



MINISTERIO DE SALUD

APRUEBA REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN CON AMONIACO.

N° _____/

SANTIAGO,

VISTO: Lo dispuesto en los artículos 1, 2, 3, 82 letra a) y en el Libro Décimo del DFL N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, que aprueba el Código Sanitario; en los artículos 65 y 68 de la ley N° 16.744 y en el artículo 4º del DFL N° 1, de 2005, del Ministerio de Salud y las facultades que me confiere el artículo 32 N° 6 de la Constitución Política de la República.

CONSIDERANDO:

La necesidad de regular las condiciones de seguridad en las que opera un sistema de refrigeración con amoníaco, de modo de proteger la salud de los trabajadores y población,

DECRETO:

APRUÉBASE el siguiente reglamento sobre los sistemas de refrigeración con amoníaco.

**TÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

**PARRAFO I
Ámbito de Aplicación**

Artículo 1º.- El presente reglamento, establece las condiciones y requisitos de seguridad que deben cumplir los sistemas de refrigeración con amoníaco, con el objeto de resguardar su funcionamiento seguro y evitar daños a la salud de las personas.

**PARRAFO II
Definiciones**

Artículo 2º.- Para efectos de este reglamento, los términos que a continuación se definen tendrán el significado que para cada uno se señala:

Amoníaco (NH₃): Corresponde a amoníaco anhidro, grado frigorífico. Designado según nomenclatura como R717.

Bomba: Componente o dispositivo mecánico para mover refrigerante líquido dentro del circuito de un sistema de refrigeración.

Brigadista de emergencia: persona competente para asumir la responsabilidad de tomar medidas para controlar, con un correcto manejo, una emergencia y actuar asertivamente en caso de un accidente relacionado al sistema de refrigeración operando con amoníaco.

Cañería o tubería: Material destinado a conducir el refrigerante en el sistema de refrigeración.

Carga de amoníaco: La cantidad de refrigerante con que cuenta un equipo o un sistema.

Cámara frigorífica: Recinto aislado destinado a almacenar y mantener productos que requieren estar a una temperatura determinada.

Compresor: Componente o dispositivo mecánico para elevar mecánicamente la presión de gas.

Competencia (competencia laboral): Aptitudes, conocimientos y destrezas necesarias para cumplir exitosamente las actividades que componen una función laboral, según estándares definidos por el sector productivo.

Componente (del sistema de refrigeración) Elementos que forman parte de un sistema de refrigeración, a saber, compresores, condensadores, evaporadores, estanques, bombas, válvulas, controles, tuberías y cualquier otro elemento accesorio incorporado.

Condensador: Intercambiador de calor en el cual el refrigerante cambia su estado de vapor a líquido (cambio de estado), cediendo calor.

Deshielo: Procedimiento aplicado a evaporadores, que operan como enfriadores de aire, para remover el hielo que se acumula sobre estos.

Diagrama de flujo: Representación esquemática, en forma de circuito, de un sistema de refrigeración, que se expresa en un plano y donde se incorporan todos los componentes del sistema.

Diagrama de flujo simplificado: Diagrama de flujo el cual se representan esquemáticamente todas las cañerías y sólo aquellas válvulas e instrumentación que eventualmente pueda ser necesario operar ante una emergencia.

Elementos de Protección Personal (EPP): todo equipo, aparato o dispositivo, especialmente diseñado y fabricado para ser llevado o sujetado por el trabajador, protegiendo el cuerpo humano en todo o en parte, contra riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

Estanque: Todo recipiente que contenga refrigerante y que forma parte del sistema de refrigeración.

Evaporador: Intercambiador de calor en donde el refrigerante cambia su estado de líquido a vapor (cambio de estado) por absorción de calor.

Fuga: Escape accidental de refrigerante, ya sea en estado líquido o gaseoso. Puede provenir del refrigerante del sistema de refrigeración propiamente tal, así como también, del refrigerante que se encuentre almacenado en recipientes.

Inspector técnico: Persona competente que reporta al Gerente de Planta y cuya tarea es asegurar la correcta instalación de los componentes del sistema de refrigeración mediante inspección y controles periódicos de las distintas labores de montaje dando cumplimiento a las especificaciones técnicas del proyecto.

Instalador: Persona competente para asumir la responsabilidad profesional en la dirección de las labores de montaje, tanto mecánicas, eléctricas como de especialidades anexas, además de la puesta en marcha de un determinado sistema frigorífico.

Mantenedor: Técnico Frigorista competente para realizar labores de mantención preventiva y correctiva de sistemas de refrigeración con amoníaco.

Mantención correctiva: Conjunto de tareas técnicas destinadas a restablecer la operación eficaz y segura de un sistema, parte de un sistema o componente que se haya visto forzado a detenerse o poner fuera de servicio, por razones - tales como - integridad mecánica, eléctrica o de seguridad.

