



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN
PARA PREVENIR ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES
OCUPACIONALES OCASIONADO POR LA FUGA DE
AMONIACO EN LA EMPRESA NIRSA S.A. UBICADA
EN LA PARROQUIA POSORJA
PROVINCIA DEL GUAYAS”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR: LUIS HERNÁN YAGUAL POZO
TUTOR: ING. JORGERAMÍREZ BECERRA MSc.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR
2016**

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN
PARA PREVENIR ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES
OCUPACIONALES OCASIONADO POR LA FUGA DE
AMONIACO EN LA EMPRESA NIRSA S.A. UBICADA
EN LA PARROQUIA POSORJA
PROVINCIA DEL GUAYAS”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR: LUIS HERNÁN YAGUAL POZO
TUTOR: ING. JORGERAMÍREZ BECERRA MSc.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR
2016**

La Libertad, Noviembre del 2016

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación **“CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PARAPREVENIR ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES OCASIONADO POR LA FUGA DE AMONÍACO EN LA EMPRESA NIRSA S.A. UBICADA EN LA PARROQUIA POSORJA PROVINCIA DEL GUAYAS”**, elaborado por el Sr. Luis Hernán Yagual Pozo, egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado; la apruebo en todas sus partes.

Atentamente

Ing. Jorge Ramírez Becerra MSc.

TUTOR

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación se lo dedico a mis padres, porque creyeron en mí y me apoyaron constantemente, dándome su ejemplo digno de superación y dedicación, porque en gran parte de lo que soy es gracias a ellos; a mis hijos que son mi esperanza y mis ganas de superación y hoy puedo decir que he alcanzado mi meta, ya que siempre permanecieron a mi lado animándome en los momentos más arduos de la carrera.

Gracias a la Universidad Estatal Península de Santa Elena por haber impulsado en mí las ganas de superación y el ansia de éxito en la vida. Un millón de palabras no alcanzarían para retribuir mi agradecimiento su comprensión, su apoyo y sus grandes consejos durante la época estudiantil.

Gracias a todos, les prometo nunca defraudar su confianza y espero siempre mantener su sincero apoyo.

Luis Hernán Yagual Pozo

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por haberme encaminado en la vía de la felicidad y el triunfo hasta ahora; en segundo lugar a mi familia ya que ellos siempre me dieron las fuerzas, ánimo y apoyo incondicional lo cual me ha ayudado a alcanzar la meta que me propuse.

A todos mis profesores que siempre supieron compartir todos sus conocimientos que me fortalecieron a crecer profesionalmente y a mi tutor de tesis quién me ayudó en todo momento, Ing. Jorge Ramírez Becerra MSc.

Por último y de mayor importancia, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena que me amparó hace cinco años brindándome la valiosa oportunidad de continuar mi preparación profesional.

Luis Hernán Yagual Pozo

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Marco Bermeo García MSc.
DECANO (E) DE LA FACULTAD
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ing. Víctor Matías Pillasagua MSc.
REPRESENTANTE DEL DIRECTOR
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ing. Jorge Ramírez Becerra MSc.
TUTOR DE TESIS DE GRADO

Ing. Franklin Reyes Soriano MSc.
PROFESOR DE ÁREA

Abg. Brenda Reyes Tomalá MSc.
SECRETARIA GENERAL

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO
INTELLECTUAL**

El contenido del presente trabajo de graduación “CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PARA PREVENIR ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES OCASIONADO POR LA FUGA DE AMONIACO EN LA EMPRESA NIRSA S.A. UBICADA EN LA PARROQUIA POSORJA PROVINCIA DEL GUAYAS”, es de mi responsabilidad, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

LUIS HERNÁN YAGUAL POZO

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN
PARA PREVENIR ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES
OCUPACIONALES OCASIONADO POR LA FUGA DE
AMONIACO EN LA EMPRESA NIRSA S.A. UBICADA
EN LA PARROQUIA POSORJA
PROVINCIA DEL GUAYAS”**

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Tutor: Ing. Jorge Ramírez Becerra MSc.

RESUMEN

El tema es darle la apertura, nos indica cómo se debe aplicar los procedimientos de seguridad para tener un control y prevenir riesgos en eventos de fuga de producto químico como es el amoníaco (NH_3) causante de graves daños a la salud de los trabajadores. La realización del tema investigativo permite controlar a los equipos y materiales que utilizan el amoníaco para establecer un trabajo seguro para el personal, bienestar para la empresa y la protección para el medio ambiente. De esta manera los trabajadores se encontraran con amplia concentración en su trabajo sin la preocupación de alguna fuga de amoníaco de las instalaciones de la empresa. La empresa se encontrará con el respaldo de tener un proyecto para reducir la incidencia de riesgos con el producto químico que se encuentra y que se utiliza diariamente en las labores de la planta. Este proyecto es importante debido a que se presenta como una solución viable y económica para la problemática existente en el área de trabajo. La planta de frío se encuentra expuesto a un químico volátil NH_3 (amoníaco) en donde están expuestos operadores, personal de mantenimiento, personal administrativo, soldadores causando molestias en la parte visual, dérmica y respiratoria obligando en ocasiones a salir del área por la falta de respiración por las cuales se debe tomar medidas de prevención ante estos sucesos. Realizada la elaboración del plan de seguridad y salud se lograran los resultados deseados que divisan las actividades de prevención de riesgos, suministrando los conocimientos idóneos a través de políticas ajustables, medios de capacitación y adiestramiento al personal, restauración del ambiente de trabajo mediante señalización, vigilancia de la salud y el prototipo para la utilización de equipos de protección personal (E.P.P.) dentro de cada labor en donde el riesgo sea imperioso. Se recomienda además efectuar las propuestas indicadas en el presente plan de control y prevención, y corregir las fallas detectadas en cada puesto de trabajo, para así disminuir el porcentaje de inseguridad de en la planta de frío # 1 de la empresa NIRSA SA.

ÍNDICE

	Pág.
CARATULA	Ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	III
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	V
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL	VI
RESUMEN.....	VII
ÍNDICE.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIV
ÍNDICE DE FIGURA.....	XV
ÍNDICE DE FOTOS.....	XVI
ÍNDICE DE ANEXOS	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: GENERALIDADES.	
1. 1 Objetivos.....	2
1.1.1 Objetivo general.....	2
1.1.2 Objetivos específicos.....	2
1.2 Justificación.....	2
1.3 Metodología técnica aplicada actualmente.....	3
1.3.1 Método análisis – síntesis.....	3
1.3.2 Método histórico – lógico.....	4
1.4 Marco teórico.....	5
1.5 Ubicación geográfica de la empresa.....	6
1.6 Antecedentes de la empresa Nirsa S.A.....	7
1.7 Estructura organizativa.....	7
1.8 Actividades de la planta.....	9
1.8.1 Producción.....	10
1.8.2 Distribución en la planta.....	18

CAPÍTULO II: SITUACIÓN DE LA PLANTA NIRSA S.A.

