

UCH-FC
Q. Ambiental
0.394
C.I



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS**

**DS N° 78/2009 REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS
PELIGROSAS: IMPLEMENTACIÓN EN LA EMPRESA DE PESTICIDAS
DEGESCH DE CHILE LTDA**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en
cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de:

**Químico Ambiental
Rodrigo Ojeda Jeldes**

Director de Seminario de Título: Héctor Martínez
Profesor Patrocinante: M. Cs. Julio Hidalgo

Noviembre, 2015
Santiago, Chile



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por el candidato:

RODRIGO IGNACIO OJEDA JELDES

“DS N°78 REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS: IMPLEMENTACIÓN EN LA EMPRESA DE PESTICIDAS DEGESCH DE CHILE LTDA.”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico Ambiental

COMISIÓN DE EVALUACIÓN

M. Cs. Julio Hidalgo
Profesor Patrocinante

Dra, Irma Crivelli
Presidenta

Dr. Patricio Rivera
Corrector

Hidalgo
Crivelli
Rivera

Santiago de Chile, Noviembre de 2015

RESUMEN

La regularización de la industria química chilena se encuentra en continuo avance, a fin de mejorar las condiciones de seguridad en el trabajo y cumplir con los compromisos internacionales que Chile ha asumido en la materia. Es de esta manera que el año 2010 entra en vigencia el Decreto Supremo N° 78 del Ministerio de Salud "Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas".

Las ordenanzas de este decreto son de carácter obligatorio para todas las empresas que almacenen sustancias peligrosas. Es por esto que la empresa Degesch de Chile Ltda debió modificar sus instalaciones de acuerdo a la nueva regulación.

Las sustancias almacenadas por la empresa que representan mayor riesgo, son sólidos inflamables, sustancias que en contacto con agua desprenden gases inflamables, y sustancias tóxicas.

En este trabajo se evaluó la situación legal de la empresa respecto a esto, y se realizaron las tareas necesarias para dar cumplimiento con la normativa.

Habiendo cumplido con todos los requisitos exigidos, la empresa obtuvo la autorización para el funcionamiento de sus bodegas de sustancias peligrosas.

ABSTRACT

The regularization of the Chilean chemical industry is continuously advancing, to get improve the safety conditions at work and comply with the international commitments that Chile has taken on the matter. It is in this way that in 2010, it becomes effective the Supreme Decree No. 78 of the Ministry of Health "Regulation storage of dangerous substances".

The ordinances of this decree are mandatory for all companies that store dangerous substances. That is why the company Degesch de Chile Ltda had to modify its facilities according to the new regulation.

The substances stored by the company which represent greater risk, are solid flammable substances that in contact with water, emit flammable gases and toxic substances.

In this paper, the legal situation of the company in this regard was evaluated and the necessary tasks were carried out to comply with the regulations.

Having met all the requirements, the company obtained authorization for the operation of their warehouses of hazardous substances.

Contenido

I INTRODUCCIÓN	8
1.1 Antecedentes generales.....	8
1.1.1 Acuerdos Internacionales en Seguridad Química.....	8
1.1.2 Seguridad Química en Chile.....	10
1.1.3 Política Nacional de Seguridad Química.....	12
1.1.4 Institucionalidad.....	13
1.2 Antecedentes específicos de normativas para el Almacenamiento de Sustancias Peligrosa.....	14
1.2.1 Normativa relacionada.....	14
a) Código Sanitario.....	14
b) Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.....	15
c) Clasificación de sustancias peligrosas (NCh 382).....	16
d) Distintivos para la identificación de riesgos (NCh 2190.....	17
e) Hojas de Datos de Seguridad (NCh 2245).....	18
1.2.2 Directrices para el almacenamiento.....	19
a) Requisitos técnicos para Bodegas de Sustancias peligrosa.....	21
b) Requisitos específicos para almacenamiento de sólidos inflamable.....	21
c) Requisitos específicos para almacenamiento de sustancias tóxicas.....	23
d) Plan de emergencias.....	24

e) Autorización Sanitaria.....	25
1.2.3 Entrada en vigencia y recepción del Reglamento	26
1.3 Antecedentes del Seminario de Título	28
1.4 Objetivos	29
II METODOLOGIA	30
2.1 Reconocimiento de las bodegas para sustancias peligrosas	30
2.2 Evaluación del cumplimiento legal.....	30
2.3 Acciones.....	30
III RESULTADOS.....	31
3.1. Reconocimiento y diagnóstico de la empresa en materia de sustancias peligrosas.....	31
a) Raticidas.....	31
b) Proceso de elaboración de plaguicidas (generadores de fosfina)	31
c) Sustancias peligrosas excluidas del reglamento.....	32
d) Cantidad de sustancias peligrosas almacenadas	34
• Fosforo de Aluminio. La figura 9 muestra las cantidades almacenadas mensualmente, observándose una disminución, con una tendencia hacia las 10 toneladas durante los últimos meses.....	36
e) Plano de las instalaciones	37
3.1. Diagnóstico previo de las Bodegas para sustancias peligrosas.....	38
a) Características del Edificio E	39

b) Modificaciones necesarias.....	40
c) Modificaciones Realizadas	41
d) Formas de almacenamiento	42
3.2. Evaluación de cumplimiento legal.....	43
3.3. Acciones.....	44
a) Cumplimiento de la normativa	44
b) Recopilación de antecedentes requeridos y presentación de la solicitud de autorización sanitaria.....	45
IV DISCUSIÓN.....	50
V CONCLUSIÓN	52
VI CONSIDERACIONES FINALES	53
VII BIBLIOGRAFÍA	55
VII ANEXOS.....	59

I INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 Acuerdos Internacionales en Seguridad Química

En los últimos cien años, el número de nuevas sustancias químicas ha tenido un enorme aumento (Vian, 1999). La seguridad química, dirigida al ámbito industrial, es descrita como la prevención de efectos adversos, a corto y largo plazo, que presentan para las personas y el medio ambiente, la importación, la fabricación, el almacenamiento, el transporte, el uso y la eliminación de sustancias químicas (CONAMA, 2008).

El año 1972, como resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente nace el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El PNUMA elaboró la Agenda Química Internacional y creó el Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos.

En la Cumbre de Río del año 1992, se crea el programa Agenda 21, suscrito por 172 países, Chile entre ellos, que se comprometen a aplicar políticas ambientales, económicas y sociales, a nivel mundial y nacional, con el fin de alcanzar el Desarrollo Sostenible. Dentro de este programa, es particularmente importante desde la perspectiva de la seguridad química, el Capítulo 19: **Manejo ambientalmente seguro de químicos tóxicos, incluyendo la prevención de tráfico internacional ilegal de productos tóxicos y peligrosos.**

Siguiendo las recomendaciones establecidas en el Capítulo 19 de la Agenda 21, dentro del marco de la Conferencia Internacional de Seguridad Química de 1994, de la que también participó Chile, se creó el Foro Intergubernamental de Seguridad Química (IFCS, por sus siglas en inglés). Son parte de este foro todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas, sus organismos especializados y el Organismo Internacional de Energía Atómica

(OIEA); y sin derecho a voto, se invita a participar en el Foro a los Miembros Asociados de cualquiera de los organismos especializados (IFCS, 2000).

En esta misma línea, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) creó el Grupo de Productos Químicos (Díaz, 2010). En la OCDE, representantes de los gobiernos se reúnen para considerar, advertir y hacer recomendaciones a los gobiernos, organizaciones internacionales, cuerpos intergubernamentales y ONGs relacionadas con seguridad química, en aspectos de evaluación de riesgos químicos y el manejo ambientalmente correcto de productos de ese origen (Stanganelli, 1998).

El Programa Interinstitucional de Gestión Racional de Productos Químicos (IOMC, por sus siglas en inglés) creado en 1995, en su declaración de principios se presenta como “el mecanismo principal para iniciar, facilitar y coordinar la acción internacional destinada a alcanzar, en 2020, el objetivo de gestión racional de los productos químicos que se estableció en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo en 2002”.

Con diferentes roles y responsabilidades, los principales gestores de actividades cooperativas coordinadas a nivel internacional en el área de la seguridad química son el IFCS y el IOMC. El año 2006, estos organismos convocaron a la primera Conferencia Internacional sobre gestión de sustancias químicas (ICCM, por sus siglas en inglés), donde se adoptó el “Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Productos Químicos” (SAICM, por sus siglas en inglés).

El SAICM es un marco de políticas para fomentar la gestión racional de productos químicos que pretende garantizar que en 2020, la producción y uso de productos químicos reduzca al mínimo el impacto ambiental y el riesgo para la salud humana (MINSAL, 2013). Este objetivo se pretende lograr mediante un Plan de Acción Mundial.

En relación a la seguridad química el SAICM se ocupa de:

- Reducción de riesgos

- Conocimiento e información
- Estructura de gobierno
- Fortalecimiento de la capacidad y cooperación técnica
- Tráfico ilegal

1.1.2 Seguridad Química en Chile

El mercado chileno de productos químicos es limitado, y por esto los mercados externos son los más importantes para las industrias químicas (CONAMA, 2008). Así, el comercio internacional de productos químicos alcanzó durante el año 2010 un estimado de más de 20 mil millones de dólares, comercializados directa o indirectamente. Además, para ese mismo año, la importación de sustancias químicas llegó a los 9.300 millones de dólares (ASIQUM, 2014).

Al igual que en el extranjero, fue también una serie de accidentes industriales lo que impulsó, en parte, la normalización chilena en materias de seguridad química. Entre estos destaca el incendio del complejo industrial Mathiesen-Molypack-Maviplast, en la comuna de San Bernardo, el año 1995 (Márquez, 2005).

Las instalaciones del Consorcio de la Empresa Mathiesen se utilizaban para almacenamiento y fabricación de diversas sustancias químicas, muchas de las cuales eran inflamables y tóxicas (Furlan, 2007). Debido al desconocimiento por parte de bomberos, y otros equipos de emergencia, de las sustancias y cantidades de estas que en el lugar se manejaba, no hubo seguridad en cuanto al método de control del fuego agua, espuma o polvo químico seco y cuál era el equipo de protección personal que debían usar los voluntarios.

El Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA) realiza entonces un estudio de la normativa internacional reconocida, y se reúne con las entidades concernientes al tema.

Fueron traducidas y estudiadas las normas de la NFPA¹ y de la Comunidad Europea, llevando a la publicación, en el año 2000, de la primera edición del Manual de Almacenamiento Seguro de Sustancias Peligrosas.

Este documento fue luego actualizado por la Secretaria Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana, sirviendo de base para el anteproyecto del decreto supremo N° 78 de 2009, Reglamento de Almacenamiento Seguro de Sustancias Peligrosas. Es con este decreto que se establece, por primera vez en Chile, una definición legal de sustancias peligrosas.

Previamente, y a fin de concretar una de las tareas prioritarias de la Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable, del año 1998, la CONAMA presenta en noviembre de 1999 el documento "Propuesta de una Política Ambiental para el Manejo Seguro y Racional de las Sustancias Químicas" donde se diagnostica la situación nacional en cuanto a seguridad química, analizando aspectos de institucionalidad, normativa, riesgos, y compromisos internacionales. Convenios y Acuerdos Internacionales

En el Anexo 1 se muestran los principales convenios relativos a sustancias peligrosas, de los que Chile forma parte. Estos son de carácter vinculante, por lo que el país se encuentra en la obligación de integrar sus preceptos en la legislación chilena.

En el año 2005 el Comité de Política Ambiental de la OCDE, en conjunto con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL), realiza una Evaluación del desempeño ambiental de Chile que analiza el estado de la institucionalidad ambiental del país desde 1990 hasta el 2004.

¹ National Fire Protection Agency. Las normas de esta agencia son las aplicadas en Estados Unidos

1.1.3 Política Nacional de Seguridad Química

A raíz de la evaluación de la OCDE, CONAMA desarrolla la Política Nacional de Seguridad Química, cuya edición final se presenta en octubre del año 2008 con los siguientes objetivos específicos:

1. Fortalecer la institucionalidad vinculada a la gestión de las sustancias químicas.
2. Fortalecer y dar coherencia al marco normativo aplicable a la gestión segura de las sustancias químicas.
3. Fortalecer el control y la fiscalización en todo el ciclo de vida de las sustancias químicas.
4. Promover el análisis de riesgo en el ciclo de vida de las sustancias químicas.
5. Fortalecer la aplicación de instrumentos existentes asociados con la seguridad química en los lugares de trabajo.
6. Incentivar la generación y aplicación de instrumentos voluntarios de gestión para mejorar el manejo de las sustancias químicas con énfasis en las pequeñas y medianas empresas.
7. Promover la difusión, formación, capacitación e investigación en materia de seguridad química.
8. Cumplir con los compromisos suscritos por el país.
9. Fortalecer y promover la Institucionalidad de la Gestión Coordinada en materia de Emergencias Químicas (prevención, respuesta, recuperación).

Esto dio origen a líneas específicas de acción y a un Plan de Acción, el cual en materia de sustancias peligrosas designa al Ministerio de Salud para desarrollar e implementar instrumentos legales relacionados con el almacenamiento, a fin de cumplir con el objetivo de fortalecer y dar coherencia al marco normativo aplicable a la gestión segura de las sustancias químicas. También se asigna a este Ministerio la tarea de fortalecer el marco

regulatorio que apoye la exigencia y la difusión de la información de las Hojas de Seguridad como instrumento de gestión y prevención. Tales asuntos fueron incluidos en el DS 78/2009, al ser exigida la inclusión de Hojas de Seguridad en cada bodega de almacenamiento, así como también en la portería de las empresas.

1.1.4 Institucionalidad

Uno de los grandes incentivos para impulsar la reforma de la institucionalidad ambiental, fue la necesidad de alcanzar los altos estándares que tiene la OCDE en esta materia. Como consecuencia, en 2010 se crea el Ministerio y la Superintendencia del Medio Ambiente, y el Servicio de Evaluación Ambiental (Ley 20.417 del 26 de enero de 2010). Por otra parte, el proyecto de integración del SAICM en Chile, se encuentra a cargo de un Comité Coordinador, presidido por el Ministerio de Salud, y con el Ministerio del Medio Ambiente ejerciendo la vicepresidencia (MINSAL, 2014).

Este comité tiene como función:

- Desarrollar de un plan de trabajo detallado y un cronograma para el proyecto;
- Revisar y comentar de los informes del proyecto; de los antecedentes a consultar (Perfil Nacional de Gestión de las Sustancias Químicas, Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, entre otros) y de los informes de evaluación y monitoreo independientes;
- Seleccionar consultores para temas específicos y aprobación de los resultados de estas consultorías;
- Revisa y comentar sobre la composición de grupos de tareas sectoriales y sus planes de trabajo;
- Identificar y recomendar acciones de seguimiento;
- Aprobar una Propuesta de Estrategia Nacional de Implementación.



1.2 Antecedentes específicos de normativas para el Almacenamiento de Sustancias Peligrosa

1.2.1 Normativa relacionada

El DS 78/2009 que aprueba el Reglamento de Almacenamiento Seguro de Sustancias Peligrosas, se sustenta y apoya principalmente en los siguientes cuerpos legales (la lista detallada de las normas ocupadas por DS 78/2009 se encuentra en el Anexo 1):

a) Código Sanitario

El Código Sanitario fue promulgado por el DFL N° 725 del Ministerio de Salud (31 de enero de 1968) y rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República (Art. 1º, Código Sanitario).

Este código establece que un reglamento fijará las condiciones en las que podrá realizarse la tenencia², entre otras etapas del ciclo productivo de las sustancias tóxicas y productos peligrosos. Señala también, que la autoridad sanitaria³ debe emitir un informe sobre los posibles efectos ambientales, antes de que las Municipalidades otorguen patentes definitivas para instalación, ampliación o traslado de industrias, tomando en cuenta el plano regulador comunal, y considerar los riesgos que la instalación pueda ocasionar a sus trabajadores, al vecindario y a la comunidad.

En el DS 78 se indica además que las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, deben fiscalizar la aplicación y cumplimiento del reglamento,. Se establece que las infracciones pueden ser sancionadas con multas, clausura de la instalación y con la cancelación de la autorización de funcionamiento.