Mantención preventiva: Conjunto de tareas técnicas basadas en las instrucciones entregadas por los fabricantes de los componentes de refrigeración y los proyectistas del sistema, destinadas a asegurar la funcionalidad, operación continua y segura sin interrupciones inesperadas.

Matriz de riesgo: Es una herramienta de control y de gestión utilizada para identificar las actividades - procesos y productos - más importantes de una empresa, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores exógenos y endógenos relacionados con estos riesgos.

Manual de operación: Conjunto de instrucciones técnicas que describen los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los sistemas o equipos correspondientes.

Modificación del Sistema de refrigeración: alteración o cambio de las condiciones originales de diseño del proyecto.

Operador: Técnico frigorista que se encarga de la operación y funcionamiento correcto y seguro de un sistema de refrigeración.

Plan de emergencia: Es el proceso de actuación ante situaciones de riesgo que busca minimizar los efectos de una situación de emergencia, sobre las personas y medio ambiente y que garantice un accionar que controle la emergencia o una evacuación segura de las personas sometidas al factor de riesgo.

Plano de planta: Plano que indica el área acotada, a escala, en el cual están instalados los diferentes componentes del sistema de refrigeración, tales como compresores, condensadores, evaporadores y estanques.

Presión de descarga: Es la presión existente a la salida del compresor.

Presión de diseño: Es la presión para la cual se calcula un determinado componente del sistema. Se aplica principalmente a los estanques.

Presión de prueba: Es la presión a la que se somete el sistema en su totalidad y/o algún componente en particular. Se aplica principalmente a los estanques y al sistema en su conjunto.

Presión de succión: Es la presión existente a la entrada del compresor.

Procedimiento de trabajo seguro: Documento escrito que contiene la organización eficaz de una serie de actividades y tareas coordinadas que definen claramente la secuencia de operación de manera correcta y segura.

Proyectista: Persona competente para asumir la responsabilidad profesional en las labores de diseño, cálculo y selección de los componentes de un determinado sistema de refrigeración con amoníaco.

Prueba de presión: Procedimiento mediante el cual se presuriza a una presión y tiempo predeterminado el sistema, para asegurar la total estanqueidad de éste.

Purga de Aceite: Consiste en la remoción de aceite desde el sistema de refrigeración.

Sala de máquinas: Espacio de acceso restringido, especialmente diseñado para contener algunos componentes del sistema de refrigeración, tales como: compresores, estanques, bombas, tableros y sistemas de control.

Soldador calificado: Soldador de redes tuberías y equipos de acero operando a alta presión, usando diferentes técnicas y que cuenta con la certificación pertinente para ser considerado calificado.

Supervisor: Persona competente para asumir el control y evaluación de la gestión realizada, ya sea, por operadores, personal de mantención, trabajos de instalación.

Técnico Frigorista: Persona competente para asumir trabajos de operación, mantención preventiva y correctiva, también reparaciones de un sistema de refrigeración operando con amoníaco.

Temperatura de succión: Corresponde a la temperatura del amoníaco en estado gaseoso en la succión del compresor.

Temperatura de túnel de frío: Corresponde a la temperatura del aire en un túnel de frío.

Temperatura de cámara: Corresponde a la temperatura del aire en una cámara.

Válvula: Dispositivo que abre, cierra o regula el paso de un fluido por un conducto. Puede ser de operado manualmente o de otra forma.

Válvula de seguridad: Válvula que actúa por presión, que se mantiene cerrada por un resorte u otro medio calibrado y que está diseñada para evacuar automáticamente a la atmósfera o un punto de menor presión, la presión en exceso respecto al valor de ajuste.

PARRAFO III

Del Sistema de Refrigeración con Amoníaco

Artículo 3°- Toda empresa que utilice amoníaco en su sistema de refrigeración deberá remitir a la Seremi de Salud pertinente, la información que se detalla a continuación:

- Antecedentes generales de la empresa. (razón social, RUT. dirección, representante legal con su correspondiente RUT).
- Plano de planta con ubicación de equipos principales, a saber: compresores, condensadores, evaporadores, estanques y bombas.
- Carga de amoníaco (expresada en kilogramos).
- Nº de operadores por turno, cantidad y duración de los turnos.
- Hoja de vida de operadores, mantenedores, técnicos frigoristas y supervisores con la siguiente información:
 - a) Nombre completo
 - b) RUT
 - c) Fecha de nacimiento
 - d) Nivel educacional o certificación formal (indicar institución, años de carrera y año de egreso).
 - e) Experiencia laboral en plantas de refrigeración con amoníaco como refrigerante.
 - f) Antigüedad laboral en la empresa.
- Cantidad de amoníaco cargado en cada sistema de refrigeración durante cada uno de los últimos 3 años.

Además, cada modificación a lo puntos antes detallados deberá ser informada a la Seremi de Salud en un plazo no mayor a 30 días corridos, así mismo en el caso de realizar una carga, deberá especificar la cantidad de refrigerante cargado al sistema.