2.1 Departamento de seguridad industrial.....	19
2.2 Funciones del departamento de seguridad industrial.....	20
2.2.1 Departamento médico.....	21
2.2.2 Departamento de trabajo social.....	21
2.3 Entrevista, encuestas y resultados acerca de los riesgos de amoníaco.....	22
2.3.1 Población.....	22
2.3.2 Tamaño de muestra.....	23
2.3.3 Aplicación de encuesta – entrevista.....	24
2.3.4 Análisis de resultados.....	34
2.3.5 Comprobación de hipótesis.....	34
2.4 Observación de la situación actual del sistema de seguridad industrial.....	36
2.5 Marco legal.....	37
2.6 Materia prima (Amoníaco).....	44
2.6.1 Recepción y almacenamiento del amoníaco.....	45
2.7 Gestión técnica del sistema de refrigeración.....	46
2.7.1 Capacidad.....	47
2.7.2 Temperaturas.....	48
2.7.3 Ciclos de trabajo.....	48
2.7.4 Problemas por fugas de amoníaco –causas.....	49
2.7.5 Accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.....	50
2.8 Principios de acciones preventivas y control de amoníaco.....	53
2.9 Vigilancia de la salud de los trabajadores ante la amenaza de fuga de amoníaco.....	56
2.10 Programa de inspección.....	57
2.11 Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.....	62

CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

3.1 Gestión de riesgos.....	63
3.2 Clasificación de los factores de riesgos.....	63

3.3 Identificación de riesgos.....	67
3.4 Evaluación de riesgos.....	70
3.4.1 Evaluación de riesgos mecánicos.....	72
3.4.2 Evaluación de riesgos físicos.....	73
3.4.3 Evaluación de riesgos químicos.....	74
3.4.4 Evaluación de riesgos biológicos.....	75
3.4.5 Evaluación de riesgos ergonómicos.....	76
3.4.6Evaluación de riesgos psicosociales.....	77
3.5 Matriz de involucrados.....	77
3.6 Diagnóstico final de los factores que generan los riesgos laborales.....	78

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

4.1 Propuesta de prevención y capacitación.....	80
4.1.1 Disposiciones de la información e investigación de accidentes e incidentes laborales.....	86
4.1.2 Control y prevención en el sistema de refrigeración.....	86
4.2 Propuesta de salud ocupacional en la empresa Nirsa S.A.....	97
4.3 Propuesta de equipos de protección individual.....	98
4.3.1 Equipos de protección individual para el sistema de refrigeración en la empresa Nirsa S.A.....	98
4.4 Señalética industrial.....	101
4.5 Sistema de alarma en caso de emergencia.....	103
4.6 Propuesta de plan de emergencia y plan de evacuación.....	104
4.6.1 Plan de evacuación.....	104
4.6.2. Amoníaco (NH ₃).....	105
4.7. Objetivos de plan de emergencia.....	106
4.7.1 Procedimiento para guías de evacuación.....	107
4.7.2 Primeros auxilios en caso de fuga de amoníaco.....	108
4.8 Costos y gastos de la propuesta.....	109
4.9Financiamiento.....	112

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	113
5.2 Recomendaciones.....	114
Bibliografía.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla # 1 Población.....	23
Tabla # 2 ¿Tiene Ud. Conocimiento sobre el amoníaco?.....	24
Tabla # 3 ¿Cuánto tiempo Ud. esta expuesto al amoníaco en la planta de frio #1?.....	25
Tabla # 4 ¿Conoce las normas de seguridad e higiene que se deben aplicar en la planta de frio #1?.....	26
Tabla # 5 ¿Conoce Ud. los perjuicios a la salud por la exposición al amoníaco?..	27
Tabla # 6 ¿Ha recibido Ud. entrenamiento para la atención de emergencias en caso de fugas de amoniaco en la planta de frio #1?.....	28
Tabla # 7 ¿Cuenta Ud. con equipos de protección personal para manejo de amoniaco?.....	29
Tabla # 8 ¿Con que frecuencia Ud. se realiza examen médico por la exposición al amoníaco en la planta de frio #1?.....	30
Tabla # 9 ¿Ha participado Ud. en simulacros de evacuación en la planta de frio #1?.....	31
Tabla # 10 ¿Tiene Ud. conocimiento sobre algún plan de mantenimiento preventivo de ductos, válvulas y equipos de la planta de frio #1?.....	32
Tabla # 11 ¿Cree Ud. que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoniaco?.....	33
Tabla # 12 Comprobación de hipótesis.....	35
Tabla # 13 Equipos de generación de frio.....	47
Tabla # 14 Enfermedades profesionales por el amoniaco.....	50
Tabla # 15 Severidad o Consecuencia.....	70
Tabla # 16 Probabilidad.....	71
Tabla # 17 Evaluación de riesgos mecánicos.....	72
Tabla # 18 Evaluación de riesgos físicos.....	73
Tabla # 19 Evaluación de riesgos químicos.....	74
Tabla # 20 Evaluación de riesgos biológicos.....	75

Tabla # 21 Evaluación de riesgos ergonómicos.....	76
Tabla # 22 Evaluación de riesgos psicosociales.....	77
Tabla # 23 Estimación y cuantificación de riesgos.....	79
Tabla # 24 Propuesta de capacitación en la planta de frio # 1.....	82
Tabla # 25 Propuesta de señalética para planta de frio # 1.....	102
Tabla # 26 Presupuesto para implementación de sistema de seguridad y prevención.....	109
Tabla # 27 Presupuesto para protecciones en equipos de refrigeración.....	110
Tabla # 28 Presupuesto para implementación de sistema contra incendio y de detección de fugas.....	110
Tabla # 29 Presupuesto de Capacitación.....	111
Tabla # 30 Presupuesto de Vigilancia de la Salud.....	112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico # 1 Estructura Organizativa.....	8
Gráfico # 2 Organigrama del departamento de seguridad industrial.....	20
Gráfico # 3 ¿Tiene Ud. Conocimiento sobre el amoníaco?.....	24
Gráfico # 4 ¿Cuánto tiempo Ud. está expuesto al amoníaco en la planta de frio #1?.....	25
Gráfico # 5 ¿Conoce las normas de seguridad e higiene que se deben aplicar en la planta de frio #1?.....	26
Gráfico # 6 ¿Conoce Ud. los perjuicios a la salud por la exposición al amoníaco?.....	27
Gráfico # 7 ¿Ha recibido Ud. entrenamiento para la atención de emergencias en caso de fugas de amoníaco en la planta de frio #1?.....	28
Gráfico # 8 ¿Cuenta Ud. con equipos de protección personal para manejo de amoníaco?.....	29
Gráfico # 9 ¿Con que frecuencia Ud. se realiza examen médico por la exposición al amoníaco en la planta de frio #1?.....	30
Gráfico # 10 ¿Ha participado Ud. en simulacros de evacuación en la planta de frio #1?.....	31
Gráfico # 11 ¿Tiene Ud. conocimiento sobre algún plan de mantenimiento preventivo de ductos, válvulas y equipos de la planta de frio #1?.....	32
Gráfico # 12 ¿Cree Ud. que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoníaco?.....	33
Gráfico # 13 Comprobación de hipótesis.....	36

ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura # 1 Orden jerárquico de aplicación de las normas.....	38
Figura #2 Esquema de un sistema de refrigeración simple.....	46
Figura # 3 Sistema de expansión directa de refrigeración.....	49
Figura # 4 Señalética de seguridad para amoniaco.....	55
Figura # 5 Señalética de seguridad para amoniaco.....	56
Figura #6 Estimación de riesgos.....	71
Figura # 7 Arrancador.....	91
Figura # 8 Variador de velocidad.....	91
Figura # 9 Control de temperatura.....	92
Figura # 10 Sensor de presión.....	93
Figura # 11 Válvula de seguridad.....	94
Figura # 12 Sensor de temperatura.....	95
Figura # 13 Sensor de nivel.....	96
Figura # 14 Microprocesador.....	97
Figura # 15 Máscara para gases.....	99
Figura # 16 Máscara con Respiradores Artificiales.....	99
Figura # 17 Vestido protector.....	100
Figura # 18 Rociadores de agua.....	100
Figura # 19 Limpieza de ojos.....	101
Figura # 20 Detector de fugas de amoniaco.....	103