² Entendiéndose tenencia como almacenamiento

³ En este caso la autoridad sanitaria es la Secretaria Regional Ministerial correspondiente a la zona donde se ubique la empresa.

b) Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

Aprobado por el Decreto Supremo N° 594 del Ministerio de Salud y promulgado el 15 de septiembre del año 1999, este reglamento es requerido por el DS 78/2009 en los casos en que las bodegas deban contar con sistemas manuales de extinción de incendios, a base de extintores. El DS 78/2009 dicta que el “tipo, cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otras características, deberán estar de acuerdo a lo establecido en el decreto N° 594 de 1999 del Ministerio de Salud”. Las especificaciones de los extintores se detallan en el Anexo 3.

Con respecto al almacenamiento de sustancias peligrosas, las disposiciones del DS 78/2009 rigen por sobre lo establecido en este decreto (Art. 42 del DS 594/1999):

“El almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores. Las sustancias peligrosas deberán almacenarse sólo en recintos específicos destinados para tales efectos, en las condiciones adecuadas a las características de cada sustancia y estar identificadas de acuerdo a las normas chilenas oficiales en la materia.

El empleador mantendrá disponible permanentemente en el recinto de trabajo, un plan detallado de acción para enfrentar emergencias, y una hoja de seguridad donde se incluyan, a lo menos, los siguientes antecedentes de las sustancias peligrosas: nombre comercial, fórmula química, compuesto activo, cantidad almacenada, características físico químicas, tipo de riesgo más probable ante una emergencia, croquis de ubicación dentro del recinto donde se señalen las vías de acceso y elementos existentes para prevenir y controlar las emergencias.

Con todo, las sustancias inflamables deberán almacenarse en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con

resistencia al fuego de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción. Los estanques de almacenamiento de combustibles líquidos deberán cumplir las exigencias dispuestas en el decreto N° 90 de 1996, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.”

Cabe mencionar que hasta antes de la promulgación del DS 78/2009, era el contenido de este artículo lo más cercano a la aspiración del Código Sanitario de que un reglamento fije las condiciones de almacenamiento de sustancias peligrosas.

c) Clasificación de sustancias peligrosas (NCh 382)

La NCh 382:2013, separa las sustancias peligrosas en 9 clases y 16 divisiones (ver detalle en Anexo 4). En ella se establecen dos listas donde las sustancias peligrosas se ordenan por su numeración de las Naciones Unidas (Número UN) o por orden alfabético. En ambos listados se indica:

- **Número NU⁴:** número de serie asignado al objeto o sustancia en el sistema de las Naciones Unidas.
- **Nombre y descripción:** designación oficial para el transporte, en letras mayúsculas. En ocasiones se acompaña una descripción en letras minúsculas.
- **Clase o División:** se indica la Clase o División de riesgo inherente más significativo de la sustancia peligrosa. En el caso de la Clase 1, se señala también, el grupo de compatibilidad asignado a la sustancia conforme al sistema de clasificación.
- **Riesgo secundario:** además del riesgo según su clasificación, las sustancias peligrosas pueden presentar un riesgo secundario determinado según el orden de preponderancia de las características de riesgo.

⁴ Nombrado, indistintamente, como Número NU o Número UN.

- **Grupo de embalaje/envase NU⁵**: número del grupo de embalaje/envase de las Naciones Unidas asignado al objeto o sustancia:

Grupo embalaje/envase I – sustancias que presentan alta peligrosidad

Grupo embalaje/envase II – sustancias que presentan una peligrosidad media

Grupo embalaje/envase III – sustancias que presentan una baja peligrosidad

La norma cuenta con un anexo donde se indica una serie de disposiciones especiales aplicables a determinados objetos o sustancias peligrosas. Desde los listados se remite a estas disposiciones mediante el Número de Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (N°GRE, información primaria y respuesta inicial al accidente).

d) Distintivos para la identificación de riesgos (NCh 2190

Estos están especificados en la NCh 2190:2003: Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para la identificación de riesgos. El DS 78/2009 recurre a distintivos de seguridad –que pueden ser marcas, etiquetas o rótulos– para la identificación de bodegas y envases o embalajes (ver Anexo 5).

El sistema de distintivos de esta norma, se basa en la NCh382, y tiene las siguientes finalidades:

- Hacer que los bultos, embalajes, envases y unidades de transporte de las sustancias peligrosas sean reconocibles fácilmente, a distancia por el aspecto general (símbolo, color, forma) de sus etiquetas y/o rótulos
- Hacer que la naturaleza de riesgo sea reconocible, fácilmente, mediante la simbología, y otros elementos contenidos en etiquetas y rótulos

⁵ Las sustancias de las clases 1,2 y 7, Divisiones 5.2 y 6.2, y las sustancias de reacción espontánea de la División 4.1 se excluyen de la clasificación en grupo de embalaje/envase.

- Dar, mediante los colores contenidos en las etiquetas o rótulos, una primera orientación útil para la manipulación, estiba, almacenamiento en tránsito y el transporte de sustancias peligrosas

e) Hojas de Datos de Seguridad (NCh 2245)

El DS 78/2009 establece que se debe contar con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias peligrosas almacenadas, a disposición de quienes las manipulan.

La NCh2245:2003: Sustancias químicas – Hojas de datos de seguridad – Requisitos, determina los requerimientos necesarios para informar sobre las características específicas de las sustancias, los grados de riesgo, recomendaciones sobre medidas de protección y tratamiento de emergencia, mediante hojas de datos de seguridad preparadas por el fabricante, proveedor o comercializadora de sustancias químicas dentro del territorio nacional. Con esto se cumple con la obligación legal de dar a conocer los riesgos laborales (obligación de informar). Las hojas de datos de seguridad deben contar con las siguientes secciones:

- Identificación de la sustancia química y proveedor
- Información sobre la sustancia o mezcla. Propiedades físicas, químicas, estabilidad y reactividad. Información toxicológica y ecológica
- Identificación de riesgos. Información sobre transporte, Manipulación y almacenamiento
- Medidas para combate del fuego, control de derrames y fugas Control de exposición/protección personal
- Medidas de primeros auxilios
- Consideraciones sobre disposición final
- Información reglamentaria
- Otras informaciones

1.2.2 Directrices para el almacenamiento

El Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (en adelante, el Reglamento) establece las condiciones de seguridad mínimas que deben cumplir las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas de acuerdo a la cantidad, clase y división de peligrosidad en un orden ascendente de exigencias. Las clasifica en:

- **Almacenamiento en pequeñas cantidades:** Se aplica siempre que la cantidad de sustancias peligrosas no supere los 600 kg o litros (con determinadas excepciones⁶), o 300 kg en el caso de aerosoles, en instalaciones que no están destinadas al almacenamiento o que no constituyen una bodega,
- **Bodegas comunes:** Permite hasta 12 t de sustancias peligrosas, con las mismas excepciones aplicadas al almacenamiento en pequeñas cantidad. Si la bodega está destinada al almacenamiento de productos o mercancías de carácter general, deberá contar con una zona destinada al almacenamiento de sustancias peligrosas (Fig. 1).



Figura 1. Bodega común

⁶ No podrán almacenarse en estas condiciones en bodegas comunes los peróxidos orgánicos clases A a la D, los comburentes de los grupos de embalaje I y II, gases inflamables correspondientes a la división 2.1, gases tóxicos división 2.3 y los inflamables de la división 4.3 "sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables"

- **Bodegas para sustancias peligrosas adyacentes:** Destinada al acopio de sustancias peligrosas, con uno o dos muros comunes con otros sectores de una misma construcción, destinados a usos diferentes (Fig. 2)

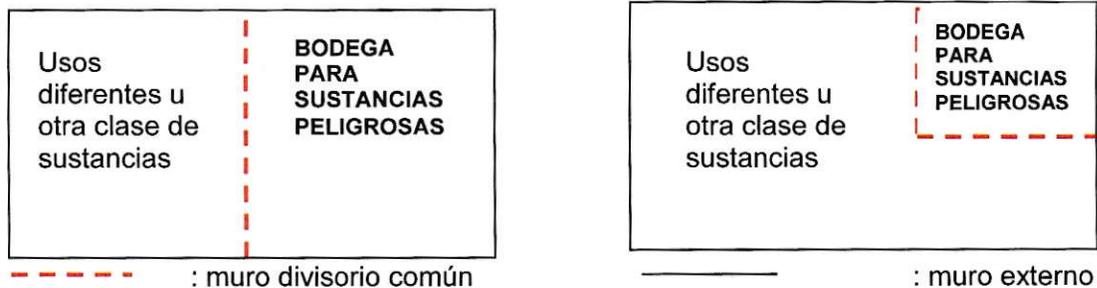


Figura 2. Bodega para sustancias peligrosas adyacentes

- **Bodegas para sustancias peligrosas separadas:** Destinada al acopio de sustancias peligrosas, que está aislada de otras construcciones.

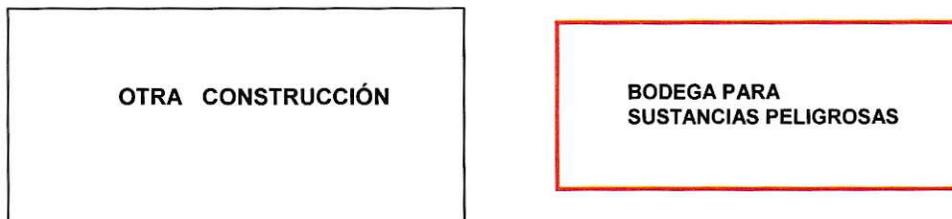


Figura 3. Bodega para sustancias peligrosas separadas

- **Bodegas, adyacentes o separadas, exclusivas para una clase o división:** Destinada a almacenar sustancias de una sola clase o división de riesgo (por ejemplo, Bodega Exclusiva para Clase 4.3), o para un solo tipo de riesgo (por ejemplo, Bodega Exclusiva para Inflamables),

El Reglamento contiene disposiciones específicas para las distintas formas de almacenamiento, y, a su vez, requisitos para cada clase y/o división de riesgo los que están establecidos en 15 títulos (ver Anexo 6). Entre estos, los más relevantes para el Seminario de Título son:

- Título II. Párrafo III. **De las bodegas para sustancias peligrosas;**
- Título VII. **Sólidos inflamables;**
- Título IX. **Tóxicos;**
- Título XV. **Plan de emergencias**

Quedan excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento, en términos del almacenamiento, aquellas sustancias que tienen regulaciones y normativas específicas (sustancias radiactivas, explosivos, combustibles, sustancias infecciosas, instalaciones mineras, recintos portuarios, bebidas alcohólicas).

A continuación se revisan algunos aspectos incluidos en el DS 78, relevantes para este seminario.

a) Requisitos técnicos para Bodegas de Sustancias peligrosa

El Reglamento especifica en detalle (ver Anexo 7) los numerosos requisitos técnicos que deben cumplir las bodegas en términos de: Características de la construcción, manejo y cantidades; ubicación; sistemas de extinción de incendios; registros y capacitación; rótulos.

b) Requisitos específicos para almacenamiento de sólidos inflamable

Los sólidos inflamables de la clase 4 se almacenan en bodegas con distinto nivel de exigencia –sin perjuicio de los requisitos de almacenamiento vistos anteriormente– de acuerdo a las toneladas almacenadas (Tabla 1).

Las exigencias para cada tipo de bodega son las siguientes:

- **Las bodegas exclusivas para inflamables, del tipo adyacente,** deben tener muros divisorios comunes cortafuegos con una RF (Resistencia al Fuego) mínima de 180 y los muros externos deberán tener una RF mínima de 120. Estas bodegas pueden instalarse en zonas industriales, debiendo mantener una distancia mínima de 5 m a sus muros medianeros o deslindes

Tabla 1. Tipos de bodegas y la cantidad máxima de almacenamiento para cada una de ellas⁷

	≤ 10 t	≤ 30 t	≤ 50 t	≤ 100 t	≤ 1000 t
Sustancias peligrosas	✓				
Adyacentes exclusivas para inflamables	✓	✓			
Adyacentes exclusivas para inflamables, con sistema automático de extinción de incendios	✓	✓	✓		
Separadas exclusivas para inflamables	✓	✓	✓	✓	
Separadas exclusivas para inflamables, con sistema automático de extinción de incendios	✓	✓	✓	✓	✓

- En bodegas exclusivas para inflamables, del tipo separada,** debe contar con sistema automático de extinción de incendios, red húmeda con estanque propio (autonomía de 60 minutos) y tenga un sistema de respaldo de suministro de energía para asegurar la impulsión del agua. Deben tener muros externos con una RF mínima de 120. Estas bodegas podrán instalarse en zonas industriales. La distancia mínima a sus muros medianeros o deslindes:

 - 5 m ► almacenamiento hasta 200 t
 - 7m ► desde 200 t y hasta 500 t
 - 10m ► cuando almacenen sobre 500 t.

⁷ Para la clase 4.3, el Reglamento señala que en Bodegas para Sustancias Peligrosas pueden almacenarse hasta 1,5 t, y que en cantidades mayores a esa deben almacenarse en bodegas exclusivas solo para esa clase.

- Las bodegas exclusivas para inflamables, **tanto adyacentes como separadas** deben contar con instalaciones eléctricas a prueba de explosión o intrínsecamente segura u otro sistema que otorgue igual o mayor protección.
- Las bodegas que almacenan sustancias inflamables, **adyacentes o separadas** pueden ubicarse en una zona mixta que permita bodegas. La distancia mínima a sus muros medianeros o deslindes:
3 m ► hasta 10 t. y 5m ► desde 10 t hasta 30 t.
Con un almacenamiento mayor a 30 t deben mantener una distancia mínima de 5 m a cualquier otra construcción al interior del sitio de la empresa por al menos un lado de la bodega, que permita el tránsito expedito de vehículos de emergencia y genere vías de evacuación adecuadas en caso de emergencias.
- Las bodegas exclusivas para inflamables que almacenen sustancias de la Clase 4.3, sólidos inflamables peligrosos en contacto con el agua, deben ser siempre exclusivas para solo esta división de riesgo.

c) Requisitos específicos para almacenamiento de sustancias tóxicas

Si una sustancia tóxica es inflamable, las condiciones de almacenamiento se rigen por las indicadas para los gases, líquidos y/o sólidos inflamables de que se trate, según corresponda.

Las bodegas donde se almacenan tóxicos deben cumplir las condiciones de almacenamiento establecidas para bodegas para sustancias peligrosas, sin perjuicio de las siguientes normas especiales:

- En una bodega para sustancias peligrosas, del tipo adyacente, se puede almacenar hasta 2500 t de sustancias tóxicas.
- En una bodega para sustancias peligrosas, del tipo separada, se puede almacenar hasta 10.000 t de sustancias tóxicas.

- En bodegas del tipo adyacente, exclusivas para tóxicos, se podrán almacenar hasta 2.500 t.
- Si se almacenan sustancias corrosivas, además de las tóxicas, la suma de ambas no puede sobrepasar las cantidades mencionadas.

Cuando se almacenen más de 2.500 t, la bodega debe contar con un sistema de extinción automático de incendio. Éste se podrá sustituir por un sistema manual, siempre que sea adecuado para las sustancias almacenadas y se demuestre que sería efectivamente operado en todo momento.

d) Plan de emergencias

Todo lugar que almacene sustancias peligrosas debe contar con un Plan de Emergencias (para detalles ver Anexo 8) presentado a la Compañía de Bomberos de la comuna, que incluya los siguientes apartados:

- Plano detallado a escala de la instalación y su entorno, considerando un radio de 50 m a la redonda desde los deslindes del sitio de la empresa,
- Plano de cada bodega y zona de almacenamiento de sustancias peligrosas, especificando la clase de sustancia almacenada o la que la sustituya.
- Listado detallado de sustancias peligrosas almacenadas por bodega,
- Hoja de datos de seguridad.
- Cadena de mando definiendo funciones y responsabilidades
- Procedimiento de emergencia:
- Listar equipos e instrumental disponibles en la instalación para detectar y analizar sustancias peligrosas y señalar su ubicación.