En caso de contar con más de un sistema de refrigeración deberá cumplir con este requerimiento de forma independiente para cada uno de ellos.

Artículo 4°- Toda empresa que utilice amoníaco en su sistema de refrigeración deberá contar en sus dependencias con la siguiente información actualizada.

- Proyecto del sistema de refrigeración indicando:
 - Empresa o proyectista responsable del diseño del sistema de refrigeración.
 - Empresa o profesional responsable de la implementación y puesta en marcha del sistema de refrigeración.
 - Descripción técnica.
 - Diagrama de flujo de refrigeración de cada sistema.
 - Plano de planta con ubicación de equipos principales, a saber: compresores, condensadores, evaporadores, estanques y bombas. Incorporados y debidamente identificados, en similares términos al diagrama de flujo.
- Una matriz de riesgo con sus medidas de control y mitigación.
- Un programa escrito de mantenimiento preventivo para todos los equipos de refrigeración conforme a las recomendaciones de los fabricantes. Se debe llevar un control escrito de la ejecución de dichas mantenciones.
- Un manual de operación del sistema de refrigeración y de cada uno de los equipos principales que lo conforman.
- Un Plan de Emergencia que debe ser conocido por todos los funcionarios de la planta
- Un programa de capacitación de dicho plan
- Registro detallado con hoja de vida de todas las válvulas de seguridad instalada en cada sistema de refrigeración. Se debe registrar, al menos, marca, modelo, medida, presión de ajuste, año de fabricación y ubicación. Se debe llevar un registro escrito de las mantenciones y calibraciones realizadas a estas válvulas.
- Registro detallado con hoja de vida de todos los detectores de amoníaco instalados en cada sistema de refrigeración. Se debe registrar, al menos, marca, modelo, tipo de sensor, rango de operación, año de fabricación y ubicación. Se debe llevar un registro escrito de las mantenciones y calibraciones realizadas a estos detectores.

Artículo 5°.- Todos los estanques del sistema de refrigeración deben contar con una hoja de vida que detalle:

- a) Nombre del fabricante
- b) Año de fabricación
- c) Número de serie
- d) Material de construcción
- e) Espesores de manto y cabezales
- f) Presión de diseño
- g) Prueba de presión

Todos los estanques del sistema de refrigeración que sean fabricados después la entrada en vigencia de este reglamento deben contar, además, con un certificado del fabricante que detalle la norma según la cual se fabricó, las pruebas a las que fue sometido e indicando la prueba de presión a que fue sometido.

Artículo 6°.- Las labores de operación, mantención o reparación en un sistema de refrigeración con amoníaco deberán ser realizadas por un técnico frigorista.

Artículo 7°.- Los sistemas de refrigeración deberán contar, con a lo menos un operador en forma permanente, el cual solo realizará actividades de operación, vigilancia, supervisión y mantención.

Artículo 8°.- Toda persona que trabaje en instalaciones que cuenten con un sistema de refrigeración con amoníaco deberá estar capacitada y entrenada de acuerdo a su función. Así mismo, debe conocer las instalaciones y sus riesgos asociados.

Artículo 9°.- Está prohibido fumar y hacer cualquier tipo de fuego en la planta de refrigeración. Se exceptúan de la prohibición de hacer fuego sólo en aquellos trabajos que eventualmente puedan generar una fuente de calor, como soldadura, chispas y otros similares, y que deberán estar debidamente programados y controlados, con elementos de contención de fuego en caso necesario, con un

procedimiento de trabajo seguro y un plan de contingencias para el trabajo específico con su respectivo registro de capacitación.

Artículo 10°.- No se debe instalar equipos que operen con chispa o llama (motores de combustión interna, calderas, etc.) ni de inyección de aire tales como los compresores de aire, en sectores que contengan equipos de refrigeración con amoníaco.

Artículo 11°.- Para los trabajos de corte y soldadura se debe poner especial atención en su planificación y realización, contando con un plan de contingencias y procedimiento de trabajo seguro.

Todo trabajo de soldadura que afecte a piezas y partes en contacto con amoníaco deberá ser realizado por un soldador calificado.

Artículo 12°.- La empresa deberá elaborar un programa de elementos de protección personal escrito donde se establezcan los procedimientos técnicos y administrativos para una adecuada selección, compra, uso, ajuste, limpieza, desinfección, revisión, mantención, almacenamiento, sustitución y disposición final de los elementos de protección personal. Se deben utilizar las Guías de selección elaboradas por el Instituto de Salud Pública existentes.

TÍTULO II CAPACITACIONES Y COMPETENCIAS DEL PERSONAL

PARRAFO I De las Capacitaciones

Artículo 13°.- La capacitación indicada en el artículo 7° deberá ser dictada por un Instituto, Universidad u otro organismo técnico de capacitación.