ÍNDICE DE FOTOS

	Pág.
Foto # 1 Nirsa S.A. Posorja.....	6
Foto # 2 Corte, lavado y emparrillado.....	11
Foto # 3 Cocción.....	11
Foto # 4 Limpieza.....	12
Foto # 5 Empaque de lomos.....	13
Foto # 6 Frío y Embalado.....	13
Foto # 7 Dosificación y cierre.....	14
Foto # 8 Lavado.....	15
Foto # 9 Esterilización.....	15
Foto # 10 Etiquetado, Embalaje y Paletizado.....	16
Foto #11 Contacto de amoniaco con ojos.....	51
Foto # 12 Contacto de amoniaco con piel.....	51
Foto # 13 Contacto de amoniaco vías respiratorias.....	52
Foto # 14 Chequeos al personal de planta de frio# 1.....	57
Foto # 15 Controles para equipos de refrigeración.....	88
Foto # 16 Controles para equipos de refrigeración.....	89
Foto # 17 Controles para equipos de refrigeración.....	89

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo # 1 Plano general de distribución de planta.....	116
Anexo # 2 Encuesta a personal de planta de frio # 1.....	117
Anexo # 3 Reglamento Interno Nirsa 2015.....	119
Anexo # 4 Matriz de involucrados.....	120
Anexo # 5 Matriz de riesgos PGV de planta de frio # 1.....	121
Anexo # 6 Cronograma de capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional.....	123
Anexo # 7 Formulario de notificación de accidentes / incidentes.....	124
Anexo # 8 Procedimiento de investigación de accidentes / incidentes.....	125

INTRODUCCIÓN

La presencia de fugas de sustancias peligrosas en el área de trabajo constituyen una de las condiciones inseguras que se presentan con frecuencia en las instalaciones de proceso, estas fugas suelen generar graves perjuicios tanto a la maquinaria y equipos de trabajo, así como también a las personas expuestas.

En el Capítulo II, se da a conocer la problemática de fugas de amoníaco en la planta de frío # 1, que suelen producirse principalmente en válvulas y tuberías del sistema. Dentro de las mismas se encuentran los puntos más sensibles que son las uniones entre trayectos y en las conexiones hacia los equipos de frío.

Conforme a los resultados adquiridos en el Capítulo II en las encuestas aplicadas a los trabajadores y administrativos se pudo identificar que existe gran descuido por parte del personal en referencia a la seguridad industrial y salud ocupacional, esto se debe a la falta de capacitación por medio de talleres, charlas y de mantener una buena comunicación con el personal para mejorar la práctica en seguridad.

El Capítulo III, nos da a conocer que el personal de la planta de frío # 1 realiza sus labores en un ambiente de riesgo de grado importante e intolerable esto va de la mano con la falta de técnicas de mantenimiento y la escasez de procedimientos seguros de operación de equipos de refrigeración industrial con amoníaco.

En el Capítulo IV, se observa la propuesta de inversión necesaria para la implementación del sistema de seguridad y prevención de riesgos, esta inversión no significa ser un gasto operativo, al contrario es una inversión que proveerá al trabajador un ambiente de labores agradable y productivo.

En el Capítulo V, concluimos en la necesidad de implementación del sistema de seguridad y prevención de riesgos de fugas de amoníaco y se recomienda que el proyecto tenga la acogida por parte de la Gerencia General de Nirsa S.A.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1. 1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Controlar y prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en el sistema de refrigeración aplicando técnicas de control y reglamentos de seguridad en la empresa NIRSA SA.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información y tabular los resultados obtenidos de la situación actual de la empresa con respecto a los riesgos laborales.
- Identificar y evaluar los tipos de riesgos significativos mediante la aplicación de matriz de riesgos PGV.
- Elaborar un Sistema de prevención de riesgos

1.2 JUSTIFICACIÓN

Se requiere de forma urgente contar con un sistema de seguridad y prevención de fugas de amoníaco teniendo en cuenta que la empresa cuenta con alto riesgo de accidentabilidad; esto permitirá precautelar la integridad y salud de los trabajadores.

La realización del tema investigativo ayudará a brindar un aceptado control de los equipos y materiales que procesan con amoníaco para establecer un ambiente de trabajo seguro para el personal, para la empresa y el bien para el medio ambiente. De esta manera los trabajadores se encontraran con amplia

concentración en su trabajo ya no del cuidado de las fugas de amoniaco de las instalaciones de la empresa.

Al no poseer medios de seguridad, en el año 2012 hubieron dos ocasiones en donde se dispararon las válvulas de seguridad de los recipientes en donde se almacena el amoniaco, originando afectaciones a la salud de 12 personas que se encontraban realizando sus labores diarias en la planta, dichas persona tuvieron que ser evacuadas y trasladadas a centros de salud cercanos a la empresa, y proceder con la evacuación y aislamiento de la zona para prevenir sucesos lamentables y salvaguardar sus vidas.

En caso de originarse un accidente que genere la muerte del trabajador de acuerdo a la Ley 11.723 Indemnización civil por muerte, indica que la empresa se dispone al pago de una compensación estándar para los casos de muerte por accidente de trabajo, equivalente al pago de una suma del sueldo o salario del trabajador por 4 años.

Por lo que es necesario implementar este sistema de seguridad y prevención de fugas de amoniaco propuesto para que mediante esta inversión, la empresa evite pagar estas indemnizaciones, además de que no esté en riesgo de cerrar sus actividades productivas por no brindar las garantías en lo que la seguridad lo amerita.

1.3 METODOLOGÍA TÉCNICA APLICADA ACTUALMENTE.

1.3.1 MÉTODO ANÁLISIS – SÍNTESIS

Para este tema de investigación utilizaremos el método de análisis, el cual consiste en la separación de las partes de la realidad hasta llegar a conocer sus elementos fundamentales y la interacción que existen entre ellos. Además la síntesis, por otro lado, se refiere al contexto de un todo por reunión de sus partes o elementos.

Esta construcción se puede realizar uniendo las partes, fusionándolas u organizándolas de diversas maneras.

Las reglas de este método de análisis-síntesis para permitir el control y prevención en el sistema de refrigeración y así prevenir accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales causadas por la fuga de NH₃ son:

Observación.- Presenciar la problemática por escapes inesperados de gas amoníaco, hechos inéditos y accidentes, conducta, partes y componentes.

Descripción.- Identificación de todas las etapas que componen el sistema de refrigeración, partes y componentes claves para poder entenderlo.

Examen crítico.- Es la revisión rigurosa y metódica de cada uno de los elementos del sistema de enfriamiento en donde se producen fugas de amoníaco.

Descomposición.- Análisis exhaustivo de todos los detalles, comportamientos y características de cada elemento en cada etapa del proceso en la sala de frío.

Clasificación.- Ordenación de cada una de las partes por clases, siguiendo el patrón del problema analizado, para conocer sus características, detalles y comportamiento.

Conclusión.- Indagar los resultados alcanzados, estudiarlos, entenderlos y dar generar una explicación del fenómeno observado.