- Listar sistemas y equipos disponibles en la instalación para enfrentar emergencias, señalar su ubicación y programas de mantención.
- Listar equipos y elementos de protección personal disponibles en la instalación y señalar su ubicación.
- Mantenimiento de la Operatividad del Plan, incorporando simulacros al menos una vez al año.

e) Autorización Sanitaria

Para la utilización de las bodegas se requiere de Autorización Sanitaria. Para esto es necesario presentar a la SEREMI de Salud correspondiente los siguientes antecedentes:

- Identificación completa del interesado y de su representante legal en su caso.
- Ubicación de la instalación de almacenamiento: calle, número, comuna, ciudad, región.
- Resolución de Calificación Ambiental (RCA), cuando corresponda.
- Especificaciones técnicas de las características de construcción de la instalación de almacenamiento, la cual debe ser elaborada por un profesional idóneo, indicando su nombre, RUT, título profesional, universidad que lo otorgó, fecha de titulación y firma del profesional responsable.
- Memoria técnica de los sistemas de extinción de incendios, cuando proceda
- Plan de Emergencias, según lo estipulado en el Título XIV del reglamento.
- Clase de las sustancias que se almacenarán en la bodega, sus cantidades y capacidad máxima de almacenamiento.

1.2.3 Entrada en vigencia y recepción del Reglamento

El DS 78/2009 entró en vigencia el 11 de marzo de 2011 (180 días después de su publicación en el Diario Oficial) y establece los siguientes plazos para ajustarse a las disposiciones del Reglamento:

Hasta 2 años

- Las bodegas existentes a la fecha de publicación del Reglamento que deban realizar cambios importantes en sus instalaciones o proyectos.

Hasta 5 años

- Las empresas que ni aún con el análisis de consecuencia den cumplimiento a los requisitos de distanciamiento, que deban trasladarse o realizar modificaciones de construcción o nuevas construcciones en el mismo sitio.
- Las empresas que tengan más de 2 sucursales y que deban realizar modificaciones de envergadura al interior de sus instalaciones, tales como sistemas de extinción automático de incendios.

Las empresas igualmente debían realizar una solicitud de Autorización Sanitaria, acompañada por el respectivo proyecto de adaptación, donde indicaran los cambios que realizarían para dar cumplimiento a los requisitos, y los plazos necesarios para ello.

Hasta el año 2009, se identificaron 121 industrias químicas en la Región (Márquez, 2009).

Y hasta el mes de mayo del año 2013, en la Región Metropolitana, fueron 142 las empresas que presentaron solicitudes de Autorización Sanitaria para el Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. En la figura 4 se muestra el estado de tales solicitudes hasta esa fecha.

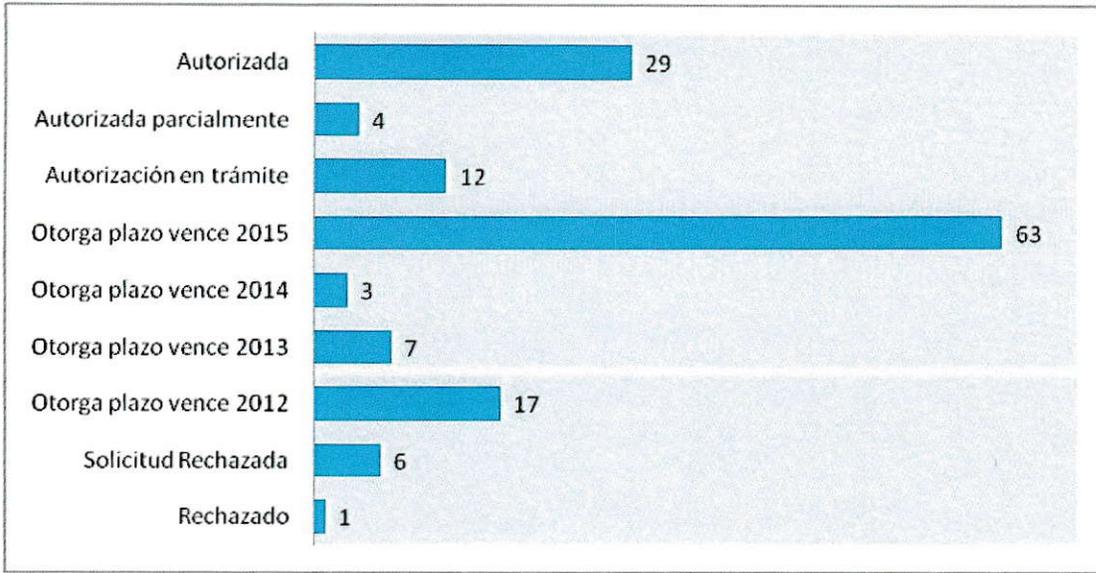


Figura 4. Situación de las solicitudes de Autorización Sanitaria para el Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (Fuente: solicitud realizada al SEREMI de Salud de la Región Metropolitana, mayo de 2013)

El DS 78/2009 ha sido modificado una vez (el año 2012), y actualmente se plantea una nueva modificación. La primera modificación, efectuada por el DS 60, agrega –entre otros cambios– una nueva exclusión del reglamento, esta es: Las bebidas alcohólicas con más de 24% de alcohol, reguladas por la ley N° 18.455 y fiscalizadas por el Servicio Agrícola y Ganadero.

La segunda modificación que se encuentra en tramitación, fue presentada mediante un documento dispuesto a consulta pública por el Ministerio de Salud, entre los meses de julio y septiembre de 2014.

1.3 Antecedentes del Seminario de Título

La empresa Degesch de Chile Ltda, perteneciente al grupo alemán Detia Degesch, opera en el país desde 1981 y se dedica a la fabricación y comercialización de productos contra plagas agroindustriales. A raíz de la promulgación del DS N° 78 es que la empresa ha debido modificar en gran medida el almacenamiento de las sustancias consideradas como peligrosas como son los raticidas y generadores de fosfina, al igual que las materias primas y los residuos resultantes de la producción de estos. La gestión de los residuos resultantes del proceso de fabricación de generadores de fosfina, corresponde a una legislación diferente (Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, aprobado por decreto N° 148 del año 2003, Ministerio de Salud).

Los raticidas son fabricados en Alemania y los ingredientes activos de los productos generadores de fosfina (**Fosfuro de Aluminio** y **Fosfuro de Magnesio**) son fabricados en Chile, al igual que la mayoría de los productos terminados. Los ingredientes activos al entrar en contacto con la humedad del ambiente, reaccionan produciendo fosfuro de hidrogeno (**Fig. 5**), también conocido como gas **fosfina**, que actúa sobre las plagas.

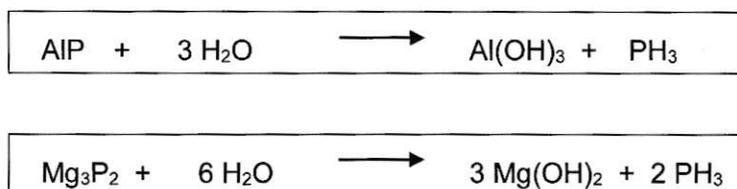


Figura 5. Reacciones de fosfuros metálicos

1.4 Objetivos

Objetivo general

Implementar el DS 78/2009 en el almacenamiento de Sustancias peligrosas de la empresa Degesch de Chile Ltda y obtener su autorización sanitaria

Objetivos específicos

- Identificar las características de las bodegas de sustancias peligrosas relevantes para el DS 78/2009
- Evaluar el cumplimiento legal de la empresa comparando la situación de las bodegas para sustancias peligrosas con la normativa aplicable
- Proponer y concretar las acciones necesarias para cumplir con la normativa ambiental exigida para la tramitación ante el Seremi de Salud RM

II METODOLOGIA

2.1 Reconocimiento de las bodegas para sustancias peligrosas

Se realizó un diagnóstico de las bodegas para sustancias peligrosas de la empresa. En este diagnóstico inicial se identifica:

- Las sustancias peligrosas almacenadas en la empresa
- Planos de la planta de producción, incluyendo la zona en que se encuentran ubicadas las bodegas
- Caracterización de las bodegas en términos de construcción y almacenamiento

2.2 Evaluación del cumplimiento legal

Comparando el diagnóstico inicial con la normativa aplicable, se determinaron las condiciones faltantes para proceder con la solicitud de autorización sanitaria para el funcionamiento de las bodegas de sustancias peligrosas.

2.3 Acciones

Una vez determinadas las condiciones faltantes se concretan las acciones necesarias para:

- Cumplir con la normativa
- Reunir los antecedentes y documentos requeridos
- Presentar la solicitud de autorización sanitaria

III RESULTADOS

3.1. Reconocimiento y diagnóstico de la empresa en materia de sustancias peligrosas

a) Raticidas

Los raticidas, llegan a la empresa en su presentación final, a excepción de cambios de etiquetas acorde a los servicios de salud, y otros organismos pertinentes, de Chile o del país al que serán distribuidos.

En cuanto a la gestión de las sustancias peligrosas lo relevante es el ingrediente activo. De acuerdo a esto, los raticidas de la empresa pueden distinguirse dos tipos: **Bromadiolona** y **Brodifacoum**. Ambos componentes son 4-hidroxycumarinas que actúan como anticoagulantes mediante un mecanismo que bloquea la regeneración y reciclado de la vitamina K.

b) Proceso de elaboración de plaguicidas (generadores de fosfina)

Para efectos de gestión de sustancias peligrosas, los productos fabricados en Degesch de Chile Ltda pueden dividirse en dos tipos, de acuerdo a los dos ingredientes activos sintetizados en la empresa: **fosfuro de magnesio** y **fosfuro de aluminio**. (Figura 6)

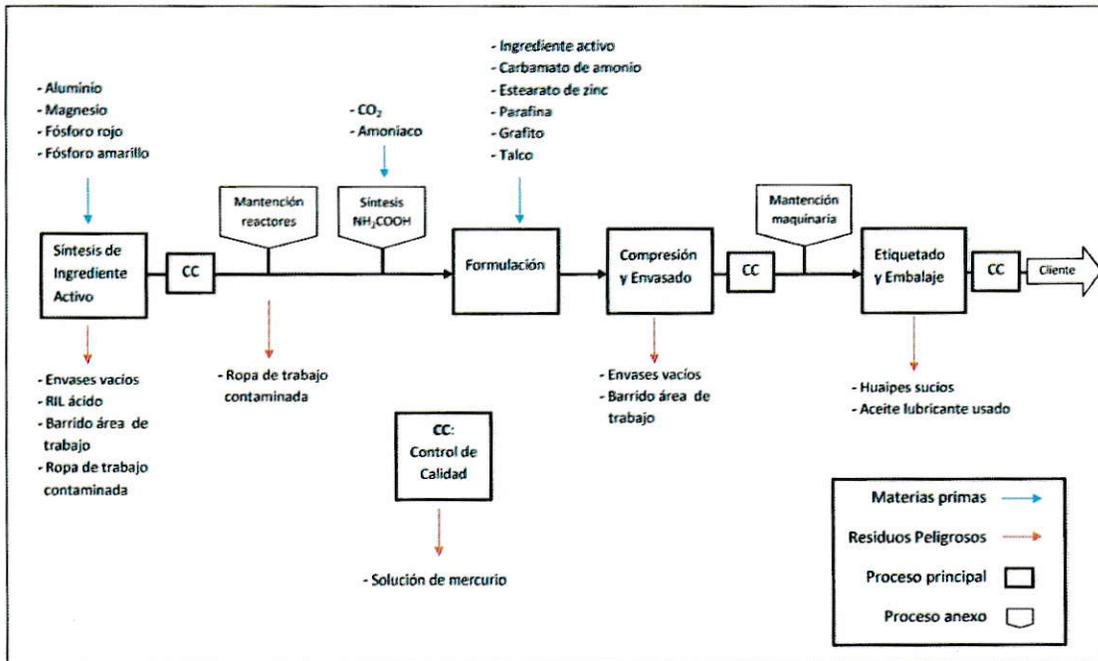


Figura 6. Diagrama simplificado del proceso productivo de los generadores de fosfina fabricados en la empresa (Fuente: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Degesch de Chile Ltda., ed. 2013)

El fósforo de magnesio se sintetiza a partir de **fósforo amarillo** y **magnesio en virutas**, mientras que el fósforo de aluminio es sintetizado a partir de **fósforo rojo** y **aluminio en polvo**. Los coformulantes de los generadores de fosfina son: carbamato de amonio, estearato de zinc, parafina⁸, grafito, y talco. El carbamato de amonio es sintetizado en la empresa a partir de amoníaco gaseoso y dióxido de carbono. Las principales características de estas sustancias se pueden revisar en el Anexo 9.

c) Sustancias peligrosas excluidas del reglamento

Dentro de las sustancias peligrosas manipuladas en la empresa, existen algunas excluidas del reglamento.

⁸ No debe confundirse con el combustible líquido Queroseno, comúnmente llamado parafina en Chile. Nótese que la parafina es un sólido ceroso, blanco, utilizado comúnmente en la manufacturación de velas.

El Art. 3 del DS 78 indica la exclusión del ámbito de aplicación del Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. En dicho artículo hacen mención a sustancias y situaciones que corresponden a Degesch de Chile, las que se especifican a continuación.

- **Sustancias susceptibles de ser usadas para la fabricación de explosivos.** Las sustancias susceptibles de ser empleadas para la fabricación de explosivos (Resolución DGMN. DCAE. SDE. N° 9080/03), que se almacenan en Degesch de Chile Ltda son: Aluminio, Fósforo Amarillo y Fósforo Rojo. Sin embargo, estas sustancias son importadas, y están sometidas al Oficio Circular N° 052 del Servicio Nacional de Aduanas, que Imparte instrucciones respecto al procedimiento aplicable para el retiro de ciertas mercancías desde los recintos de depósito aduaneros .Dado que además se exige un certificado por parte del Ministerio de Salud, donde se señale un lugar autorizado para depositar tales sustancias, Degesch de Chile Ltda. optó por incluir en la **Autorización Sanitaria de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas** las bodegas donde se almacenan estas sustancias.

Cabe mencionar, que estas bodegas, están inscritas como **polvorines** por parte de la Dirección General de Movilización Nacional (DGMN), y son controladas regularmente por el Banco de Pruebas del Instituto de Investigaciones y Control del Ejército de Chile (IDIC).

- **Combustibles gaseosos utilizados como recursos energéticos.** En la empresa se utilizan dos estanques de gas licuado para producción de calor con fines de procesamiento físico (mantención de fósforo amarillo en estado líquido) y para servicios (agua caliente y cocina). Un estanque (2000 Kg.) se encuentra al exterior del área de reactores. El otro estanque (600 Kg.) está ubicado en las cercanías del casino de trabajadores y oficinas. Ambos cuentan con certificación de la Superintendencia de

Electricidad y Combustibles, lo que acredita que cumplen con los requerimientos del Reglamento de seguridad para el almacenamiento, transporte y expendio de gas licuado.

- **Gases comprimidos utilizados en producción.** Además de las materias primas antes vistas, en distintos sectores de la empresa, se utilizan sustancias peligrosas:

Producción: Amoníaco y dióxido de carbono para la síntesis de carbamato de amonio.

Control de Calidad: Nitrógeno y Helio para alimentación de equipos de análisis.

Reactores: Argón para el arrastre de oxígeno, a fin de evitar la combustión de fósforo amarillo.

Todos estos gases, si bien son clasificados como sustancias peligrosas, son utilizados activamente en sus respectivas áreas, por lo que se excluyen de la aplicación del Reglamento.

d) Cantidad de sustancias peligrosas almacenadas

Con la finalidad de estimar si las cantidades con que la empresa comúnmente trabaja, se ajustan a los límites establecidos por el reglamento, se realizaron las siguientes evaluaciones del historial de inventario:

- **Raticidas.** La figura 7 muestra las cantidades almacenadas mensualmente, observándose una tendencia hacia las **20 toneladas** durante el último año.