El contenido de la capacitación será visado previamente por la Seremi de Salud mediante un documento oficial para lo cual se deberá presentar lo siguiente:

- Antecedentes de la entidad que dictará el curso
- Representante legal de la entidad que dictará el curso
- Lugar donde se dictará la capacitación
- Fecha de inicio y término del curso.
- Unidades temáticas a tratar con sus respectivas horas pedagógicas.
- Fecha y hora de la dictación de cada unidad temática con su respectivo relator.
- Antecedentes del o los docentes.
- Acreditar la formación y experiencia mediante currículum, título profesional, certificado de cursos de especialización, etc. de acuerdo a la temática a presentar.

Una vez terminado el curso el organismo capacitador deberá enviar el listado de aprobación del curso y registro de ejecución de las actividades programadas, debidamente firmadas por el o los docentes a la SEREMI de Salud respectiva dentro de los 15 días hábiles después de finalizado el curso.

Artículo 14°.- La capacitación tendrá los siguientes módulos, los que deberán ser desarrollados dependiendo de la función del trabajador en la empresa:

Cargo	Fundamentos básicos de refrigeración industrial con amoníaco	Operación de planta de refrigeración con amoníaco	Mantenimiento y supervisión de las instalaciones de amoníaco	Seguridad industrial y normativas de amoníaco
Operador Mantenedor (Técnico Frigorista)	X	X	X	X
Supervisor	X	X	X	X
Personal de planta de				

proceso				X
Gerencia				X
Prevencionista de riesgo	X	X		X
Brigadista de emergencia	X	X		X
Personal Administrativo				X

Artículo 15°.- Los módulos antes señalados deberán considerar el número de las horas pedagógicas y los contenidos mínimos que a continuación se indican.

I.- Fundamentos básicos de refrigeración industrial con amoníaco, con un mínimo de 24 horas pedagógicas.

- Conceptos básicos (energía, potencia, trabajo, calor, presión absoluta, presión manométrica, temperatura, volumen, densidad, humedad, entalpía, humedad relativa).
- Sistema de unidades y equivalencias.
- Características del amoníaco como refrigerante.
 - Presiones y temperaturas de saturación.
 - Estados y procesos termodinámicos del amoníaco y su representación gráfica.
 - Compatibilidad del amoníaco con: materiales, aceites, aire, agua.
 - Seguridad: toxicidad, inflamabilidad, etc.
- Componentes del circuito de refrigeración.
 - Compresores alternativos y a tornillo.
 - Tipos de condensadores.
 - Tipos evaporadores.
 - Otros Intercambiadores de calor.
 - Tipos de bombas.
 - Tipos de estanques.
 - Válvulas y controles.
 - Cañerías, aislación.
- Sistemas de refrigeración.
 - Sistemas de representación gráfica del proceso, instrumentación y control.
 - Sistema de compresión en una etapa.
 - Sistema de compresión en dos etapas.
 - Sistema de compresión en cascada.

II.- Operación de una planta frigorífica con amoníaco, con un mínimo de 16 horas pedagógicas.

- Descripción de parámetros operacionales en condiciones de trabajo normal.
 - Análisis de documentación técnica de equipos y sistemas.
 - Fundamentos de instrumentación.
 - Rangos de operación en condiciones de trabajo seguras de acuerdo al diseño del sistema.
 - Registros y protocolos de operación.
- Procedimientos control y verificación del funcionamiento.
 - Variables a medir y registrar.
 - Correcta ubicación, instalación y condición de la instrumentación.
 - Correcto uso de instrumentos de medición.
- Protocolos operación segura.

- Importancia de la correcta detención de equipos y sistemas puesta en servicio y detención planificada.
- Detención por falla y restablecimiento del sistema.
Otros protocolos de operación tales como: operación de cámaras de frío y túneles de frío, deshielos, purgas de aire y aceite, etc.
- Buenas prácticas operacionales.
 - Planillas de registro y control.
 - Bitácora del sistema de refrigeración.
 - Análisis de inventario de amoníaco contenido en el sistema.
 - Análisis de los parámetros operacionales registrados.
 - Protocolo de entrega de turno.

III.- Mantenimiento y supervisión de instalaciones de amoníaco, con un mínimo de 16 horas pedagógicas.

- Clasificación y aplicación del Plan de Mantenimiento.
 - Conceptos de mantenimientos preventivos y correctivos.
 - Mantenimientos aplicables a equipos y componentes.
- Planificación de mantenimiento.
 - Estructura y alcance del plan de mantenimiento.
 - Válvulas de seguridad
 - Documentación técnica
 - Inventario de repuestos
 - Registro e indicadores de tiempos de las actividades a realizar
 - Uso correcto de instrumentos y herramientas
- Protocolo de mantención segura.
 - Descripción del procedimiento
 - Uso de elementos de protección personal y equipos de seguridad.
 - Uso de herramientas.

IV.- Seguridad industrial en plantas que operan con amoníaco, con un mínimo de 4 horas pedagógicas.