1.3.2 MÉTODO HISTÓRICO – LÓGICO

También utilizaremos el método de investigación histórico lógico, esto da hincapié con el análisis de la trayectoria real de los problemas y acontecimientos originados en cada etapa o período del ciclo por causas de fugas de amoníaco.

Lo lógico se ocupa de investigar las leyes generales del funcionamiento y desarrollo de la problemática de fugas de amoníaco en toda su esencia. El método lógico para este tema de investigación deberá basarse en los datos que se proporcionan desde el método histórico que comprende los inconvenientes encontrados, accidentes e incidentes originados por fugas de amoníaco, de manera que no constituya un simple razonamiento especulativo.

De igual modo, lo histórico no permite limitarse sólo a la descripción de los hechos ocurridos por este problema, sino también debe descubrir la lógica objetiva del desarrollo histórico de la problemática con el amoníaco en la empresa NIRSA SA.

1.4 MARCO TEÓRICO

NIRSA S.A. cuenta con 3 salas de máquinas conocidas como planta de frío 1, planta de frío 2 y Proposorja prácticamente son el corazón de la planta de producción ya que desde esta se distribuye el amoníaco en diferentes estados (líquido y gaseoso) por medio del sistema de refrigeración hacia las diferentes áreas necesitadas.

Hay máquinas que empezaron su operación hace 30 años, esta maquinaria tienen conexiones con válvulas, dispositivos y materiales para el funcionamiento del sistema donde el gas amoníaco es recirculado en diferentes estado químicos hacia cámaras, túneles de congelación y líneas de producción, luego este retorna a las salas de máquinas.

Han existido escapes de amoníaco cuando se realizan maniobras de operación exponiendo al personal de planta a grandes riesgos.

Algunos de estos mecanismos anteriormente mencionados están obsoletos es decir, han cumplido su vida útil. El origen de la problemática en el sistema de refrigeración se dan por:

- a. Falta de mantenimiento preventivo, reestructuración o cambio de accesorios del sistema de amoniaco.
- b. Falta de capacitación sobre riesgos químico (amoniaco).
- c. Falta de simulacros de incendios y evacuación.
- d. Falta de simulacros de fuga de amoniaco.
- e. Falta de vigilancia de la salud por parte del Medico Ocupacional.
- f. Falta de reportes de condición y actos subestándares del sistema amoniaco.

1.5 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA.

NIRSA, se encuentra localizada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, Parroquia Posorja, en el sector pesquero industrial, junto al malecón s/n, teniendo centros de almacenamientos de productos terminados en las principales ciudades del país tales como: Guayaquil, Quito, Manta, Santo Domingo.

Foto # 1

NIRSA POSORJA



Fuente: www.nirsa.com

Autor: www.nirsa.com

1.6 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA NIRSA S.A.

En el Ecuador la Empresa Negocios Industriales Real “NIRSA” se funda en Guayaquil el año 1957 a manos del señor Julio Aguirre Iglesias para la fabricación de productos conservas de sardinas, posicionándose en el mercado nacional por la innovación en sus productos.

A partir del año de 1968 empieza la producción de atún en conservas. Seis años posteriores se incursiona en actividades de fabricación de harina y aceite de pescado en la planta ubicada en Posorja, puerto pesquero de la Provincia del Guayas.

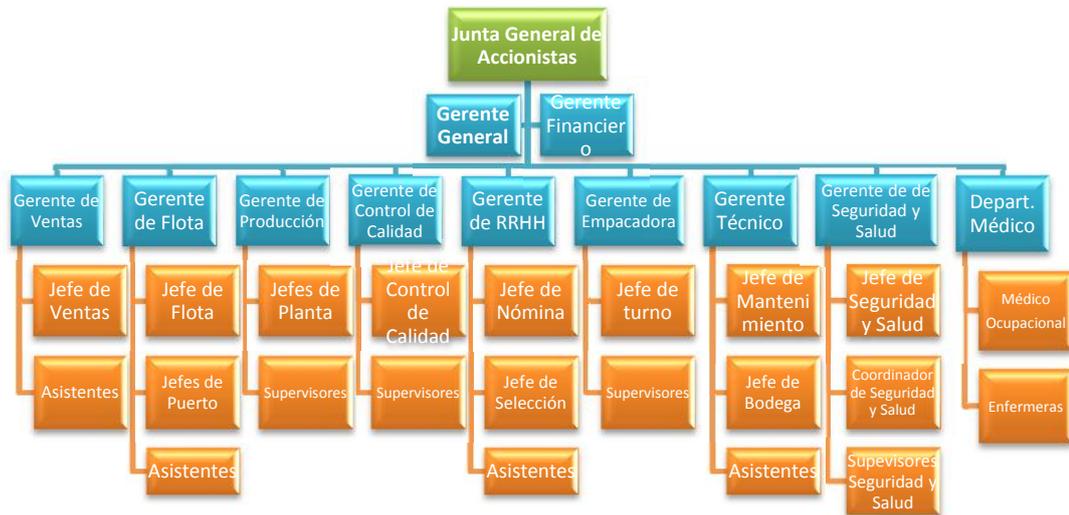
En el año de 1978 trasladarse sus actividades productivas a la Parroquia Posorja, dejando gestiones administrativas en estas oficinas tales como: Compras, distribución, comercialización, gerencia comercial, costos, gestión de las finanzas y otros, cumpliendo objetivos de desarrollo organizacional que le permiten empezar a exportar a países de Europa, Asia y Estados Unidos.

Dentro de este proceso progresista de la compañía empieza a integrar sistemas novedosos de producción de conservas de atún, sardinas, harina y aceite de pescado; con todo se inicia un proceso de modernización tanto de forma operativa como administrativa, buscando el uso de sistemas informáticos, contables, gerenciales, implantando una filosofía administrativa que hasta hoy se mantiene y que ha convertido en una de las principales a nivel nacional e internacional.

1.7 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.

Esta estructura se compone por un presidente, un gerente general, los mismos que están al frente de la empresa, a su vez trabajan con 12 gerentes de áreas como: Ventas, Flota, Control de Calidad, Planta, Producción, Recursos Humanos, Empacadora, Técnico, Administrativo, Seguridad y un Supervisor de Planta de Harina.

Gráfico # 1
Estructura Organizativa



Fuente: Nirsá S.A.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gerente de Ventas.- Maneja el potencial de ventas, está pendiente del aumento y disminución de la misma, tomando alternativas, realizando promociones para la salida del producto siendo competitivo.

Gerente de Flota.- Su función es realizar un plan de mantenimiento y reparación de barcos, rendimiento de cuentas de pesca, coordinar y realizar inspecciones o seguimiento de los trabajos que se ejecutan.

Gerente de Producción.- Encargado de dirigir al personal a su cargo para que cumplan con sus funciones respectivas canalizando tiempos de producción, toma de decisiones en momentos de problemas dentro de la misma ya sea de energía, agua o calidad del producto.

Gerente de Control de Calidad.- Dirige a un grupo de personas eficaces y con excelente perfil con capacidad de cumplir con las normas requeridas en el

producto, capacidad de detectar inconformidades en el producto desde la recepción de materia prima, almacenamiento, proceso productivo y producto terminado.

Gerente de RRHH.- Su función es coordinar y supervisar los procesos de RRHH, al personal administrativo y al personal de labores.

Gerente de Empacadora.- Tiene como principal función la producción de camarón, adiestrar a cada encargado de los procesos, mejorar la eficiencia del personal de las líneas de producción y organizar la parte administrativa.