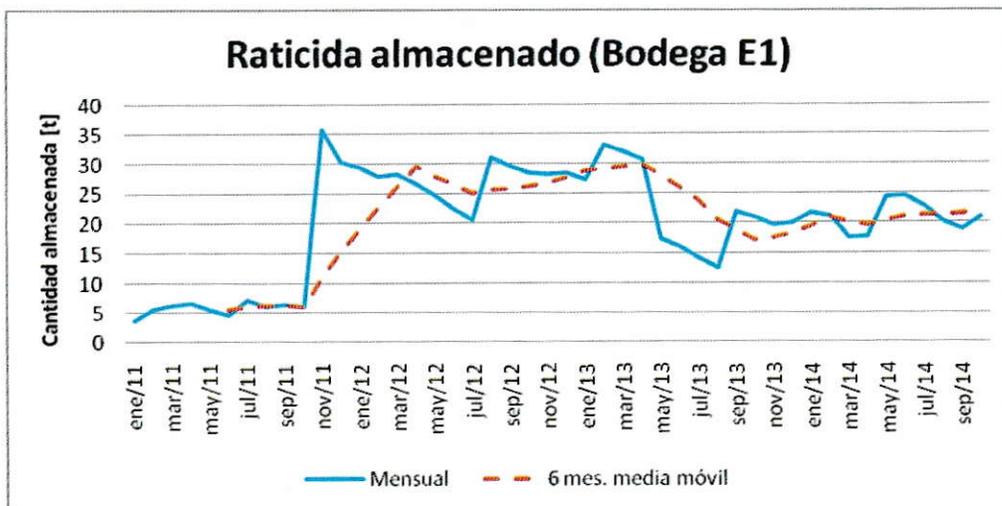


Figura 7. Raticida almacenado mensualmente en la empresa, entre enero de 2011 y octubre de 2014, indicándose el promedio móvil de seis meses. [Fuente: Datos de inventario, elaboración propia]

- **Generadores de fosfina.** La figura 8 muestra las cantidades almacenadas mensualmente, observándose una tendencia que varía entre las **20 y 30 toneladas** durante el último año

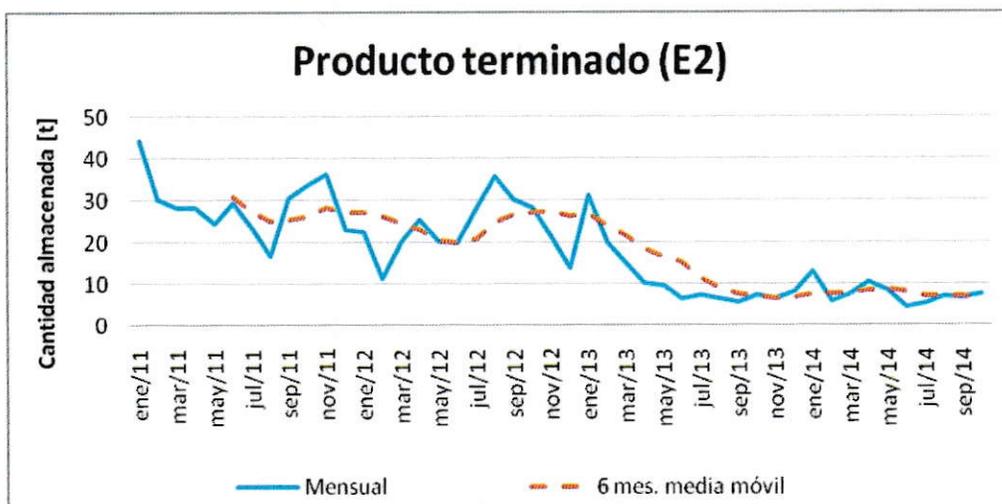


Figura 8. Toneladas de generadores de fosfina en su presentación final, almacenados mensualmente en la empresa, entre enero de 2011 y octubre de 2014, indicándose el promedio móvil de seis meses. [Fuente: Datos de inventario, elaboración propia]

- **Fosforo de Aluminio.** La figura 9 muestra las cantidades almacenadas mensualmente, observándose una disminución, con una tendencia hacia las 10 toneladas durante los últimos meses.

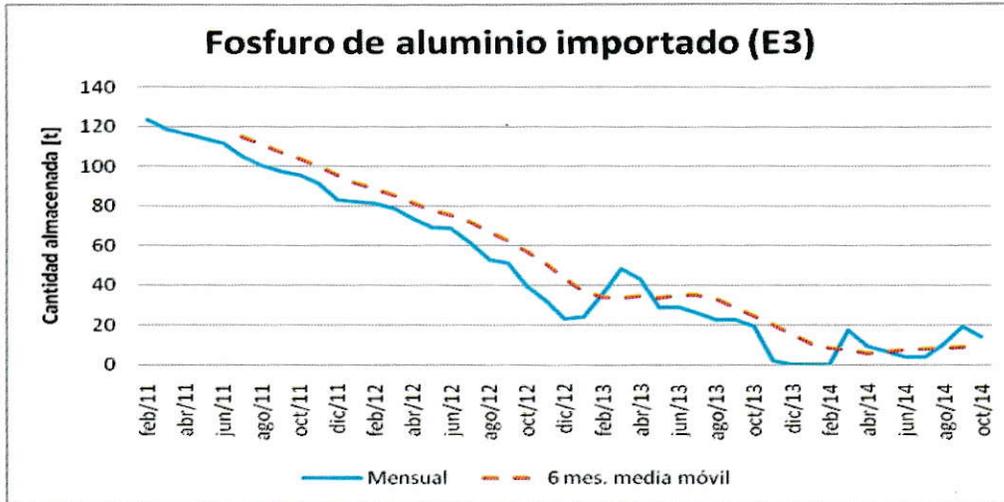


Figura 9. Toneladas de fosforo de aluminio importado, almacenado mensualmente en la empresa, entre enero de 2011 y octubre de 2014, indicándose el promedio móvil de seis meses. [Fuente: Datos de inventario, elaboración propia]

- **Fosforo de Magnesio.** La figura 10 muestra las cantidades almacenadas mensualmente, observándose una disminución, con una tendencia a las 4 toneladas durante los últimos meses. De esta mercancía no se tienen datos anteriores a mayo de 2013.

Considerando que el límite para las bodegas de sustancias inflamables es de 30 t, y para las bodegas de sustancias tóxicas es de 50 t, puede esperarse que no existan complicaciones futuras en cuanto a la cantidad de sustancias almacenadas.

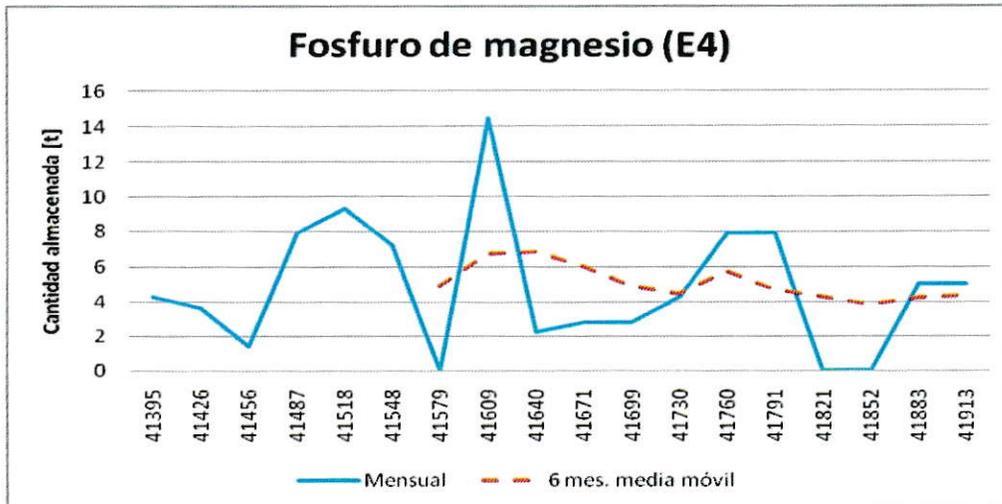


Figura 10. Toneladas de fosforo de magnesio par exportación, almacenado mensualmente en la empresa, entre mayo de 2011 y octubre de 2014, indicándose el promedio móvil de seis meses. [Fuente: Datos de inventario, elaboración propia]

e) Plano de las instalaciones

La planta de la empresa está compuesta por distintas áreas (Fig. 11), que son identificadas internamente como

- **Reactores (Edificio A):** área donde se sintetiza fosforo de magnesio y fosforo de aluminio Todas las reacciones se realizan en cámaras de reacción seguras, con filtros aptos para los volúmenes de vapores emitidos, y son realizadas sólo por personal capacitado.
- **Producción (Edificio B):** se realizan mezclas de ingredientes activos con co-formulantes, Se elaboran y envasan las distintas formulaciones (tabletas redondas, tabletas planas, pellets, o mangas).
- **Control de calidad (Laboratorio):** encargada de analizar los productos en las distintas etapas de su proceso productivo.
- **Bodega (Edificio C):** Los productos generadores de fosfina y los raticidas eran almacenados en la zona de etiquetado y embalaje de la empresa. Este es un amplio galpón donde la mercancía era dispuesta en racks.

- **Oficinas (Edificio D):** área administrativa de la empresa
- **Cámaras de Esterilización (Edificio E)**

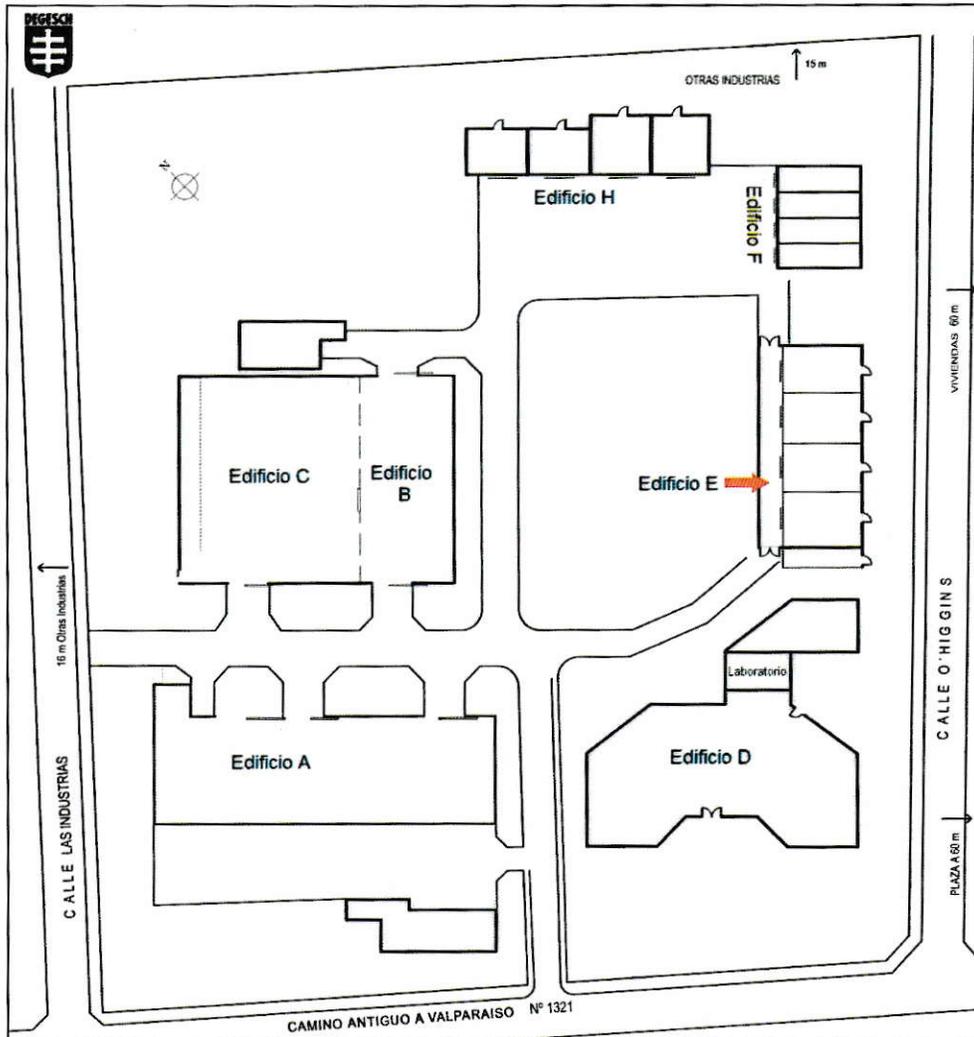


Figura 11. Plano de Degesch de Chile Ltda. (Fuente: Plan de Contingencias. [Modificado])

3.1. Diagnóstico previo de las Bodegas para sustancias peligrosas

Antes de la construcción de las nuevas bodegas, se determinó que Edificio C, antiguamente utilizado para el almacenamiento de raticidas y generadores de fosfina, no cumplía con la normativa en los siguientes aspectos:

1. No cuenta con las características constructivas, ahora requeridas

2. No está aislada de otras construcciones
3. Se almacenan otras sustancias (no peligrosas)
4. Se realizan actividades laborales en el edificio (etiquetado, embalaje)
5. En este edificio están las oficinas del encargado de Bodega y del Jefe de Planta

Por lo tanto, era necesario trasladar la bodega de sustancias peligrosas a un sector aislado. Considerando las instalaciones (Fig. 11) existentes se sugirió utilizar el Edificio E, destinado a esterilización, y adecuarlo a los requisitos del Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.

a) Características del Edificio E

Superficie y Distribución. La figura 12 muestra la distribución del Edificio E con una superficie total disponible para bodegaje de aprox. 460 m², y la superficie de la cubierta de acceso de aprox. 215 m².

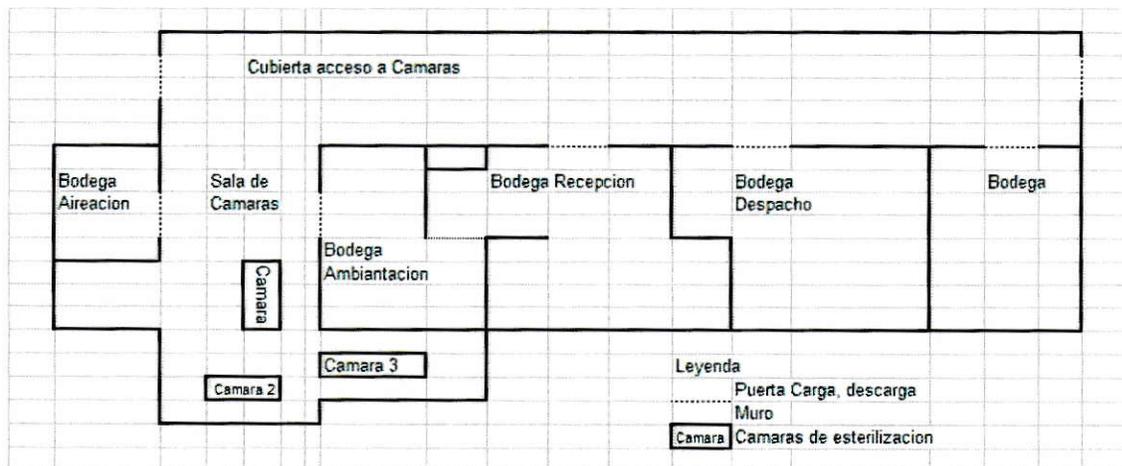


Figura 12. Esquema de distribución del Edificio E, antes de ser modificado y adaptado como nueva bodega de sólidos inflamables y raticidas.

Como se observa en el esquema de distribución, la instalación contaba con las siguientes divisiones internas:

- Sala de cámaras ▶ Superficie de 152 m², que alberga 3 cámaras de esterilización
- Sala de aireación ▶ Superficie de aprox. 30 m² con ventilación forzada
- Sala de ambientación ▶ Superficie de aprox. 60 m², con sistema de calefacción y humidificación conectado al sistema de recirculación de aire
- Bodega de recepción ▶ Superficie de aprox. 85 m², con ventilación natural
- Bodega de despacho ▶ Superficie de aprox. 90 m², con sistema de ventilación forzada
- Bodega ▶ Superficie de aprox. 40 m², con sistema de ventilación forzada

Construcción. Las cámaras de esterilización tenían las siguientes características:

- Pisos de radier con revestimiento epóxico
- Muros de albañilería
- Bodegas con paredes recubiertas con azulejos (excepto la bodega de recepción)

b) Modificaciones necesarias

Las modificaciones y adaptaciones del Edificio E requeridas para cumplir con el DS 78/2009 constaron de:

- Eliminación de cámaras de esterilización y modificación de muros divisorios interiores
- Construcción de tres bodegas exclusivas adyacentes para sólidos inflamables y una bodega exclusiva para raticidas con capacidad de almacenamiento acorde al estimado
- Construcción de puertas de escape

- Construcción de puertas de carga y descarga para la bodega de sólidos inflamables y para la bodega de raticida
- Instalación de sistema eléctrico y de sistema automático de detección de incendios

c) Modificaciones Realizadas

La distribución de las bodegas construidas se muestra en la Fig. 13 Las Bodegas E1, E2, E3 y E4, tienen superficies de 101,5 m², 101,5 m², 101,5 m² y 50,75 m², respectivamente.