- Conocer los riesgos del amoníaco
 - Toxicidad del amoníaco
 - Vías de ingreso
Riesgos a la salud
 - Hoja de seguridad
Riesgos frente a incendios
- Normativa legal y estándares de seguridad.
 - Límites permisibles (DS N° 594 de 1999 del MINSAL)
 - Límites peligrosos para la vida y salud (NIOSH)
 - Límites ambientales (EPA)
 - Límites de inflamabilidad
 - Estándares de seguridad (normativa internacional)
- Procedimiento de alarmar al reconocer la presencia de amoníaco
 - Casos de fugas más típicas.
 - Reconocimiento de presencia real de amoníaco mediante el olfato
- Señalética de Seguridad
 - Uso correcto de los elementos de protección personal:
 - Protección ocular.
 - Protección dérmica.
 - Protección respiratoria.

- Conocer tipos y usos de elementos de seguridad.
- Primeros auxilios.
 - Formas de reacción en caso de:
 - Exposición en ojos
 - Exposición en piel
 - Inhalación
- Plan de emergencia
 - Contenidos mínimo de un plan de emergencia.
 - Características del plan: Es específico para cada empresa, debe estar documentado y conocido por cada empleado.
 - Resaltar importancia para cada empleado de su conocimiento y correcta aplicación.

PARRAFO II

Personal a Cargo de la Instalación y Montaje del Sistema de Refrigeración

Artículo 16°.- En las siguientes tablas se especifican las competencias profesionales y las responsabilidades y funciones que corresponden al personal a cargo de la instalación y Montaje del Sistema de Refrigeración.

Tabla N°1

PERSONAL PROFESIONAL	COMPETENCIAS	RESPONSABILIDADES Y/ O FUNCIONES
PROYECTISTA	<p>a) Profesional titulado, en Ingeniería de una carrera de a lo menos 8 semestres de duración, con formación en termodinámica, transferencia de calor, mecánica de fluidos, procesos térmicos, máquinas hidráulicas, diseño y cálculo de sistemas de refrigeración y resistencia de materiales, facultado para ejercer en el país.</p> <p>b) Acreditar una experiencia mínimo de 5 (cinco) años laborales en el diseño de sistemas de refrigeración</p>	<p>Responsable de:</p> <p>a) Diseño, Cálculo y Selección de los componentes del sistema de refrigeración.</p> <p>b) El diseño de un nuevo sistema de refrigeración, o la modificación de uno existente.</p> <p>c) Elaboración de las especificaciones, para la ejecución del proyecto.</p>
INSTALADOR	<p>a. Profesional Universitario o de Centro de Formación Técnica, titulado en el área industrial.</p> <p>b. Acreditar una experiencia mínimo de 5 (cinco) años en labores de montaje y conocimiento en las siguientes áreas: Montaje de equipos; Soportes; Válvulas; Cañerías; Accesorios; Interpretación de Planos y especificaciones Técnicas de los sistemas de refrigeración; manejo de Amoniaco; etc.</p> <p>c. Conocimiento de Higiene y seguridad; Uso de elementos de protección personal; etc.</p>	<p>a) Responsable de toda implementación de un nuevo sistema de refrigeración, o la modificación de uno existente.</p> <p>b) Responsable de las labores de montaje de instalaciones mecánicas; eléctricas; equipos; maquinarias así como de instalaciones anexas.</p> <p>c) De ejecutar la instalación de acuerdo las especificaciones</p>

		<p>del proyecto.</p> <p>d. Responsable de la puesta en marcha del sistema frigorífico del proyecto.</p> <p>e. Responsable de la puesta en marcha del sistema frigorífico</p>
INSPECTOR TÉCNICO	<p>a. Profesional Universitario o de Centro de Formación Técnica, titulado en el área industrial</p> <p>f. Con experiencia demostrable a lo menos de tres (3) años en montaje con conocimiento a lo menos en las siguientes áreas: Montaje de equipos; Soportes; Válvulas; Cañerías; Accesorios; Interpretación de Planos y especificaciones Técnicas de los sistemas de refrigeración; manejo de Amoniaco.</p>	<p>a) Responsable de asegurar la correcta instalación y funcionamiento de los componentes del sistema de refrigeración</p> <p>b) Realizar inspecciones y controles periódicos de las distintas labores de montaje y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto</p>
SOLDADOR CALIFICADO	Personal Técnico calificado en soldar redes de tuberías y equipos de acero operando a alta presión, usando diferentes técnicas y que cuenta con la certificación pertinente.	Responsable de las labores de soldadura de tuberías y equipos.