Gerente Técnico.- Encargado de dirigir la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y equipos frigoríficos, además de diseñar mejoras para el sistema productivo.

Gerente de Seguridad y Salud.-Su objetivo es plantear métodos administrativos y de campo aplicados a la prevención de riesgos realizando planeamientos de ingeniería en mejoras continuas, efectuando monitoreo e inspecciones en forma de auditorías.

1.8 ACTIVIDADES DE LA PLANTA.

Sin duda alguna, NIRSA se destaca en el medio por su impresionante y completa planta de producción ubicada en Posorja, donde más de 3.000 empleados de diferentes zonas del Ecuador laboran en los diferentes procesos de producción como lo son: Atún, sardinas, camarones, harina y aceite de pescado regidos por los más estrictos y completos controles de higiene, seguridad y calidad.

De la mano con la moderna y actualizada infraestructura, esta planta dispone de una flota propia de barcos atuneros y sardineros, los cuales poseen refrigeración y congelación para la conservación el pescado en excelentes condiciones de frescura.

El atún que se recibe en la planta, tanto de barcos propios como de terceros, es controlado por el Departamento de Calidad antes y durante la descarga para que el atún que ingresa sea de óptima calidad; en caso de no cumplir con los estándares es automáticamente rechazado. Una vez aprobado el pescado, este es seleccionado por tamaño y especie para su trazabilidad.

Posteriormente, el pescado ingresa a las cámaras de frío, que actualmente posee una capacidad de almacenamiento de producto de 12.000 TM, y es enviada al área de procesos donde se procede a cocinar, limpiar, enlatar y esterilizar para certificar su calidad en la vida útil del producto terminado. En el mercado la lata de atún es vendida en muchas versiones: En agua, en aceite y en ensaladas. Adicional, también se produce lomos pre-cocidos y congelados empacados al vacío.

Las sardinas antes del proceso son recibidas de barcos propios y de terceros. Una vez aprobado por Control de Calidad se receipta en tanques de cemento (poza) de agua de mar refrigerada que mantiene el pescado a cero grados, hasta que se dirigen a las líneas de producción. Las latas de sardina las pueden encontrar en tres presentaciones: En aceite, en salsa de tomate y con legumbres, en varios tamaños.

NIRSA también es propietaria de una empacadora. El camarón se comercializa localmente, también internacionalmente en diferentes formas: Sin cola ni cabeza, rellenos, apanados, brochetas, y al ajillo. Gracias a su infraestructura, NIRSA puede proveer la materia prima hacia su planta de harina y aceite de pescado, los cuales son comercializados al igual demás productos a diferentes mercados.

1.8.1 PRODUCCIÓN.

Preproceso (corte, lavado y emparrillado).- En esta sección se recibe la materia prima (atún) en su estado natural congelado, de acuerdo al tamaño se realiza el corte de acuerdo a las piezas que desea obtener. Posterior se enjuagan los trozos

resultantes del corte con suficiente agua a temperatura ambiente para poder quitar residuos de sangre no aprovechable, una vez lavado se clasifican los atunes o los trozos de atún en recipientes inoxidables, para luego ser transportados hacia los hornos de cocción.

Foto # 2

Corte, lavado y emparrillado



Fuente: Nirsa S.A. Área de Preproceso

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Cocción: Esta cocción se efectúa en cocinadores horizontales (hornos), soportando una temperatura de 102 °C con una oxidación entre (-2;+2) °C, durante un tiempo de 3 horas, este tiempo depende del tamaño del atún.

Foto # 3

Cocción



Fuente: Nirsa S.A. Área de Preproceso

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Limpieza.- El atún cocido es transportado en bandejas hacia la zona de limpieza. Esta etapa del proceso permite la obtención de 2 productos: Lomos enteros para embalar y carne de atún limpio para enlatar de excelente calidad.

La limpieza inicia con el retiro de la piel, sangre, espinas, grasa y demás residuos en una forma manual. Estos lomos quedan listos para ser empacados. Los residuos de espinas, piel sangre y grasa se utilizan como materia prima para la producción de alimentos para animales (harina de pescado).

La carne limpia es pesada para ser empaquetado en fundas de 8 kilos cuando la fabricación es señalada para lomos congelados y cuando la producción va destinada para conservas en latas de 250gr.

Foto # 4

Limpieza



Fuente: Nirsa S.A. Área de planta

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

De acuerdo al tipo de empaque a que se destinen los productos vamos a subdividirlos en dos etapas:

- Proceso de enlatado de atún.
- Procesos de lomos congelados.

PROCESO DE LOMOS CONGELADOS

Empaque de lomos: Luego de la limpieza del lomo se dirige a empacar en fundas isotérmicas de 8 kilos con su respectivo sellar al vacío, posteriormente son llevados a la etapa de frío y embalado.

Foto # 5
Empaque de lomos



Fuente: Nirsa S.A. Área de lomos
Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Frío y Embalado.- En esta etapa se receptan las fundas de 8 kilos selladas al vacío para ser colocadas dentro de placas de congelado por un lapso de 4 horas hasta alcanzar una temperatura de -20°C , inmediatamente son embalado en cartón que contiene 153 fundas, aseguradas mediante zunchos, esquineros y ganchos, luego se trasladan hacia la cámara de frío para ser almacenado como producto terminado.

Foto # 6
Frío y Embalado



Fuente: Nirsa. S.A. Cámara de frío
Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

PROCESOS DE ENLATADO PARA ATÚN EN CONSERVAS.

Empaque, dosificación y cierre.- Los lomos de atún limpio se colocan manualmente en las bandas horizontales del equipo empacador para ser enlatados de manera automática en envases sanitarios cuya presentación final depende de la presentación solicitada en las órdenes de producción o por el cliente.

El atún empacado se le adiciona una porción de salmuera y luego se coloca un líquido de cobertura de acuerdo al pedido (agua o aceite), el envase es sellado herméticamente para avalar en gran medida la vida útil del producto.

La tapa es codificada con lote, fechas de elaboración y de caducidad previamente para la identificación del producto.

Foto # 7

Dosificación y cierre



Fuente: Nirsa S.A. Área de lutin

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Lavado: Los envases ya cerrados herméticamente se limpian con agua a presión y a una temperatura de 50 a 70 °C, para eliminar cualquier suciedad en la superficie del envase y tapa. Luego de la operación de lavado es llevada en cestas móviles hacia la esterilización donde son identificadas cada casta como "Producto sin Esterilizar".

Foto # 8

Lavado



Fuente: Nirsa S.A. Área de Sellado

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Esterilización: Es la etapa de vital importancia del proceso de producción en donde el producto es sometido a la interacción directa con vapor dentro del autoclave a temperatura de 118 °C durante el tiempo específico por presentación, con la finalidad de disminuir o eliminar la presencia microbiana.

Al producto ya esterilizado en la autoclave se le instala la respectiva identificación de "Producto esterilizado". Este producto ya esterilizado es transportado hasta una zona de enfriamiento antes de ser empacada y embalada.

Foto # 9

Esterilización



Fuente: Nirsa S.A. Área de autoclaves

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Etiquetado, Embalaje y Paletizado.- El supervisor del área revisado las latas esterilizadas para corroborar que existan las condiciones óptimas para el proceso y para distribuirlo en las líneas de empackado de acuerdos a sus características.

Esta operación de etiquetado puede ser automática o manual, esto depende del formato, posteriormente son embalado en cartón o en plástico de acuerdo a las especificaciones del cliente en la orden de producción.