Las características de construcción e instalaciones se detallan en el Anexo 10.

Las capacidades máximas de almacenamiento de las Bodegas E, son

Bodega E1	50 t de raticidas
Bodega E2	30 t de productos terminados
Bodega E3	30 t de fosforo de aluminio
Bodega E4	30 t de fosforo de magnesio

:

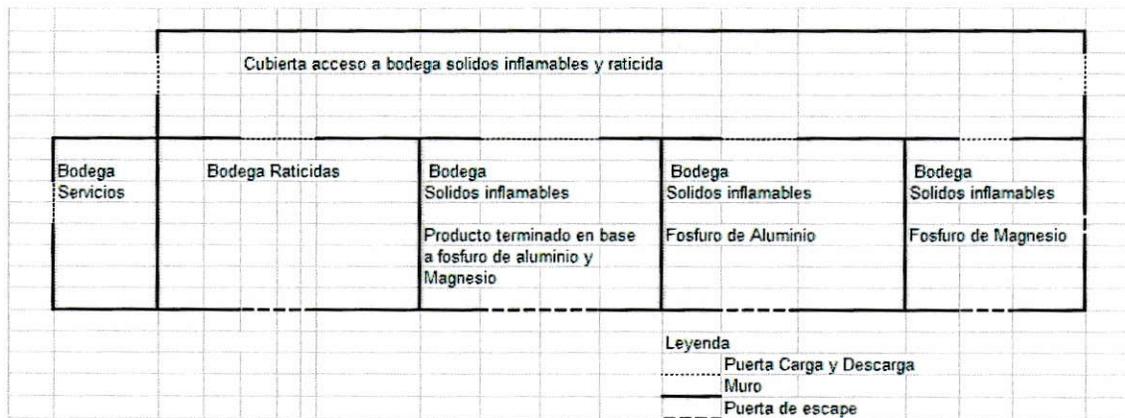


Figura 13. Diagrama de distribución actual del Edificio E, señalándose las sustancias almacenadas en cada bodega adyacente, y la ubicación de las puertas de carga/descarga y escape.

Señalizaciones. Las bodegas se encuentran señalizadas, interna y externamente, con rótulos de acuerdo a la NCh 2190. Además, cuentan con letreros de prohibición de fumar, área restringida, ingreso solo de personal autorizado, números UN de las sustancias almacenadas, y de salida de emergencia (Fig. 14).



Figura 14. Entrada de Bodega E1.

d) Formas de almacenamiento

En la entrada de cada bodega se mantiene un letrero donde se indica la capacidad máxima de almacenamiento y la cantidad de mercancía almacenada, actualizándose mes a mes. Todo el personal autorizado para el ingreso a esta área, cuenta con la debida capacitación sobre los riesgos específicos de las sustancias almacenadas.

➤ Bodega E1 (Raticidas)

Los productos son almacenados sobre pallets, en racks de dos niveles; dispuestos en cajas si están en su presentación final, o en cuñetes de 50 kg, si se encuentran a granel. Los racks tienen una separación de 0,5 m a los muros.

➤ Bodega E2 (producto terminado)

Las sustancias son almacenadas sobre pallets, en racks de dos niveles separados en 0,5 m de los muros. Los productos se disponen en cajas, cuando su presentación es en botellas metálicas o en latas, o se apilan uno sobre otro si se encuentran en baldes

➤ **Bodega E3 (Fosforo de aluminio)**

Esta sustancia se encuentra en tambores de 50 kg, y es almacenado sobre piso y en pallets, con una separación de 0,5 m de los muros.

La figura 9 muestra las cantidades almacenadas mensualmente, observándose una disminución, con una tendencia hacia las **10 toneladas** durante los últimos meses.

➤ **Bodega E4 (Fosforo de magnesio)**

En esta bodega se almacena fosforo de magnesio sin comprimir, destinado a la exportación. Esta sustancia se encuentra en tambores de 50 kg, y es almacenado en pallets sobre piso, separados por 0,5 m de los muros.

3.2. Evaluación de cumplimiento legal

Comparando diagnóstico inicial con la normativa aplicable, se determinó que las bodegas para sustancias peligrosas cumplen con los requisitos del DS 78/2009 en términos de:

- **Ubicación:** las bodegas se encuentran suficientemente alejadas del deslinde y de otras construcciones
- **Características constructivas:** el material de las paredes tiene la resistencia al fuego necesaria, al igual que las puertas de acceso. Las bodegas son de solo un piso como lo exige el Reglamento, y las vías de acceso se encuentran siempre despejadas. Las instalaciones eléctricas son las reglamentarias para el tipo de sustancias almacenadas.
- **Sustancias almacenadas:** en cada bodega se almacenan solo las sustancias inscritas y se realiza solo la actividad de almacenaje. La capacidad de almacenamiento de las bodegas es consistente con las cantidades almacenadas.

- **Sistemas de extinción de incendios:** las bodegas cuentan con sistemas manuales de extinción de incendios, en las cantidades y ubicación adecuadas. Además cuentan con los correspondientes sistemas de detección de incendios.

Las condiciones faltantes para el correcto funcionamiento de las bodegas de sustancias peligrosas, son las siguientes:

- Contar con un procedimiento de trabajo para el almacenamiento de sustancias peligrosas
- Confeccionar y disponer las Hojas de Datos de Seguridad en cada lugar requerido
- Instalar las señaléticas requeridas
- Contar con el registro de las cantidades de sustancias peligrosas almacenadas, y el croquis de la ubicación de las bodegas

3.3. Acciones

Las acciones realizadas, durante este trabajo, para concretar los requerimientos finales del Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas fueron los siguientes:

a) Cumplimiento de la normativa

- **Procedimiento de trabajo:** se elaboró un documento, detallando las prácticas y conductas seguras para las actividades de almacenamiento de sustancias peligrosas. Se indican además los riesgos potenciales y los elementos de protección personal necesarios. Todo el personal relacionado con las bodegas de sustancias peligrosas, fue debidamente instruido respecto de este procedimiento. El documento se encuentra disponible para todo el personal de la empresa.

- **Hojas de datos de seguridad:** estas se elaboraron de acuerdo a las indicaciones de la NCh 2245, referidas en la sección 1.2.6. La información de las sustancias peligrosas fue obtenida de estudios encargados por la empresa. Las hojas de datos de seguridad de cada sustancia peligr, se encuentran dispuestas dentro de las bodegas correspondientes, en la oficina del supervisor de Bodega, y en la portería. Estas están disponibles para todo el personal de la empresa.
- **Instalación de rótulos de seguridad:** la confección de estas fue encargada a una imprenta, y el diseño fue realizado de acuerdo a las indicaciones de la NCh2190. Estas fueron instaladas al interior de cada bodega, de tal manera que no tuvieran obstáculos para su visibilidad, y al exterior de cada bodega, siendo visibles a mas de 10m de distancia. Se instalaron además los letreros de prohibición de fumar, solo ingreso de personal autorizado, y la identificación de cada bodega (E1, E2, etc.).
- **Registro de las cantidades de sustancias peligrosas:** desde la implementación del DS 78/2009 en la empresa, se mantiene un inventario actualizado mes a mes, en la portería y en las oficinas de la empresa. Fuera de cada bodega se dispuso también, un letrero en el que se indica la cantidad actualizada de mercancía almacenada.

b) Recopilación de antecedentes requeridos y presentación de la solicitud de autorización sanitaria

Primeramente, en la etapa de construcción de las Bodegas E, el proyecto debió presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), puesto que en la letra ñ, del artículo 10 de la Ley 19.300, Bases Generales del Medio Ambiente, dicta que los proyectos de *producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas,*

explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas deben someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental.

La mencionada ley establece un listado de situaciones de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera. Si el proyecto presenta alguno de tales riesgos debe presentarse un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el caso contrario, debe presentar una DIA.

Dado que el proyecto no presenta ninguno de los riesgos de pertinencia a EIA, se presentó, el 24 de agosto de 2012, una DIA del proyecto "Bodega de Sólidos Inflamables y Raticidas". Esta DIA contó con 49 procesos desde su envío al Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana, hasta la notificación del documento de Resolución de Calificación Ambiental (RCA) el 7 de marzo del año 2013.

Una vez obtenida la RCA, se presentó al SEREMI de Salud una Solicitud de Autorización Sanitaria de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. Esta solicitud exige la siguiente información:

- Si se autoriza por primera vez o se amplía giro anterior
- Antecedentes de la empresa (Razón social, RUT, Dirección, Representante legal, etc.)
- Ubicación entre calles, señalándose en un mapa impreso en la solicitud
- Antecedentes específicos (Superficie construida, horario de trabajo, número de trabajadores)
- Valorización de las instalaciones (valor en pesos)
- Zonificación. Esta parte del formulario es de uso exclusivo del Departamento de Obras de la Municipalidad.
- Requerimientos y documentos para el ingreso de la solicitud:
 - a) Fotocopia cédula de identidad del representante legal por ambos lados

- b) Resolución de Calificación Ambiental RCA (En el caso que corresponda)
- c) Especificaciones técnicas constructivas indicando:
 - Nombre y R.U.T. del profesional
 - Título profesional y fecha de obtención del título
 - Firma profesional responsable
- d) Plano de planta de las instalaciones con cuadro de superficie (En escala visible)
- e) Memoria técnica de los sistemas de extinción, según Art. 40 DS 78 (En el caso que corresponda)
- f) Plan de emergencias (según lo estipulado en el Título XIV del Reglamento)
- g) Inventario de sustancias a almacenar, indicando:
 - Clasificación de acuerdo a NCh 382/2004
 - Capacidad máxima de almacenamiento
 - Cantidades a almacenar
- h) Copia de resoluciones o informes sanitarios existentes



Luego de ser completado el formulario, se envió al Departamento de Obras de la Municipalidad de Padre Hurtado. El Departamento, determina en que zona de la comuna se encuentra, y si están permitidas industrias de tal tipo en la zona. En este caso, las actividades de Degesch de Chile Ltda. se clasifican como molesta, y está ubicada en una zona de tipo F₁, donde se permiten "Actividades productivas y de servicio de carácter industrial, molestas e inofensivas" (Plan Regulador, Comuna de Padre Hurtado).

La solicitud fue entregada al SEREMI de Salud de la Región Metropolitana, el 16 de abril del año 2013.

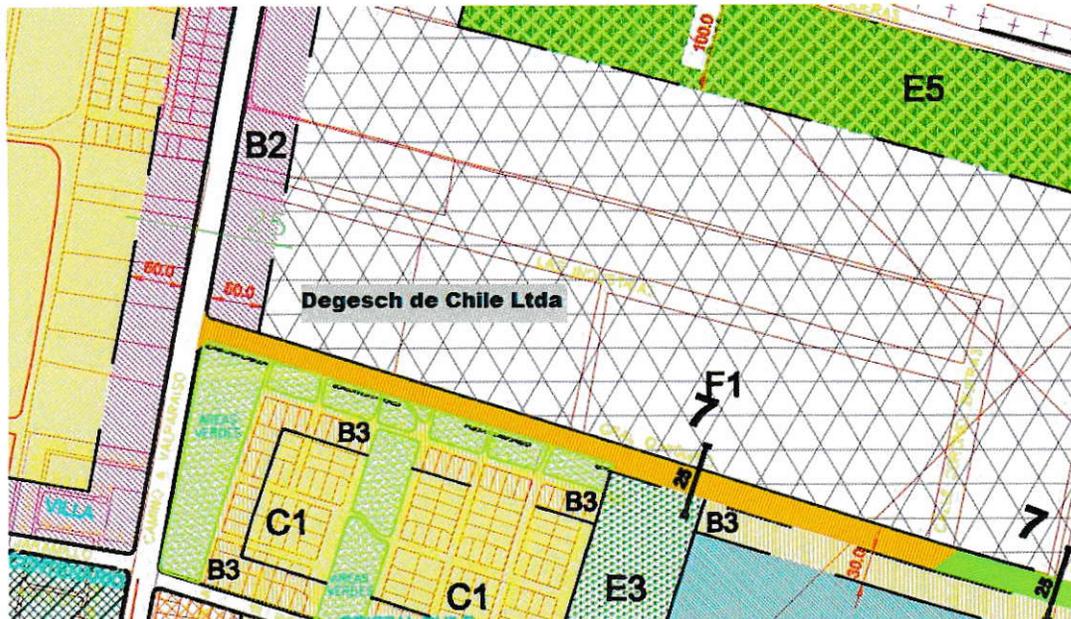


Figura 15. Ubicación de la empresa en el Plan Regulador de la Comuna de Padre Hurtado.

Los **Requerimientos y documentos para el ingreso de la solicitud** fueron entregados anexos al formulario de solicitud. Las bodegas están exentas del punto e) del formulario “Memoria técnica de los sistemas de extinción”, ya que en este caso los sistemas de extinción son manuales. Tal justificación es informada por escrito junto a la documentación entregada. En el punto h) “Copia de resoluciones o informes sanitarios existentes”, se entregó la Certificación Sanitaria, entregada por el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, el año 2004, que califica la actividad de Degesch de Chile Ltda. como actividad molesta.

La respectiva visita de inspección por parte de funcionarios de la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana, fue llevada a cabo el 3 de Julio del año 2013. Luego de la visita, fue solicitado:

- Copia de informes de evaluaciones de ventilación de las Bodegas
- Certificado de instalación eléctrica a prueba de explosión de las Bodegas
- Certificado de capacitación para el personal autorizado al acceso a las Bodegas, sobre riesgos específicos de los productos almacenados

- Procedimiento seguro de carga y descarga
- Señalizar el tablero eléctrico en la entrada del sector E.

Ya reunidos todos los requisitos solicitados en el acta, se enviaron los documentos a las oficinas de la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana el día 24 de Julio del año 2013.

El 18 de febrero del año 2014, fue otorgada a Degesch de Chile Ltda., la Resolución Sanitaria que autoriza la actividad de **BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS**

IV DISCUSIÓN

Degesch de Chile Ltda. es una empresa que se ha caracterizado por su responsabilidad respecto al cumplimiento con la regulación chilena y extranjera. En cuanto se tuvo conocimiento de la nueva normativa de almacenamiento de sustancias peligrosas, la empresa dio inicio a las gestiones correspondientes.

Desde el inicio de las modificaciones en el almacenamiento de sustancias peligrosas, se comunicó y orientó a los operarios sobre la nueva normativa, integrándolos en las decisiones de la empresa e indicándoseles el porqué de las modificaciones. Es por esto que los operarios han tenido una buena recepción frente a los cambios.

Los accidentes suelen ocurrir por errores humanos, siendo entonces la mejor prevención el tener conocimiento de las sustancias con que se trabaja. Así es como en la empresa prima la política del derecho a saber, procurando que los operarios sean conscientes de los riesgos y la correcta manera de prevenirlos.

El DS 78/2009 exige contar con procedimientos de operación en las bodegas por escrito y disponibles para todo el personal asociado a estas, además de una capacitación formal sobre estos procedimientos, propiedades y peligros de las sustancias almacenadas, contenidos y utilización de las Hojas de Datos de Seguridad, entre otros temas de seguridad. Degesch de Chile Ltda., además de estar asociada a un plan de capacitaciones de seguridad mensuales con la AChS, realiza semanalmente, de manera interna, charlas sobre procedimientos seguros.

Es también destacable, que la empresa mantiene el inventario de las cantidades de sustancias peligrosas almacenadas, no solo en las bodegas E, si no que además incluye a las sustancias de las bodegas F y H, que se encuentran excluidas del reglamento, lo que demuestra el compromiso que se sostiene con la correcta gestión de sustancias peligrosas.

Se mantiene una copia actualizada de este inventario en la portería de la empresa, además del registro exigido por el DS 78/2009, disponible para el personal de bodega y los organismos fiscalizadores.

En el DS 78/2009 se especifica que:

“ Una vez autorizada las instalaciones, el interesado ingresará y mantendrá al día los datos de la instalación y las sustancias almacenadas en un listado que mantendrá el Ministerio de Salud en su sitio web, para efectos de la pronta respuesta a emergencias.”

Sin embargo, este sistema aún no se encuentra disponible por parte del Ministerio de Salud. Esto, junto con la serie de modificaciones al Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas, presentadas en el documento puesto a consulta pública, demuestra que el decreto se encuentra aún en desarrollo.