Tabla N° 2

PERSONAL TÉCNICO	COMPETENCIAS	RESPONSABILIDADES Y/O FUNCIONES
MANTENCIÓN	<p>a. Técnico frigorista capacitado por un organismo o institución reconocida por el estado</p> <p>b. Experiencia demostrable de la menos dos (2) años en sistemas de refrigeración con amoniaco</p>	Responsable de las labores de mantenimiento preventiva y correctiva del sistema frigorífico
OPERADOR	<p>a. Técnico frigorista capacitado por un organismo o institución reconocida por el estado</p> <p>b. Experiencia demostrable de la menos dos (2) años en sistemas de refrigeración con amoniaco</p>	Responsable de la Operación y Funcionamiento correcto y seguro del sistema de refrigeración
SUPERVISOR	Profesional universitario preferentemente del área industrial.	Controlar y evaluar la gestión realizada por los técnicos e instaladores
SOLDADOR CALIFICADO	Personal Técnico calificado en soldar redes de tuberías y equipos de acero operando a alta presión, usando diferentes técnicas y que cuenta con la certificación pertinente.	Responsable de las labores de soldadura de tuberías y equipos.

TÍTULO III
DE LAS CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN QUE UTILIZAN AMONÍACO

PARRAFO I

Del Diseño e instalación del Sistema de Refrigeración con Amoníaco

Artículo 17°.- Cada proyecto o ampliación tiene condiciones particulares a cumplir y deberá considerar el sistema en su totalidad, por lo cual para el diseño e instalación se deberá contar con los siguientes profesionales:

- El proyectista será responsable del diseño y la puesta en marcha del sistema.
- El instalador será responsable de ejecutar la instalación de acuerdo a las especificaciones del proyecto.
- El inspector técnico será responsable de la supervisión del montaje, verificando que la instalación cumple con lo especificado en el proyecto.

Artículo 18°.- El diseño de un nuevo sistema de refrigeración, o la modificación de uno existente deberá ser realizado por un proyectista competente.

Artículo 19°.- Toda implementación de un nuevo sistema de refrigeración, o la modificación de uno existente, deberá ser ejecutada y puesta en funcionamiento por un instalador de acuerdo a las especificaciones del proyectista. Todo cambio en el proyecto, deberá contar con la aprobación formal del proyectista.

Artículo 20°.- La planta debe considerar a lo menos 2 zonas de seguridad que permitan evacuar a todo el personal. Dichas zonas deben ubicarse en lados opuesto de la planta a fin de poder utilizarlas dependiendo de la dirección del viento, para lo cual se dispondrá de veletas en zonas visibles por todos los trabajadores.

Artículo 21°.- Toda instalación que tenga un sistema de refrigeración con amoníaco debe contar con, a lo menos, dos equipos de respiración autónoma.

Los operadores deben contar con capacitación vigente en el uso correcto de estos equipos, a lo menos una vez al año.

Los equipos de respiración autónoma, deberán estar con su carga al día y mantención vigente según lo señalado por el fabricante, así como contar con sistemas que permitan mantener la comunicación entre el trabajador que lo usa y personal externo.

Artículo 22°.- Toda instalación que tenga algún sistema de refrigeración con amoníaco debe contar con un sistema de detección de amoníaco. El sistema de detección deberá ser calibrado y mantenido según las recomendaciones del fabricante.

Dicho sistema debe contar con los 2 niveles de acción siguientes:

Niveles de acción	Límites	Acciones
Aviso	35 ppm	Ejecutar las acciones establecidas en el plan de contingencia para el nivel de aviso.
Alerta	50 ppm	Ejecutar las acciones establecidas en el plan de contingencia para el nivel de aviso y activar el Plan de Emergencias

Artículo 23°.- Todos los equipos del sistema de refrigeración (compresores, condensadores, evaporadores, estanques, etc.) deben contar con condiciones de tránsito e iluminación para su correcta inspección y operación, de acuerdo a lo indicado por el fabricante y lo establecido en D.S. N° 594 de 1999 Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo.

Artículo 24°.- Cuando existan equipos y/o elementos del sistema de refrigeración expuestos al tráfico de vehículos en general, deben ser protegidos contra los daños mecánicos inherentes de esta situación de riesgo.

Artículo 25°.- Todos los cruces de cañerías del sistema de refrigeración a través de muros, pisos y techos deben ser sellados.

Artículo 26°.- No se debe utilizar termómetros de mercurio en instalaciones con sistemas de refrigeración por amoníaco, ya que existe peligro de explosión si el amoníaco entra en contacto con el mercurio.

Artículo 27°.- Las válvulas de seguridad se deben instalar directamente al sistema, principalmente estanques. Nunca se deben poderse aislar del sistema. Solo se aceptan válvulas de tres vías para aislarlas del sistema.

Artículo 28°.- La sala de máquinas debe contar con señales de advertencia y barreras físicas con el objeto de impedir el acceso a personal no autorizado

La sala de máquinas será exclusiva y no podrá ser utilizada para otros fines.

Artículo 29°.- Las salas de máquinas deben contar con dos o más vías de escape, ubicadas en diferentes direcciones, las que se mantendrán libres de obstáculos en todo momento y deberán abrirse hacia fuera.

Artículo 30°.- Debe existir, a lo menos, una ducha de emergencia y lava ojos en el exterior de cada puerta o vía de escape de sala de máquinas, que será ubicada a no más de 10 metros de esta, la cual debe contar con un sistema de accionamiento rápido o automático.