El producto embalado es apilado sobre paletas en cantidades relacionadas con el formato o de acuerdo a las presentaciones producidas para ser transportados a la bodega de producto terminado.

Foto # 10

Etiquetado, Embalaje y Paletizado



Fuente: Nirsa S.A. Área de encartonado

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Control de Calidad.- El control de calidad se adjudica dentro de la empresa como una táctica para garantizar la mejora de la calidad de toda el área de la planta de producción y permite mediante inspecciones, muestreo aleatorios antes, durante y después del proceso verificar el cumplimiento de los estándares de calidad para la satisfacción de los clientes nacionales e internacionales mediante el control riguroso y el desarrollo continuo de la calidad.

Bodega de frío de materia prima y producto terminado lomo.- El atún y pesca blanca a ser procesado como materia prima es proporcionado hacia planta derivado de la flota atunera corresponde a un lote y se inspecciona con un analista de control de calidad antes de su utilización. Rápidamente, la materia prima se distribuye por especie (Skip jack, Big eye, Yellow fin, wahoo, picudo, dorado, etc.) De acuerdo a su peso en kilogramos de la siguiente manera:

- 3 Atunes con peso a inferior a 3 kg.
- +3 Atunes con peso superior a 3 Kg.
- +10 Atunes con peso superior a 10 kg.
- +20 Atunes con peso superior a 20 kg.
- +50 Atunes con peso superior a 50 kg.

Consecutivamente son colocadas en tanques con capacidad para 1 TN aproximadamente para lograr su almacenamiento en los frigoríficos a temperaturas entre -16 y -20 °C. Nirsa S.A cuenta con 9 cámaras frigoríficas con capacidad para almacenaje de 12.000 toneladas.

Una de estas cámaras frigoríficas es utilizada para almacenar lomo congelado, luego de ser embalado y paletizado en el área de producción y está listo para ser distribuidos a los clientes.

Bodega de producto terminado conservas en latas.-Las cajas paletizado se transportan hacia el almacén de productos terminados, donde luego de cumplir el tiempo de reposo está dispuesto y listo para su despacho.

Bodega de materiales.- Se encarga de almacenar, inventariar y controlar físicamente todos los artículos, materiales e insumos que son necesarios para suministrar en las diferentes áreas de la empresa y principalmente hacia las áreas de producción.

1.8.2 DISTRIBUCIÓN EN LA PLANTA.

La distribución de planta nos permite sectorizar las áreas de toda la empresa, las cuales están integradas con el siguiente esquema:

- Flota de pesca
- Recepción de atún
- Frigoríficos
- Depósito de desperdicios
- Zona de descongelación
- Zona de corte y evisceración
- Cocinadores
- Zona de enfriamiento chillroom
- Control de calidad
- Seguridad industrial
- Limpieza de lomos
- Enlatado y Esterilizado
- Empaquetado
- Producción de Sardina
- Empacadora de Camarón
- Planta de Harinera y aceite de pescado
- Almacén de producto terminado
- Oficinas administrativas
- Dispensario médico
- Zona de Alimentación Comedor
- Almacén de productos
- Almacén de repuestos
- Zona de Tratamientos residuales

En el anexo # 1 se puede evidenciar el plano general de distribución de planta de frío # 1 en donde se pueden identificar las áreas de trabajo del presente proyecto.

CAPÍTULO II

SITUACIÓN DE LA PLANTA NIRSA S.A.

En la actualidad NIRSA SA. cuenta con una Unidad de Seguridad y Salud está conformada de la siguiente manera:

- Departamento de Seguridad Industrial
- Departamento Médico
- Trabajo Social

2.1 DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

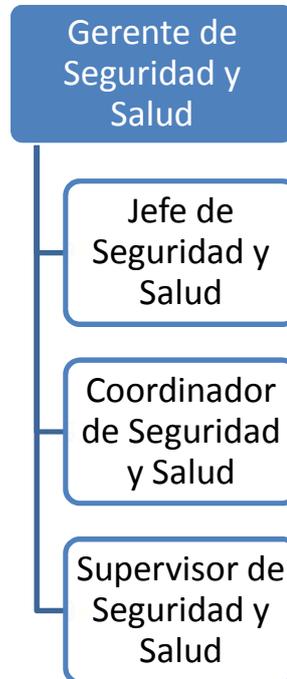
El departamento de seguridad industrial tiene como misión precautelar y mantener la salud, el bienestar de los trabajadores previniendo los posibles daños a la salud ocasionados por el área trabajo, minimizar los riesgos relacionados a su labor mediante la entrega de un medio ambiente de trabajo adecuado, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar sus actividades laborales con dignidad y seguridad durante su turno de trabajo.

Entre las actividades de este departamento tenemos las siguientes:

- Realizar investigación de accidentes/incidentes
- Efectuar inspecciones planificadas
- Realizar incentivos o reconocimientos por cultura de seguridad
- Efectuar permisos para trabajos peligrosos o especiales
- Desarrollar inducciones en el puesto de trabajo
- Verificar el Uso adecuado de EPP
- Hacer cumplir el reglamento interno de seguridad y salud
- Verificaciones de señalética
- Evaluar los factores de riesgo por puesto de trabajo
- Socializar de procedimientos de seguridad
- Capacitar a brigadas de primeros auxilios y de incendios

Gráfico # 2

Organigrama del departamento de seguridad industrial



Fuente: Nirsa S.A.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

2.2 FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Gerente de Seguridad y Salud.- Su función es plantear métodos administrativos y de campo aplicada a prevención de riesgos realizando planeamientos de ingeniería en mejoras continuas, realizando Monitoreo e inspecciones en forma de auditoría.

Jefe de Seguridad y Salud.- Su función principal es evaluar los riesgos en todas las áreas de la empresa, además planifica programas de inspección.

Coordinador de Seguridad y Salud.- Realiza inspecciones previo a la actividad a ejecutar, verifica los implementos y las condiciones de labor mediante orden de trabajo.

Supervisor de Seguridad y Salud.- Su función principal es hacer cumplir las normas de seguridad industrial, además de dar a conocer los riesgos en los puestos de trabajo.

2.2.1 DEPARTAMENTO MÉDICO

El dispensario médico de NIRSA SA. brinda atención efectiva a todos los trabajadores de todas las áreas de la empresa cuando el afectado lo necesita con el objetivo de mejorar su salud. Dentro de las actividades tenemos las siguientes:

- Pre consulta médica
- Post consulta médica
- Elaboración de material de prevención
- Atención de emergencia
- Elaboración de informes de accidentes e incidentes
- Control y prevención de riesgos biológicos
- Revisión y recarga de botiquines
- Medicación al personal
- Campañas preventivas de salud y reproducción
- Exámenes Pre empleo, inicio, periódicos y de retiro.

2.2.2 DEPARTAMENTO DE TRABAJO SOCIAL.

Este departamento está conformado por tres Trabajadoras Sociales, los cuales atienden a todo el personal de la Empresa, con espiritualidad, calidad humana y sobre todo mucha comportamiento profesional.