Es remarcable que se mantenga un proceso de mejora del DS 78/2009, pues pone de manifiesto la preocupación por fortalecer la institucionalidad relacionada con seguridad química en Chile.

V CONCLUSIÓN

La implementación del DS78/2009 en la empresa Degesch de Chile Ltda. fue realizada de manera exitosa, en gran parte debido a que la empresa mantiene activamente una política del derecho a saber con sus trabajadores, y porque es una empresa altamente experimentada en el manejo de sólidos inflamables.

Los productos almacenados en la empresa pueden representar un gran peligro de no ser manipulados y almacenados de manera correcta. Es por esto que las capacitaciones del personal correspondiente, son esenciales para una cultura de prevención.

El DS 78/2009 se encuentra en continuo avance, demostrándose una preocupación por la mejora de la seguridad química en Chile.

VI CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de este seminario, se buscó recopilar información de interés sobre el impacto que ha tenido en la industria química chilena, la nueva reglamentación sobre almacenamiento de sustancias peligrosas.

Sin embargo, al solicitar información a las autoridades –acogiéndose a la Ley de Transparencia–, estas sólo pudieron otorgar parte de lo solicitado, respondiendo lo siguiente:

“ Esta Seremi de Salud no cuenta con información digitalizada sobre aquellas empresas que deban realizar cambios importantes, trasladarse, realizar modificaciones de construcción o realizar nuevas construcciones, sólo cuenta con el número de empresas que se acogieron al artículo transitorio del D.S. 78/09 y que esta Seremi entregó una resolución que otorga el plazo solicitado. Se adjunta planilla con el giro de la empresa y si está autorizada, rechazada o cuenta con plazo y vencimiento de dicho plazo.”

Considerando el espíritu preventivo del DS 78/2009, y que este nace, en parte, a raíz de la necesidad de subsanar los problemas que surgen por el desconocimiento de las sustancias peligrosas almacenadas en las empresas, es preocupante la falta de información, o del correcto tratamiento de la información recibida, por parte de las autoridades.

Actualmente, el sistema de Ventanilla Única, perteneciente al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, del Ministerio del Medio Ambiente, pretende recopilar información con la ayuda de los usuarios (las industrias). Sin embargo, a la fecha –octubre de 2015– este sistema ya está presentando errores.

Un catastro serio, un estudio de la industria química nacional, puede ser una tarea de interés para la carrera de Química Ambiental.

VII BIBLIOGRAFÍA

- CONAMA. Política Nacional de Seguridad Química. Documento final. Santiago, Octubre de 2008.
- CONAMA, UNITAR. Evaluación de las Capacidades para la Gestión Racional de Sustancias Químicas y la Implementación Nacional de SAICM. Santiago, 2009.
- Díaz, A. 2009. Divulgación de información relativa a sustancias químicas peligrosas: La experiencia de EE.UU y el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes chileno. Memoria Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales. Santiago, Chile: Facultad de Derecho, Universidad de Chile. 123 h.
- Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química. (Foro VI, 15 al 19 de septiembre de 2008, Dakar, Senegal). Resumen ejecutivo del informe final, Resolución de Dakar sobre el futuro del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química. 8p.
- Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química. (Foro III,) 2000. Informe final del Foro III. 7p.
- Furlan, P. 2007. Artículo: Estas cosas no pasan en Chile. Fundación Terram. [En línea] <http://www.terram.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=935>
Consultado el: 19 de abril de 2013
- Instituto Nacional de Normalización, Chile. NCh2245. Of2003. Sustancias químicas – Hojas de datos de seguridad – Requisitos. Santiago, Chile: INN, 2003. 31p.
- Instituto Nacional de Normalización, Chile. NCh382. Of2004. Sustancias peligrosas – Clasificación general. Santiago, Chile: INN, 2003. 195p. (La reemplaza NCh382:2013, aprobada por el INN, aún no declarada oficial por la República de Chile)
- Márquez, F. 2009. Producción Limpia: Sustancias y Residuos Peligrosos, un tema actual en Chile. [En línea] Universidad de Concepción, Departamento de Ingeniería Química.
Recuperado en:

- <[www2.udec.cl/~alfaingam/pres/Manana%20\(PDF\)/09_15%20Fernando_marquez.pdf](http://www2.udec.cl/~alfaingam/pres/Manana%20(PDF)/09_15%20Fernando_marquez.pdf)> Consultado el: 20 de julio de 2014
- Márquez, F. 2009. Proyecto: Elaboración de un Catastro Nacional y Mapa de Riesgos de la Industria Química. [En línea]. Universidad de Concepción, Departamento de Ingeniería Química. Recuperado en:
<<http://www.asiquim.com/asiquim2/documentos/CATASTRO%20Y%20MAPAS%20DE%20RIESGO%20INDUSTRIA%20QUIMICA.pdf>> Consultado el: 7 de octubre de 2014.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2012. Informe del estado del medio ambiente. 2ª ed. Santiago, Chile: Ministerio del Medio Ambiente. 511p.
- Ministerio de Salud. 2014. Consultas públicas vigentes. [En línea]. Recuperado en:
<http://web.minsal.cl/consultas_publicas_vigentes> Consultado el: 9 de agosto de 2014.
- Pastén, B. 2011. El estado de Chile y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: nuevos compromisos para el manejo de sustancias químicas. Memoria Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales. Santiago, Chile: Facultad de Derecho, Universidad de Chile. 182 h.
- Revista 1863 N°53. Cuerpo de Bomberos de Santiago (CBS) [Revista electrónica].
<<http://www.cbs.cl/REVISTAS1863/N53/files/assets/basic-html/page49.html>>
Consultado el: 26 de mayo de 2013
- Revista Negocios Globales N°79, Agosto, 2012. [Revista electrónica] .Entrevista a Sergio Barrientos: Las empresas chilenas se han caracterizado por cumplir el DS N° 78.
Recuperado en:
<<http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=35&edi=2&xit=sergio->

[barrios-las-empresas-chilenas-se-han-caracterizado-por-cumplir-el-ds-n%B0-](#)

[78](#)> Consultado el: 24 de octubre de 2013.

Subdepartamento Prevención de Riesgos y Salud Laboral, SEREMI de Salud R.M.. 2000.

Manual de almacenamiento seguro de sustancias peligrosas. Ministerio de Salud.

Servicio de Evaluación Ambiental. Búsqueda de proyectos. [En línea]. Santiago, Chile:

Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado en: <www.sea.gob.cl> Consultado el:

16 de abril de 2013

SEREMI de Salud R.M. Reglamentos, Normativas, Dictámenes y Leyes. [En línea]. Santiago,

Chile: Ministerio de Salud. Recuperado en: <www.asrm.cl> Consultado el: 15 de

abril de 2013

Universidad de Concepción, UNITAR. 2008. Actualización sobre el Perfil Nacional de la

Gestión de las Sustancias Químicas, Informe Final. Concepción, Chile: Unidad de

Desarrollo Tecnológico. 14 cap.

Stanganelli, I. 1998. Foro Intergubernamental de Seguridad Química (IFCS): en busca de

la salud humana y ambiental.1. Revista de Relaciones Internacionales N. 14. 9p.

Secretariat of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions. Status of Ratifications. [En

línea]. Ginebra, Suiza. Recuperado en: <www.pops.int>. Consultado el: 26 agosto

de 2013.

Vian, A. 1999. Introducción a la química industrial. [En línea]. Barcelona, España: Reverte.

636p. Recuperado en:

<<http://books.google.cl/books?id=Rkk04SmHTKEC&printsec=frontcover&source=gs>

[bs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](#)> Consultado el: 20 de julio de

2014.

Legislación nacional

Las consultas fueron realizadas en: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Buscador de leyes. [En línea]. Valparaíso, Chile: Congreso Nacional de Chile. Recuperado en: <www.leychile.cl>

Decreto con Fuerza de Ley 725. Código Sanitario. Ministerio de Salud Pública. 11 de diciembre de 1967. Diario Oficial de la República de Chile: 31 de enero de 1968.

Decreto Supremo N° 60. Modifica decreto N°78, de 2009. Ministerio de Salud. 30 de noviembre de 2011. Diario Oficial de la República de Chile: 25 de agosto de 2012.

Decreto Supremo N° 78. Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. Ministerio de Salud. 26 de noviembre de 2009. Diario Oficial de la República de Chile: 11 de Septiembre de 2010.

Decreto Supremo N°594. Reglamento sobre las condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los lugares de trabajo. Ministerio de Salud. 15 de septiembre de 1999. Diario Oficial de la República de Chile: 24 de abril de 2000.

VII ANEXOS

Índice de anexos

Anexo 1. Convenios Internacionales referentes a sustancias peligrosas suscritos por Chile.....	60
Anexo 2. Normas técnicas citadas en el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.....	61
Anexo 3. Especificaciones sobre los sistemas manuales de extinción de incendios.	64
Anexo 4. Clasificación de las sustancias peligrosas en Clase y División.....	67
Anexo 5. Distintivos de identificación para cada clase de riesgo, de acuerdo a la NCh 2190.....	71
Anexo 6. Títulos del Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.....	73
Anexo 7. Directrices para las Bodegas de Sustancias Peligrosas.....	75
Anexo 8. Plan de emergencias.....	87
Anexo 9. Fichas técnicas de las sustancias almacenadas.....	91
Anexo 10. Características de construcción del edificio E.....	99

Anexo 1. Convenios Internacionales referentes a sustancias peligrosas suscritos por Chile (Fuentes: Informe del estado del Medio Ambiente; Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, www.leychile.cl; Status of Ratifications, www.pops.int)

Ratificación de Chile	Convenio	Países
Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAOs)		
8 de Marzo y 28 de Abril de 1990	El Convenio de Viena, es un acuerdo que protege la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos resultantes de las modificaciones de la capa de ozono. En el marco de este Convenio, se elaboró el Protocolo de Montreal. Este es un tratado ambiental global que regula estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición. Es norma vigente; el país tiene obligación de cumplir con los calendarios de reducción y eliminación de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.	Partes 197 Signatarios 197
Convenio de Basilea		
13 de Octubre de 1992	Tratado ambiental global que regula estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición.	Partes 180 Signatarios 53
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)		
19 de Mayo del 2005	Tiene como objetivo proteger la salud humana, facultando a la partes firmantes para adoptar las medidas jurídicas, administrativas y/o instrumentos de regulación que estimen convenientes para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción y utilización intencionales de los COPs, sustancias químicas que se utilizan como plaguicidas o en la industria, o se producen de manera no intencional a partir de ciertas actividades humanas (procesos de combustión o incineración, entre otros).	Partes 179 Signatarios 152
Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo aplicable a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos objeto de comercio internacional		
19 de Mayo del 2005	Tiene como objetivo promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños.	Partes 153 Signatarios 72

Anexo 2. Normas técnicas citadas en el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.

Normativa	Descripción
NCh 382:2013	Sustancias Peligrosas – Clasificación
NCh 2190. Of2003	Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos
NCh 2245. Of2003	Sustancias químicas – Hojas de datos de seguridad – Requisitos
NCh 2095. Of2001	Protección contra incendios
NCh 170. Of 1985	Hormigón – Requisitos generales
NCh 1411/4.Of1978	Prevención de riesgos - Parte 4: Señales de seguridad para la identificación de riesgos de materiales
D.S. N° 47/1992	Ordenanza General de Urbanismo y Construcción
D.S. N° 594/99	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo
D.S. N° 160/2008	Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos

NFPA 14	Norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y de mangueras
NFPA 22	Norma para depósitos de agua para la protección privada contra incendios
NFPA 20	Norma para la instalación de bombas estacionarias contra incendios
NFPA 24	Norma para la instalación de tuberías para servicio privado de incendios y sus accesorios
NFPA 72	Código Nacional de Alarmas de Incendio
NFPA 70	Norma para la seguridad eléctrica en lugares de trabajo
NFPA 30	Código de Líquidos Inflamables y Combustibles
API	American Petroleum Institute
ANSI	American National Standards Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
BS	Normas británicas
DIN	Instituto Alemán de Normalización
DOT	Departamento de Transportes, Estados Unidos.

EPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
HSE	Salud y Seguridad Británica
IEEE	El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
NACE	Instituto Internacional, organización profesional para la corrosión
NEMA	Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos de Estados Unidos
NFPA	Normas Americanas de Protección Contra Incendio
OCIMF	Asociación Internacional Marítima de Compañías Petroleras
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
TRbF	Reglamento de líquidos inflamables de Alemania
UL	Laboratorio de Certificación
VDE	Asociación de Electrodomésticos, Electrónica y Tecnologías de la Información y sus Ciencias, Tecnologías y Aplicaciones de Europa
EIGA	Asociación europea de gases industriales
CGA	Asociación de gas comprimidos de Estados Unidos y Canadá

Anexo 3. Especificaciones sobre los sistemas manuales de extinción de incendio

Tipo de extintores

Respecto al tipo de extintores, el DS 594 los distingue por los tipos de fuego que pueden combatir (**Cuadro 3.1**).

Cuadro 3.1. Tipos de fuego determinados por el DS 594/03, y sus respectivos agentes de extinción

Tipo de Fuego	AGENTES DE EXTINCIÓN
Clase A Combustibles sólidos comunes, tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada Espuma Polvo químico seco ABC
Clase B Líquidos combustibles o inflamables, grasas y materiales similares.	Espuma Dióxido de carbono (CO ₂) Polvo químico seco ABC – BC
Clase C Inflamación de equipos que se encuentran energizados	Dióxido de carbono (CO ₂) Polvo químico seco ABC – BC
Clase D Metales combustibles tales como sodio, titanio, potasio, magnesio, etc.	Polvo químico especial

Potencial de extinción y cantidades

Los extintores se diferencian en potencial de extinción, el cuál determina la superficie de cubrimiento (**Cuadro 3.2**). El número total de extintores se determina dividiendo la superficie a proteger por la superficie de cubrimiento máxima del extintor, aproximando el valor al entero superior. Este número de extintores deberá distribuirse en la superficie a proteger de modo tal que desde cualquier punto, el recorrido hasta el equipo más cercano no supere la distancia máxima de traslado correspondiente.

Cuadro 3.2. Potencial de extinción mínimo por superficie de cubrimiento y distancia de traslado, de acuerdo al DS 594/03

Superficie de cubrimiento máxima por extintor [m ²]	Potencial de extinción mínimo	Distancia máxima de traslado del extintor [m]
150	4 A	9
225	6 A	11
375	10 A	13
420	20 A	15

Si se utilizan extintores de menor capacidad que los señalados en la tabla..., deben estar en cantidad tal que su contenido alcance el potencial mínimo exigido, de acuerdo a la correspondiente superficie de cubrimiento máxima por extintor.

En caso de existir riesgo de fuego clase B, el potencial mínimo exigido para cada extintor es 10 B, con excepción de aquellas zonas de almacenamiento de combustible en las que el potencial mínimo exigido es 40 B.

Ubicación de extintores

Los extintores deben ubicarse en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo, y estarán en condiciones de funcionamiento máximo. Deben colocarse a una altura máxima de 1,30 metros, medidos desde el suelo hasta la base del extintor y estar debidamente señalizados.

Los extintores que precisen estar situados a la intemperie deben colocarse en un nicho o gabinete que permita su retiro expedito. Pueden tener una puerta de vidrio simple, fácil de romper en caso de emergencia.

Mantenimiento de extintores

Los extintores deben ser sometidos a revisión, control y mantención preventiva según normas chilenas oficiales, realizada por el fabricante o servicio técnico, de acuerdo con lo indicado en el decreto N° 369 de 1996, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, por lo menos una vez al año, haciendo constar esta circunstancia en la etiqueta correspondiente, a fin de verificar sus condiciones de funcionamiento. Es responsabilidad del empleador tomar las medidas necesarias para evitar que los lugares de trabajo queden desprovistos de extintores cuando se deba proceder a dicha mantención.