Estos equipos deben estar permanentemente operativos, alimentados con agua potable en caudal suficiente de acuerdo a la recomendación del fabricante y que asegure una operación continua de 30 minutos como mínimo.

Artículo 31°.- Ninguna abertura desde la sala de máquinas podrá comunicarse con las vías de escape de la planta, salvo las puertas de ingreso/salida del personal.

Artículo 32°.- Toda sala de máquinas de refrigeración debe contar con un sistema de ventilación natural o forzada para asegurar que la temperatura ambiental de la sala no exceda los 40 °C.

Artículo 33°.- Toda sala de máquinas de refrigeración debe contar con un sistema de ventilación forzada que opere de forma automática en caso de fuga, con opción de activación manual. Este sistema debe ser dimensionado para cumplir con la que resulte mayor de las siguientes condiciones:

1. 12 renovaciones de aire por hora para el volumen de la sala de máquinas:

$$Q = V \times 12$$

- Q: Caudal de aire de ventilación en m³/h
- V: Volumen de la sala de máquinas en m³.

2. Caudal calculado en función de la cantidad de refrigerante del sistema.

$$Q = 252 \times \sqrt{G}$$

- Q: Caudal de aire de ventilación en m³/h
- G: Cantidad de refrigerante del sistema más grande que cuente con algún componente dentro de la sala de máquinas en kg.

Artículo 34°.- La sala de máquinas, deberá estar provista de un lugar para la colación y de un servicio higiénico exclusivo, siempre que el operador no pueda utilizar otras instalaciones y servicios de la empresa por el funcionamiento continuo del sistema de refrigeración.

PARRAFO II
Documentación – Planos, simbología y otros

Artículo 35°.- Toda empresa que utilice amoniaco en su sistema de refrigeración deberá contar con la información actualizada que se detalla a continuación.

- Información detallada en el artículo 3º.
- Descripción del proyecto de refrigeración.
- Plano planta de la instalación completa, incluida la sala de máquinas, que indique la ubicación de los equipos y de los ruteos de cañerías de refrigeración con amoniaco de las instalaciones.
- Diagramas de flujo actualizado del sistema de refrigeración.
- Proyecto eléctrico: debe incluir diagrama unilineal de fuerza y control, plano de planta con canalizaciones eléctricas y cuadro de cargas.
- Especificaciones técnicas de los equipos principales.
- Un diagrama de flujo simplificado con sus válvulas de corte para uso en caso de emergencia.
- Un registro de recargas de amoniaco. En el caso de que las recargas de amoniaco superen el 15% de la carga total del sistema en el transcurso de un año se deberá determinar la causa e informar a la gerencia.

En caso de contar con más de un sistema de refrigeración deberá cumplir con este requerimiento de forma independiente para cada uno de ellos.

Artículo 36°.- En las cañerías se deberá identificar el estado y sentido de circulación del refrigerante contenido en ellas, para lo cual se utilizarán las siguientes flechas, abreviaciones y colores:

A) Colores

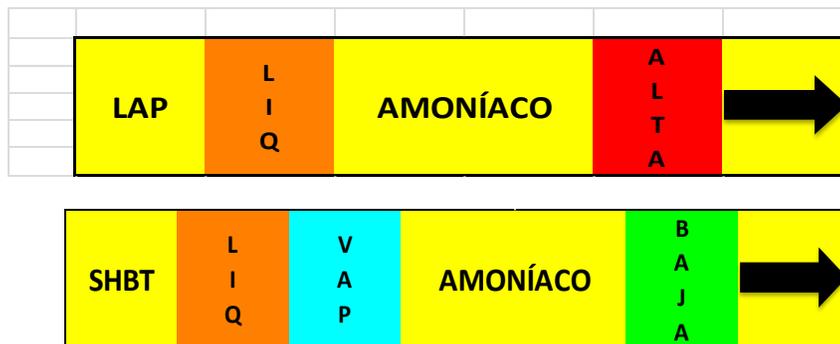
Colores para marcadores de cañerías		
Descripción	Rangos de presión (Bar g)	Color
Estado	Aplicado a la izquierda	
Líquido	LIQ	Naranja
Vapor	VAP	Azul celeste
Líquido/Vapor	LIQ VAP	Naranja/Azul celeste
Presión	Aplicado a la Derecha	
Alta Presión(mayor a 5 Barg)	ALTA	Rojo
Baja Presión(Menor o igual a 5 Barg)	BAJA	Verde
Flecha de dirección	Aplicado a la derecha	

B) Abreviaturas:

