [m]} \\ (1) \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{l} \text{Factor Conversion} \\ [ton/m^3] \\ (135) \end{array} \right] / \left[\begin{array}{l} \text{Rendimiento} \\ \text{Retroexcavadora [m}^3/h] \\ (600) \end{array} \right] / 1000 \left[\frac{kg}{ton} \right]$$

COV [ton/mes] = Ocupar formula anterior, con
 NOx [ton/mes] = FE para el COV y NOx.

3 Camiones Tolva.

$$CO [ton/Mes] = \left[\begin{array}{l} FE Camion [kg/Veh.km] \\ (Variable según Datos) \end{array} \right] \left(\begin{array}{l} 2 \cdot Superficie \bar{e}scape \cdot 10000 m^2 \cdot \\ Area [ha] \\ (14,5) \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{l} Prom profundidad \\ \bar{e}scape [m] \\ (135) \end{array} \cdot \begin{array}{l} Factor de \bar{e}spanjamiento \\ [\%] \\ (30)^* \end{array} \right) / \left(\begin{array}{l} Carga Maxima \\ Tolva [ton] \\ (15) \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{l} Distancia \bar{e}scape [km] \\ (0,5) \end{array} \right) / 1000 [kg/ton]$$

COV [ton/Mes] = Fórmula igual a la anterior
 NOx [ton/Mes] varía FE para COV y NOx.

Total gases escape Area [ton/año]

$$CO [ton/año] = [CO] Bulldozer + [CO] Retroexcavadora + [CO] Guiso Tolva$$

$$COV [ton/año] = " "$$

$$NOx [ton/año] = " "$$

Total gases

$$CO [ton/Mes] = [CO] \bar{e}scape / n^o de Meses proyectados + [CO] Producción Puzolana.$$

$$COV [ton/Mes] = " "$$

$$NOx [ton/Mes] = " "$$