Anexo 4. Clasificación de las sustancias peligrosas en Clase y División

La NCh 382:2013 distingue las sustancias peligrosas en 9 clases y 16 divisiones:

- Clase 1 – Explosivos: sustancias sólidas o líquidas (o mezcla de sustancias) que de manera espontánea, por reacción química, puede producir gases a una temperatura, una presión y una velocidad tales que cause daño en los alrededores. En esta definición entran las sustancias pirotécnicas aun cuando no produzcan gases.
 - División 1.1 - Sustancias y objetos que presenten un riesgo de explosión de toda la masa
 - División 1.2 - Sustancias y objetos que tienen un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión en masa
 - División 1.3 - Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o proyección o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
 - División 1.4 - Sustancias y objetos que no presentan un riesgo apreciable
 - División 1.5 - Sustancias muy insensibles que tienen un riesgo de explosión de toda la masa
 - División 1.6: Objetos sumamente insensibles que no tienen riesgo de explosión de toda la masa
- Clase 2 – Gases: Sustancias que, a 50 °C tengan una presión de vapor superior a 300 kPa; o que sea totalmente gaseosa a 20 °C, a una presión de referencia de 201,3 KPa.
 - División 2.1 - Gases Inflamables

- División 2.2 - Gases no inflamables, no tóxicos
- División 2.3 - Gases tóxicos
- Clase 3 – Líquidos inflamables: líquidos, mezcla de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, y otros, siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que desprenden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60,5 °C en ensayos en copa cerrada o no superior a 65,6 °C en copa abierta, comúnmente conocido como punto de inflamación.
- Clase 4 – Sólidos inflamables.- Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea y sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables
 - División 4.1 - Sólidos inflamables, sustancias que reaccionan espontáneamente y explosivos sensibilizados: sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por rozamiento; sustancias que reaccionan espontáneamente que pueden experimentar una reacción exotérmica intensa; explosivos sólidos insensibilizados que pueden hacer explosión si no están suficientemente diluidos.
 - División 4.2 - Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea: sustancias que se pueden calentar espontáneamente en las condiciones normales de transporte, o que al entrar en contacto con el aire se pueden inflamar.
 - División 4.3 - Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables: sustancias que, por reacción con el agua, se pueden

transformar espontáneamente en inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas

- Clase 5 – Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
 - División 5.1 - Sustancias comburentes: sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por sí mismas, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras materias o contribuir a ella. Estas sustancias pueden estar contenidas en un objeto
 - División 5.2 - Peróxidos orgánicos: sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y que se pueden considerar derivados del peróxido de hidrógeno, en las que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además pueden tener una o varias de las siguientes propiedades: ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva, arder rápidamente, ser sensibles a los choques o a la fricción, reaccionar peligrosamente con otras sustancias y producir lesiones en los ojos.
- Clase 6 – Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
 - División 6.1 - Sustancias tóxicas: sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel.
 - División 6.2 - Sustancias infecciosas

- Clase 7 – Sustancias radiactivas: toda sustancia que contenga radionucleidos en los cuales tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan una serie de valores especificados en esta norma.
- Clase 8 – Sustancias corrosivas: sustancias que por su acción química, causa lesiones graves a los tejidos vivos con que entra en contacto o que, si se produce un escape, puede causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte, incluso destruirlos.
- Clase 9 – Sustancias y objetos peligrosos varios: sustancias y objetos que, durante el transporte, presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás Clases. Por ejemplo: asbesto, baterías de litio.

Anexo 5. Distintivos para identificación para cada clase de riesgo, de acuerdo a NCh 2190.

Clase 1 – Explosivos



Clase 2 – Gases



Clase 3 – Líquidos inflamables



Clase 4 – Sólidos inflamables



Clase 5 – Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos



Clase 6 – Sustancias tóxicas



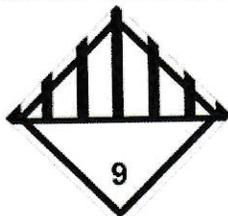
Clase 7 – Sustancias radioactivas



Clase 8 – Sustancias corrosivas



Clase 9 – Sustancias y objetos peligrosos varios



Anexo 6. Títulos del Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

- Título I. Disposiciones generales
- Título II. Del almacenamiento de sustancias peligrosas
 - Párrafo I. Del almacenamiento en pequeñas cantidades
 - Párrafo II. De las bodegas comunes
 - Párrafo III. De las bodegas para sustancias peligrosas
- Título III. Zona de carga y descarga
- Título IV. Almacenamiento a granel. Normas generales
 - Párrafo I. Sólidos a granel
 - Párrafo II. Líquidos a granel
 - Párrafo III. Gases a granel
- Título V. Almacenamiento de gases envasados
 - Párrafo I. Gases inflamables
 - Párrafo II. Gases no inflamables y no tóxicos
 - Párrafo III. Gases tóxicos
- Título VI. Líquidos inflamables
- Título VII. Sólidos inflamables
- Título VIII. Comburentes y peróxidos orgánicos
 - Párrafo I. Comburentes
 - Párrafo II. Peróxidos orgánicos
- Título IX. Tóxicos
- Título X. Corrosivos
- Título XI. Sustancias peligrosas varias
- Título XII. Almacenamiento de sustancias peligrosas en locales comerciales

- Título XIII. Del etiquetado
- Título XIV. Del plan de emergencias
- Título XV. De la fiscalización y sanciones

Anexo 7. Directrices para las Bodegas de Sustancias Peligrosas

A continuación se revisarán los requisitos básicos que deben cumplir las bodegas para sustancias peligrosas.

Características constructivas

- Las bodegas para sustancias peligrosas deben ser cerradas en su perímetro por muros o paredes sólidas, resistentes a la acción del agua, incombustibles, con techo liviano. Además, deben tener un piso sólido, estructural y químicamente resistente, liso, lavable e impermeable y no poroso.
- Estas bodegas no pueden ubicarse en subterráneos ni tampoco podrán tener más de un piso.
- Debe existir como mínimo una puerta de escape, que lleve al exterior de la bodega, con al menos dos direcciones de escape distintas. La distancia recorrida desde cualquier punto de la bodega, hasta la puerta, no puede ser superior a 30 metros. Estas puertas deben tener como mínimo 90 cm de ancho, abrirse hacia el exterior con manillas anti pánico y no deben tener chapas, llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial, deben abrirse fácilmente desde el interior de la bodega en todo momento.
- Las puertas de carga/descarga y las de evacuación deben tener, al menos, un 75% de la RF de los muros que las contienen y estar ubicadas en muros externos. Estas sirven como puertas de escape, siempre y cuando existan al menos 2, con dirección de escape distintas, y no se trate de puertas de operación con mecanismo de cierre automático.

- También, las bodegas con una superficie menor o igual a 40 m², pueden tener sólo la puerta de carga/descarga, sirviendo esta como puerta de escape, a menos que tengan mecanismo de cierre automático.
- Las bodegas deben tener ventilación natural o forzada, con una renovación de aire mínima de 12 cambios por hora. El diseño y construcción de la ventilación, debe ser tal que la pérdida de RF de los muros sea mínima. La superficie que ocupen las aberturas en un muro, no puede exceder del 5% de la superficie de éste.
- Si cuenta con instalación eléctrica, ésta debe ser reglamentaria, de acuerdo a la normativa vigente y registrada ante la autoridad competente.
- Las bodegas para sustancias peligrosas, que contienen líquidos, deben tener un sistema de control de derrames el que debe contemplar, a lo menos, piso con pendiente no inferior a 0,5% que permita el escurrimiento del derrame hacia una zona de acumulación o contención perimetral a través de soleras y/o lomos de toro o canaletas conectadas a una cámara de contención impermeable la que tendrá un volumen equivalente al 110% del envase de mayor capacidad, con un mínimo de 1,1 m³. Adicionalmente, tanto las bodegas que almacenen líquidos como sólidos, deben contar con agentes de absorción y/o neutralización.
- Los pasillos internos deben ser demarcados con líneas amarillas, y tener un ancho mínimo 1,2 m, y de 2,4 m si por ellos circulan grúas horquilla.
- Las vías de ingreso, tránsito y evacuación deberán estar siempre despejadas, sin nada que las obstruya.
- Deben existir duchas y lavaojos de emergencia al exterior de la Bodega para Sustancias Peligrosas, con acceso libre de obstáculos y debidamente

señalizados, a no más de 20 m de las puertas de carga/descarga, y 10 m de zona de toma de muestras de estanques o fraccionamiento, con un caudal suficiente que asegure el escurrimiento de la sustancia a limpiar.

Manejo de sustancias peligrosas y cantidades

- Las Bodegas para SP pueden almacenar hasta 10.000 t de sustancias peligrosas. En el caso de bodegas adyacentes se podrá mantener una cantidad máxima de 2.500 t en cada una, no pudiendo superar en su conjunto las 10.000 t.
- En las Bodegas de SP, excepto las para inflamables y comburentes y peróxidos, se podrán almacenar sustancias no peligrosas que sean compatibles con las peligrosas y correspondan a sustancias no combustibles.
- Las bodegas exclusivas que tengan una capacidad máxima de almacenaje de 12 t, podrán cumplir con los distanciamientos a muros medianeros o deslindes de las Bodegas Comunes⁹.
- Dentro de las Bodegas SP no pueden realizarse mezclas ni re-embudo de esas sustancias, excepto en aquellas que existen estanques fijos o en aquellas en que se debe realizar fraccionamiento para ser utilizado en la zona producción dentro del mismo sitio de la empresa.
- Las sustancias incompatibles entre sí deben ser almacenadas en forma separada por una distancia mínima de 2,4 m entre ellas. Además, debe mantenerse una distancia de 0,5 m entre las sustancias y los muros,

⁹ Para las Bodegas Comunes, la distancia mínima es de 3 m a sus muros medianeros o deslindes o bien un muro cortafuego de RF 180, en caso de adosamiento.

exceptuándose de esta última distancia aquellas bodegas de una superficie menor o igual a 40 m².

- Las pilas de sustancias dispuestas directamente sobre el piso pueden tener como máximo un largo de 8 m, un ancho de 6 m y una altura de 1 m, a menos que el envase supere esa altura. Si las sustancias se encuentren en sacos o en maxisacos, se permite una altura de 2 m y 3 m, respectivamente.
- Si las pilas están conformadas por pallets, con sustancias envasadas en: Sacos, maxisacos y cajas ▶ altura máxima 3 m
Tambores o en contenedores IBC ▶ altura máxima 4 m
En estanterías (sin pallets) ▶ altura de carga máxima de 8 m.
En los tres casos, el largo y ancho debe ser tal que se cumplan las condiciones relativas a las puertas de escape.
- Se debe asegurar un espacio libre de al menos 1 m sobre la carga.
- Si se requiere almacenar una cantidad mayor a las máximas establecidas para cada bodega, podrán hacerlo siempre y cuando presenten un estudio de análisis de consecuencia en caso de un accidente tecnológico, que demuestre que en el límite del sitio o propiedad no se superen los valores de:
 - 5 kW/m² de radiación térmica con tiempo máximo de exposición de 3 minutos emitido por llamas y cuerpos incandescentes, en incendios y deflagraciones.
 - El valor umbral del Límite Inmediatamente Peligroso (LVL) para la vida y la salud humana, en un accidente tecnológico de tipo químico (fuga o derrame).
 - 125 mbar, en un accidente mecánico (ondas de presión).

Los estudios de análisis de consecuencia deberán basarse en las normas NTP respectivas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

Ubicación

- Las Bodega para SP no pueden ubicarse en:
 - Un mismo sitio donde existan casas habitación, salas cunas, jardines infantiles, o cualquier otra actividad distinta de la que corresponde al giro de la empresa.
 - Zonas Residenciales¹⁰
- Si en establecimientos de salud y educacionales se almacenan sustancias peligrosas, se debe cumplir con las condiciones para Bodegas Comunes, establecidas por este Reglamento.
- Las Bodega para SP pueden ubicarse en:
 - Zonas Mixtas¹¹ que permitan bodegas, siempre y cuando mantengan una distancia mínima de 3 m a sus muros medianeros o deslindes, y no superen las 30 t.
 - Zonas Industriales¹², siendo las distancias a muros medianeros o deslindes, de acuerdo a las cantidades almacenadas:

≤ 30 t	▶	Distancia mínima de 3 m
30 t hasta 1.000 t	▶	Distancia mínima de 5 m
> 1.000 t	▶	Distancia mínima de 10 m.

¹⁰ De acuerdo a Plan Regulador Municipal

¹¹ Ídem

¹² Ídem

- Todas las Bodega para SP deben tener por el costado en que realizan la carga y descarga un distanciamiento mínimo, a otras construcciones dentro del mismo sitio, de:
 - 3 m ► hasta 30 t
 - 5 m ► más de 30 t
- En caso de no existir plan regulador, se debe dar cumplimiento a las distancias al muro medianero o deslinde y a cualquiera otra construcción dentro del sitio de la empresa, de acuerdo a las cantidades almacenadas.
- No deben existir bodegas para sustancias peligrosas adosadas a casinos. Si esto ocurre, los accesos de ambas instalaciones no pueden estar enfrentados.
- Las Bodega para SP, existentes a la fecha de entrada en vigencia de este Reglamento, que no cumplieran con las distancias mínimas a muros medianeros o deslindes y a otras construcciones dentro del sitio, pueden mantenerse funcionando a una distancia menor que la establecida, siempre que no sea inferior a 5 m a muros medianeros en Zonas Industriales. Esto está sujeto a la presentación y aprobación por la Autoridad Sanitaria de un estudio de análisis de consecuencia de un accidente tecnológico que demuestre que no se superan los valores mencionados en el último punto de la sección 2.3.3.2.

Sistemas de extinción de incendios

Las Bodega para SP, deben contar con:

- Un **sistema manual de extinción de incendios**, a base de extintores, cuyo tipo, cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otras características, deben estar de acuerdo a lo establecido en el decreto N° 594 de 1999 del Ministerio de Salud.

Cuando se almacenen cantidades superiores a 500 t, deben contar con red húmeda con una reserva de agua propia que otorgue una autonomía de, a lo menos, 60 minutos y un sistema de respaldo de suministro de energía para asegurar la impulsión del agua. La red húmeda podrá ser por bodega o por instalación y construida de acuerdo a normas americanas de protección contra el fuego NFPA 14, NFPA 22, NFPA 20, NFPA 24 u otra reconocida internacionalmente. De esto se exceptúan las bodegas donde se almacenen sólidos inflamables peligrosos en contacto con el agua (clase 4.3)

- Un **sistema automático de detección de incendios**, el cual debe ser diseñado de acuerdo a la NFPA 72, u otra norma internacionalmente reconocida.
- Un **sistema de extinción automática de incendio**, de acuerdo a lo estipulado para cada clase. Dicho sistema y sus modificaciones debe ser diseñado por un profesional idóneo y contar con un proyecto o memoria de cálculo, donde se especifique claramente el nombre, RUT y firma del profesional responsable. Dicho sistema debe ser diseñado de acuerdo a la Norma Chilena Oficial N° 2095 del 2001, Normas americanas de protección contra el fuego NFPA, u otra internacionalmente reconocida, de acuerdo al agente extintor utilizado.

El proyecto y/o memoria de cálculo debe incluir, a lo menos, la siguiente información:

- Especificaciones técnicas y ubicación de los rociadores
- Diámetro de los ductos
- Presión y caudal de operación
- Tipo de agente extintor
- Especificaciones técnicas de las bombas
- Capacidad de los estanques

- Normas de diseño utilizadas

Los **sistemas de detección y extinción de incendios** deben contar con un programa de mantenimiento (registrado) de acuerdo al **Cuadro Anexo 7**.

Registros y capacitación

- Las Bodegas para SP deben tener acceso controlado. Un responsable de bodega debe encargarse de vigilar el acceso de personas y maquinarias, y de llevar el registro de los productos que entran y salen de la bodega. La bodega no puede tener ninguna oficina en su interior tampoco para el responsable de la misma.
- Los procedimientos de operación de las Bodegas para SP deben establecerse por escrito y estar disponibles para todo el personal asociado a ésta.
- El personal debe recibir capacitación formal cada tres años, información e instrucciones específicas, en forma oral y por escrito, sobre:
 - Propiedades y peligros de las sustancias que se almacenan y su manejo seguro.
 - Contenidos y adecuada utilización de las Hojas de Datos de Seguridad.
 - Función y uso correcto de elementos e instalaciones de seguridad, incluidas las consecuencias de un incorrecto funcionamiento.
 - Uso correcto de equipos de protección personal y consecuencias de no utilizarlos.
- La empresa debe llevar y mantener a disposición de la Autoridad Sanitaria, el registro de las capacitaciones dadas a sus funcionarios.
- Debe existir un registro impreso o electrónico, en idioma español, el que debe estar a disposición del personal que trabaja o transita en ella, como también de

los organismos fiscalizadores. Debe estar ubicado en un lugar fuera del edificio de bodega. Este contendrá como mínimo, la siguiente información:

- Nombre comercial y nombre químico de cada sustancia (si se trata de sustancias puras).
- Capacidad máxima de la bodega y cantidad almacenada promedio mensual de cada sustancia, para los últimos 6 meses, expresado en kg o t.
- N° NU
- Clase primaria, clase secundaria y división de peligrosidad.