Abreviaciones mas comunes		
Item	Descripción	Abreviación
1	Líquido Alta Presión	LAP
2	Descarga de Alta Presión	DAP
3	Líquido Recirculado a Alta Temperatura	LRAT
4	Succión Húmeda a Alta Temperatura	SHAT
5	Succión Seca Alta Temperatura	SSAT
6	Gas Caliente	GC
7	Líquido Presión Intermedia	LPI
8	Líquido Inyectado para Enfriamiento	LIE
9	Líquido a Baja Presión	LBP
10	Líquido Recirculado a Baja Temperatura	LRBT
11	Succión Húmeda a Baja Temperatura	SHBT
12	Succión Seca Baja Temperatura	SSBT
13	Líquido Recirculado a Media Temperatura	LRMT
14	Succión Recirculada a Media Húmeda	SHMT
15	Succión Seca Media Temperatura	SSMT
16	Purga de Aceite	PA
17	Ventoeo	VE
18	Descarga de Válvulas de Seguridad	DVS
19	Líquido Sub-Enfriado	LSE
20	Retorno de Termosifón	RTS
21	Alimentación de Termosifón	ATS
22	Ventoeo de Termosifón	VTS
23	Ecuilización	ECU

C) Flechas y letras

Las letras deben ser proporcionales al diámetro de la cañería. Las flechas con un largo no menor de 12 cm.



TÍTULO IV OPERACIÓN Y MANTENCIÓN

Artículo 37º.- La empresa debe contar con un procedimiento escrito de trabajo seguro de la operación de cada sistema de refrigeración por amoníaco de sus instalaciones y operarlos conforme a éste. La operación incluye el correcto llenado de los libros de operación diaria y de novedades.

Dicho procedimiento escrito debe estar en conformidad con las recomendaciones de los fabricantes y diseñadores.

Artículo 38º.- La empresa debe contar con un procedimiento escrito de mantención preventiva de cada sistema de refrigeración por amoníaco de sus instalaciones.

Dicho procedimiento escrito debe estar en conformidad con las recomendaciones de los fabricantes y diseñadores.

Solo personal técnico frigorista que conozca los procedimientos de trabajo seguro debe ejecutar y supervisar estos trabajos.

Artículo 39º.- Los operadores y mantenedores deben mantener el sistema de refrigeración libre de fugas de amoníaco e investigar y reportar cualquier olor o fuga de amoníaco que se detectase. Toda fuga de amoníaco debe ser reparada por el técnico frigorista con la máxima premura posible.

Artículo 40º.- Se debe mantener un diagrama de flujo actualizado a la vista y de fácil acceso en la sala de máquinas, así como, un diagrama de flujo simplificado para emergencias a las afueras de la sala de máquinas y en la portería.

Artículo 41º.- Para operar un sistema de refrigeración con amoníaco el personal de la planta debe contar con los siguientes libros:

1) Libro de operación diaria

Documento foliado en el que se debe llevar el registro actualizado de la información operacional de cada sistema de refrigeración con amoníaco, siguiendo un horario establecido, señalando los siguientes los parámetros:

- Presiones de succión
- Presiones de descarga
- Presión de aceite de los compresores
- Nivel de aceite de los compresores
- Nivel de líquido en el recibidor
- Temperatura del medio a enfriar
- Temperatura de succión
- Temperatura de túnel de frío
- Temperatura de cámara

2) Libro de Novedades

Documento foliado en el que se debe llevar un registro de los sucesos ocurridos durante su turno, o registrar de forma explícita la no ocurrencia de eventos y fallas. Cada nota debe incluir la hora, duración y descripción del suceso y debe ser firmada por quien lo registra.

Debe existir un procedimiento de cambio de turno que asegure el traspaso de información entre el personal que ingresa y el que se retira, siendo esto un acto presencial.

Artículo 42º.- El libro de novedades, libro de operación diaria, plan de emergencia, programa de procedimiento y mantenimiento preventivo deben estar disponibles en un lugar seguro, seco y de fácil acceso.

TÍTULO V FISCALIZACIÓN Y SANCIONES

Artículo 43º.- Corresponderá a la autoridad sanitaria fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y sancionar las infracciones de conformidad con lo establecido en el Libro Décimo del Código Sanitario.

La documentación mencionada en este reglamento, debe estar disponible en la planta al momento de ser requerida por la autoridad sanitaria.

Disposiciones Transitorias

Artículo Transitorio.- El presente Reglamento entrará en vigencia 12 meses después de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de los artículos 3, 6,11, 17, 34, 38 que entraran en vigencia en

un plazo de 3 meses desde esa publicación, sin perjuicio de las competencias fiscalizadoras que detenta la Autoridad Sanitaria al margen de las que trata este reglamento o frente a una emergencia.

Así mismo las empresas instaladas deberán presentar a la Autoridad Sanitaria un cronograma de trabajo de la implementación del reglamento dentro del plazo de 3 meses desde la publicación de este decreto en el diario oficial.

De no ser posible cumplir con la información solicitada en el art. 13, se establece un plazo de 3 años a contar desde la entrada en vigencia de este reglamento, para reemplazar los estanques por otros nuevos que cumplan con las exigencias señaladas en el Título II, Párrafo I del presente.

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE.-

PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA

MINISTRA DE SALUD