Entre sus funciones y responsabilidades tenemos:

- 📌 Atención personalizada; a trabajadores y empleados sobre casos personales, familiares, laborales, económicos, enfermedad, siniestros y otros.
- 📌 Seguimiento de casos sociales; detección de la problemática del trabajador e intervención social
- 📌 Visitas Hospitalarias; traslado a las diferentes unidades médicas.
- 📌 Guía, orientación, información de los Recursos Interinstitucionales; Instituto de Seguridad Social, Préstamos Quirografarios Fondos de Reserva por Internet, Claves.
- 📌 Orientación, información de las prestaciones del IESS; Subsidios de enfermedad común, subsidios de accidentes de trabajo, hospitalización, turnos, informes sociales para cambios de actividades temporales avalizados con certificados del IESS y otros requerimientos de los trabajadores. Jubilaciones, cesantías, fondo mortuario, auxilio de funerales, reportes de avisos de accidentes de trabajo

2.3 ENTREVISTA, ENCUESTAS Y RESULTADOS ACERCA DE LOS RIESGOS DE AMONIACO.

2.3.1 POBLACIÓN

Es el conjunto total de individuos, de objetos o de medidas que poseen ciertas características habituales notorias en cierto lugar y en un determinado momento.

Cuando se lleva a cabo una determinada investigación debe de tenerse en cuenta un sinnúmero de características esenciales para determinar la población que se va a estudiar como cantidad, homogeneidad, espacio y tiempo.

La Planta de frio # 1 cuenta con una población de 30 personas, estos individuos realizan sus labores en turnos rotativos con los siguientes cargos:

Tabla # 1
Población

CARGOS	CANTIDAD
Operadores	14
Mecánicos	6
Supervisor	1
Jefe de Área	1
Asistente	1
Planificador	1
Soldadores	4
Servicios Generales	2
TOTAL	30

Fuente: Nirsa S.A. Planta de frio # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

2.3.2 TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño idóneo de la muestra depende del grado de precisión que el investigador desea efectuar su indagación, pero por regla general se debe de elegir una muestra tan grande como sea posible teniendo en cuenta los recursos que se disponen.

Mientras mayor sea la muestra mayor será la posibilidad de obtener más representativa y con reducido margen de error.

El tamaño de la muestra para la planta de frio # 1, será el número de sujetos que componen la población total (30 personas), necesarios para que los datos obtenidos sean representativos del 100 %.

En el anexo # 2 se puede evidenciar la encuesta realizada al personal.

2.3.3 APLICACIÓN DE ENCUESTA – ENTREVISTA

Pregunta # 1.- ¿Tiene Ud. Conocimiento sobre el amoníaco?

Tabla # 2

¿Tiene Ud. Conocimiento sobre el amoníaco?

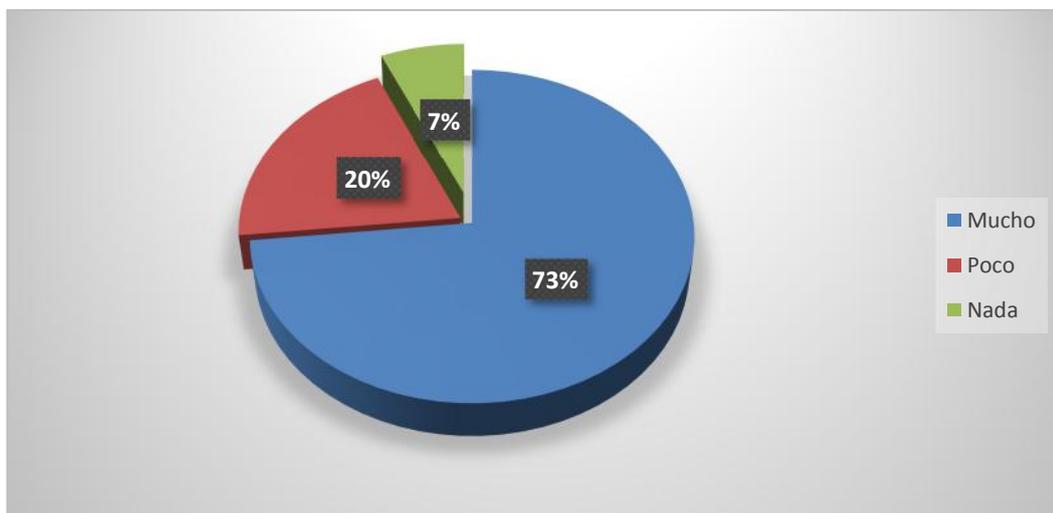
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	Mucho	22	73%
	Poco	6	20%
	Nada	2	7%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 3

¿Tiene Ud. Conocimiento sobre el amoníaco?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- De acuerdo con los datos obtenidos, el 73% del personal de la planta de frio # 1 conoce mucho y tiene suficiente experiencia manipulando amoníaco, el 20% de los encuestados no tiene conocimiento suficiente sobre este químico por falta de capacitación y entrenamiento, pero el 7% restante no conoce nada sobre este gas debido a que tiene poco tiempo en la empresa y no han sido capacitados.

Pregunta # 2.- ¿Cuánto tiempo Ud. esta expuesto al amoníaco en la planta de frio #1?

Tabla # 3

¿Cuánto tiempo Ud. esta expuesto al amoníaco en la planta de frio #1?

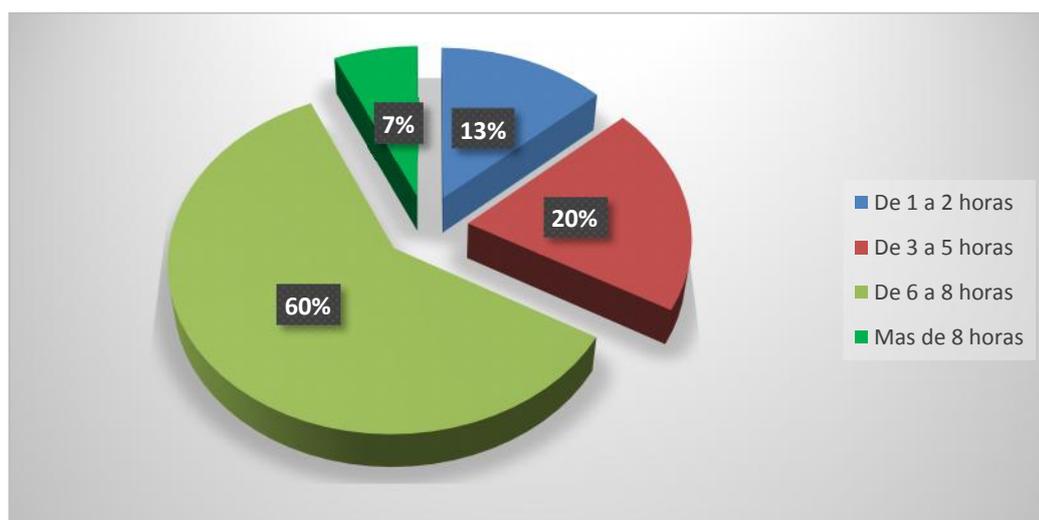
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
2	De 1 a 2 horas	4	13%
	De 3 a 5 horas	6	20%
	De 6 a 8 horas	18	60%
	Más de 8 horas	2	7%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 4

¿Cuánto tiempo Ud. esta expuesto al amoníaco en la planta de frio #1?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- El 60% del personal están expuestos al amoníaco de 6 hasta 8 horas por ser personal de mantenimiento y operación de equipos, el 20 % siguiente están expuesto de entre 3 a 5 horas por ser personal de soldadura y obra civil, el 13% próximo se expone al químico de 1 a 2 horas por ser personal administrativo y el 7% restante está más de 8 horas expuestos al amoníaco para la supervisión de operaciones.

Pregunta # 3.- ¿Conoce las normas de seguridad e higiene que se deben aplicar en la planta de frio #1?