Cuadro Anexo 7. Programa de mantenimiento para sistemas de detección y extinción de incendios

Cada 3 meses	Cada 6 meses	Anualmente
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas automáticos de detección y alarmas de incendios. - Comprobación de funcionamiento de las instalaciones. - Sustitución de pilotos, fusibles, y otras partes defectuosas. - Mantenión de baterías y pilas. - Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios - Verificación por inspección de depósitos, válvulas, motobombas, accesorios y demás elementos. - Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. - Mantención de baterías, verificación de niveles (combustibles, agua, aceite) - Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general. - Tomas de incendio equipadas - Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. - Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones. - Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios - Accionamiento y engrase de válvulas - Verificación y ajuste de prensaestopas - Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas - Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones. - Grifos internos - Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. - Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas automáticos de detección y alarma de incendio - Verificación integral de la instalación - Limpieza del equipo de centrales y accesorios - Verificación de uniones roscadas o soldadas - Regulación de tensiones e intensidades - Verificación de los equipos de transmisión de alarma - Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico. - Sistema de abastecimiento de agua contra incendios - Gama de mantención anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. - Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua. - Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante. - Tomas de incendio equipadas - Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.

<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario. - Grifos internos - Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. - Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto. - Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas. - Sistemas fijos de extinción: <ul style="list-style-type: none"> - Rociadores de agua - Agua pulverizada - Polvo - Espuma - Agentes extintores gaseosos - Pitones Monitores - Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos. - Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos. - Comprobación de los estados de carga de la instalación de los sistemas de polvo, y de las botellas de gas impulsor cuando existan. - Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, en los sistemas con indicaciones de control. - Limpieza general de todos los componentes. 		<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre. - Comprobación de la estanquidad y de mangueras y estado de las juntas. - Sistemas fijos de extinción <ul style="list-style-type: none"> - Rociadores de agua - Agua pulverizada - Polvo - Espuma - Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso: - Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma. - Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma. - Comprobación del estado del agente extintor. - Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción. <p>A los extintores, sistemas manuales de extinción de incendio, se les realizará la mantención de acuerdo a lo indicado en el decreto N° 594 de 1999 del Ministerio de Salud</p>
--	--	--

- En la portería o acceso de la instalación de almacenaje, debe existir un documento impreso para situaciones de emergencias con la siguiente información:
 - Croquis de la instalación, especificando la ubicación de las bodegas, indicando para cada una de ellas las clases y divisiones de peligrosidad de las sustancias almacenadas
 - Lugares donde se encuentren elementos para combatir y controlar emergencias, así como, los ingresos al lugar y las salidas de emergencia si existieran.
 - Capacidad máxima de cada bodega en kg. y/o t.
 - Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias almacenadas, ordenadas y separadas por bodega.

Rótulos

- Se debe indicar las clases y divisiones de las sustancias almacenadas, mediante rótulos¹³ :
 - Externos de la bodega, visibles a una distancia de 10 m
 - Internos que deberán ubicarse en cada una de las zonas de almacenamiento.
- Debe haber al menos un letrero que indique "No fumar" en el acceso principal de la bodega y otro al interior de la misma, dispuestos en lugares fácilmente visibles.

¹³ De acuerdo a NCh 2190

Anexo 8. Plan de emergencias

Todo lugar que almacene sustancias peligrosas debe contar con un Plan de Emergencias presentado a la Compañía de Bomberos de la comuna, que incluya los siguientes apartados:

- Plano a escala de la instalación y su entorno, considerando un radio de 50 m a la redonda desde los deslindes del sitio de la empresa, detallando al menos lo siguiente:
 - Sectores de producción
 - Sectores de oficinas
 - Casino(s)
 - Bodegas y zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas, indicando para cada una de ellas las clases y divisiones de peligrosidad de las sustancias almacenadas.
 - Vías de evacuación, zonas de seguridad.
 - Sistemas de seguridad, tales como: red húmeda, red seca, sistemas manuales contra incendio, sistemas de control de derrames.
 - Sitios colindantes
 - Residencias y centros de población
 - Salas cunas y jardines infantiles
 - Establecimientos educacionales
 - Establecimientos de salud
 - Establecimientos de uso público
 - Otras instalaciones industriales.



- Plano de cada bodega y zona de almacenamiento de sustancias peligrosas, especificando la clase de sustancia almacenada o la que la sustituya.
- Listado de sustancias peligrosas almacenadas por bodega, detallando lo siguiente para cada sustancia:
 - Nombre químico y común
 - Cantidad promedio mensual estimada
 - Capacidad máxima de la bodega
 - Clase y división de peligrosidad
 - Hoja de datos de seguridad.
- Cadena de mando
 - Director para las emergencias y Director(es) Alterno(s) (persona o cargo), definiendo sus responsabilidades y funciones¹⁴.
 - Cadena de mando, indicando los nombres, teléfonos y cargos de los principales encargados.
 - Responsabilidades, funciones y mecanismos de coordinación de cada individuo dentro de la empresa (trabajadores, contratistas, visitas).
- Procedimiento de emergencia:
 - Identificación de los posibles tipos de emergencia, y los criterios que justifican la activación del Plan, describiendo los procedimientos a seguir para el alza de la alarma, respuesta, evacuación y seguimiento de la emergencia.

¹⁴ La presencia de estos es obligatoria, mientras esté en funcionamiento el lugar de almacenamiento.

- Definir las condiciones bajo las cuales se puede considerar terminada la emergencia y las eventuales medidas de reparación de daños y contaminación.
- Sistemas de comunicación
- Procedimientos para informar oportunamente a la Autoridad Sanitaria y a otras autoridades con competencia, sobre la ocurrencia de la emergencia.
- Definir las emergencias que podrían requerir ayuda externa, detallando el tipo de ayuda, cómo movilizarla y a quien se solicitará.
- Definir y señalar las zonas de seguridad al interior de la instalación.
- Listar equipos e instrumental disponibles en la instalación para detectar y analizar sustancias peligrosas y señalar su ubicación.
- Listar sistemas y equipos disponibles en la instalación para enfrentar emergencias, señalar su ubicación y programas de mantenimiento.
- Listar equipos y elementos de protección personal disponibles en la instalación y señalar su ubicación.
- Mantenimiento de la Operatividad del Plan, incorporando simulacros al menos una vez al año.
 - Programa de capacitación anual sobre conocimientos básicos del Plan a todo el personal que trabaja en la empresa.
 - Programa de capacitación anual sobre conocimientos específicos del Plan al personal que pudiera estar involucrado directamente en una emergencia, incluyendo como mínimo: sustancias que se manejan y sus peligros asociados, procedimientos de emergencia, prevención y extinción de incendios.

- Programa de revisiones periódicas del Plan, al menos una vez al año.
- Programación anual, definición y resultados de simulacros de activación del Plan.
- Se debe mantener un registro de cada una de estas actividades realizadas.

Anexo 9. Fichas técnicas de las sustancias almacenadas

Bromadiolona	
Compuesto orgánico derivado de la cumarina, de potente acción anticoagulante. Ingrediente activo del rodenticida Detia Raticida, distribuido por Degesch de Chile Ltda.	
Nombre químico (IUPAC)	3-[(1RS,3RS;1RS,3SR)-3-(4'-bromobifenil-4-il)-3-hidroxi-1-fenilpropil]-4-hidroxycumarina
Fórmula química	$C_{30}H_{23}BrO_4$
Concentración	0,005% m/m
Apariencia	Depende de su presentación. Puede estar como cebo fresco, pellet, tabletas, bloques y minibloques. A todas sus presentaciones se les agrega un colorante rojo. [imagen raticida]
Número UN	3027
Clasificación sustancia peligrosa	Clase 6, División 6.1 Sustancias tóxicas 

Brodifacoum

Compuesto orgánico derivado de la cumarina, de potente acción anticoagulante. Ingrediente activo del rodenticida Detia Raticida Plus, distribuido por Degesch de Chile Ltda.

Nombre químico (IUPAC)	4-hidroxi-3-(3-(4'-bromo-a-bifenilil)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naftil)cumarina
Fórmula química	C ₃₁ H ₂₃ O ₃ Br
Concentración	0,005% m/m
Apariencia	Depende de su presentación. Puede estar como cebo fresco, pellet, tabletas, bloques y minibloques. A todas sus presentaciones se les agrega un colorante rojo.
	[Imagen raticida]
Número UN	3027
Clasificación sustancia peligrosa	Clase 6, División 6.1 Sustancias tóxicas 

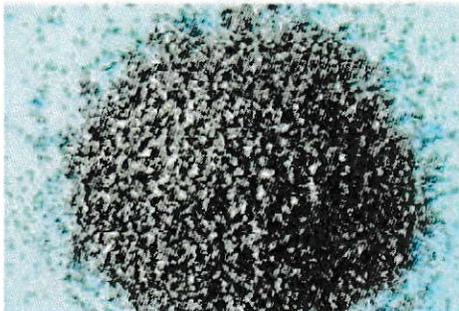
Aluminio en polvo

El aluminio almacenado es aluminio elemental, en polvo. Se almacena en tambores metálicos, en cantidades de 50 kg por tambor. Este producto es el utilizado dentro de la fábrica para la producción de fosfuro de aluminio.

Nombre químico (IUPAC)	Aluminio
Fórmula química	Al
Concentración	98% m/m
Apariencia	Polvo gris 
Número UN	1398
Clasificación sustancia peligrosa	Clase 4, División 4.1 Sólidos inflamables 

Magnesio en virutas

El magnesio almacenado es magnesio metálico, en virutas. Esta sustancia se almacena en bolsas plásticas dentro de maxisacas, en cantidades de 700 kg de magnesio por cada maxisaca. El magnesio es el usado para la producción de fosforo de magnesio.

Nombre químico (IUPAC)	Magnesio
Fórmula química	Mg
Concentración	98% m/m
Apariencia	Virutas granulares
	
Número UN	1869
Clasificación sustancia peligrosa	Clase 4, División 4.1 Sólidos inflamables
	

Fósforo amarillo

También conocido como fósforo blanco. Con el fin de evitar el contacto del fósforo amarillo con el oxígeno, dentro de su envase contiene agua, si no el fósforo se inflamaría al abrir el tambor. Este producto es el utilizado para la producción de fosfuro de magnesio, y se almacena de a 200 kg en tambores metálicos.

Nombre químico (IUPAC)	Tetrafósforo
Fórmula química	P ₄
Concentración	98% m/m
Apariencia	Cera amarilla 
Número UN	1381
Clasificación sustancia peligrosa	Clase 4, División 4.2 Sustancia que presenta riesgo de combustión espontánea Clase 6, División 6.1 Sustancia tóxica 

Fósforo rojo

Se le denomina también fósforo amorfo. Se envasa en tambores metálicos en cantidades de 50 kg. Este producto es el utilizado para la producción de fosfuro de aluminio.

Nombre químico (IUPAC) Tetrafósforo

Fórmula química P_4

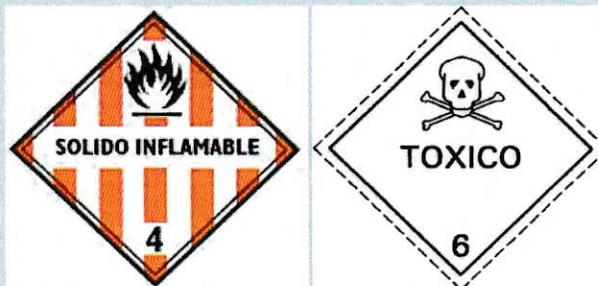
Concentración 98% m/m

Apariencia Gránulo rojo oscuro



Número UN 1338

Clasificación Clase 4, División 4.1 Sólido inflamable
sustancia peligrosa Clase 6, División 6.1 Sustancia tóxica



Fosforo de aluminio

Esta sustancia se encuentra almacenada como ingrediente activo de los productos terminados, en las presentaciones mencionadas anteriormente (mangas con polvo, tabletas y pellet), o como mercadería importada. El fosforo de aluminio importado se encuentra en tambores metálicos de 50 kg.

Nombre químico (IUPAC)	Fosforo de aluminio
Fórmula química	AlP
Concentración	Depende de su presentación. Como mercadería importada se encuentra al 82% m/m. Como producto terminado de la empresa se encuentra al 57% m/m y 60% m/m.
Apariencia	Depende de su presentación. Puede estar en polvo, tabletas o pellets. Es de color gris verdoso. 
Número UN	1397
Clasificación sustancia peligrosa	Clase 4, División 4.3 Sustancia que, en contacto con agua, desprende gases inflamables Clase 6, División 6.1 Sustancia tóxica 

Fosforo de magnesio

Esta sustancia se almacena como producto terminado a base de fosforo de magnesio, o como fosforo de magnesio de grado técnico, que es el exportado como materia prima para la fabricación de Placa Degesch.

Nombre químico (IUPAC)	Fosforo de magnesio
Fórmula química	Mg_3P_2
Concentración	Depende de su presentación: Materia prima de importación ▶ 90% m/m Magtoxin Gránulo ▶ 95% m/m Tableta o pellet ▶ 66% m/m
Apariencia	Depende de su presentación. Puede estar en gránulo, tabletas, pellets, o placas. Es de color gris oscuro.
Número UN	2011
Clasificación sustancia peligrosa	Clase 4, División 4.3 Sustancia que, en contacto con agua, desprende gases inflamables Clase 6, División 6.1 Sustancia tóxica
	

Anexo 10. Características constructivas del Edificio E

- Distanciamientos ► 8,8 metros del deslinde, y 9 metros de otras construcciones dentro del mismo sitio

- Fundaciones ► En hormigón de acuerdo a los planos de cálculo y basado en los resultados del estudio de mecánica de suelos

- Muros ► Albañilería de ladrillo hecho a máquina "Titán", reforzada con pilares y vigas de hormigón, armado de acuerdo a planos de cálculo. Los muros perimetrales están estucados por el interior y los divisorios entre bodegas se encontraran estucados por ambas caras, obteniéndose una RF de 120 y 180, respectivamente, de acuerdo al listado oficial de comportamiento al fuego.

- Techumbre ► Cerchas metálicas en perfil canal y ángulo de acuerdo al plano de cálculo, con costaneras para recibir la cubierta. La cubierta es de planchas de Instapanel PV-4 de fierro galvanizado de 0,5 mm de largo continuo (sin traslapo), tratada en su cara inferior con revestimiento anti-condensante Absorkote de Chilcorrofin, para absorber la humedad de condensación.

- Pisos ► Radier con revestimiento epóxico

- Hojalaterías ▶ Cuenta con canales y bajadas de fierro galvanizado o zinc-alum. Las canaletas están diseñadas para que en caso de obstrucción rebalsen siempre hacia el exterior.
- Puertas ▶ Estructuradas en perfiles tubulares y llenas en plancha diamantada de 1 mm. Cada bodega tiene una puerta de acceso y maniobra de carga de una hoja corredera colgante. En el extremo opuesto, una puerta de escape con cerradura de palanca de accionamiento automático.
- Instalación eléctrica ▶ Alumbrado con equipos Anti-exploración de acuerdo a proyecto especializado de instalador autorizado.
- Alarmas ▶ Sistema de detección y alarma de incendio, automáticos, conectado con portería. Además, botones de alarma manuales instalados al exterior de las bodegas.
- Señalizaciones ▶ Las bodegas se encuentran señalizadas, interna y externamente, con rótulos de acuerdo a la NCh 2190. Además, cuentan con letreros de prohibición de fumar, área restringida, ingreso solo de personal autorizado, números UN de las sustancias almacenadas, y de salida de emergencia.
- Ventilación ▶ Ventilación natural que cumple con 12 renovaciones de aire

- Control de derrame ▶ Sistema manual de control de derrames de productos sólidos
- Otros ▶ Duchas de emergencia y lavajos en ambos extremos del block de bodegas