Tabla # 4

¿Conoce las normas de seguridad e higiene que se deben aplicar en la planta de frio #1?

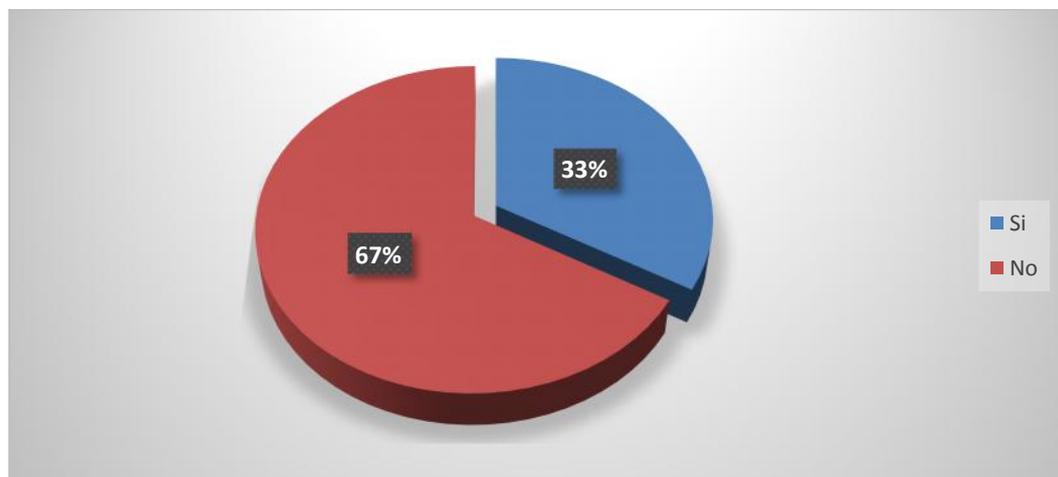
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
3	Si	10	33%
	No	20	67%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 5

¿Conoce las normas de seguridad e higiene que se deben aplicar en la planta de frio #1?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- El 67% de los encuestados no conocen las normas de seguridad e higiene aplicables en la planta de frio #1 ya que no han recibido capacitación sobre riesgos al que están expuestos y el 33% restante conoce en algo las normas de seguridad e higiene necesarias para laborar en la planta de frio porque tienen estudios superiores en refrigeración y poseen experiencia en el medio.

Pregunta # 4 ¿Conoce Ud. los perjuicios a la salud por la exposición al amoníaco?

Tabla # 5

¿Conoce Ud. los perjuicios a la salud por la exposición al amoníaco?

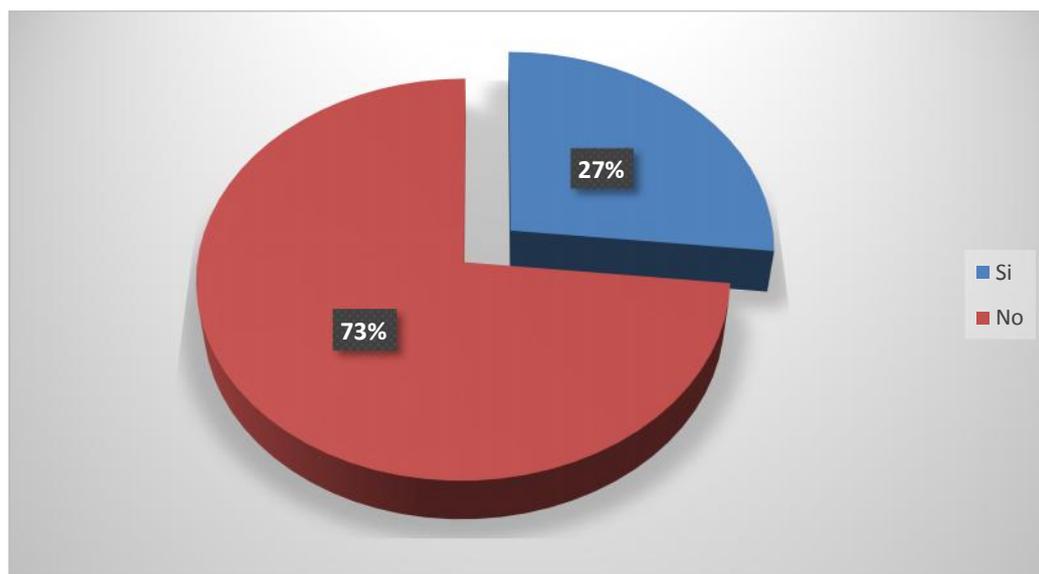
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
4	Si	8	27%
	No	22	73%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 6

¿Conoce Ud. los perjuicios a la salud por la exposición al amoníaco?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- El 73% de los encuestados indican que no conocen los perjuicios en la salud por la exposición al amoníaco en razón de que no existe capacitación en riesgos y enfermedades profesionales por el médico ocupacional, y el 27% restante comentan que saben que el amoníaco es perjudicial para la salud porque en su experiencia laboral en otras empresas han presenciado accidentes con amoníaco y han recibido capacitación permanente para minimizar el riesgo.

Pregunta # 5.- ¿Ha recibido Ud. entrenamiento para la atención de emergencias en caso de fugas de amoniaco en la planta de frio #1?

Tabla # 6

¿Ha recibido Ud. entrenamiento para la atención de emergencias en caso de fugas de amoniaco en la planta de frio #1?

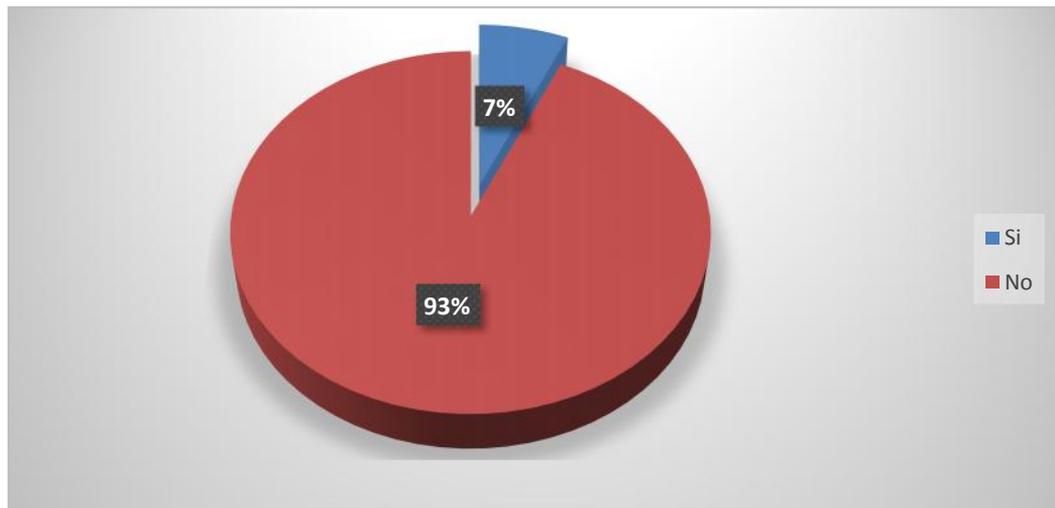
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
5	Si	2	7%
	No	28	93%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 7

¿Ha recibido Ud. entrenamiento para la atención de emergencias en caso de fugas de amoniaco en la planta de frio #1?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- El 98% del personal de planta de frio # 1 no han recibido capacitación para la atención de emergencias en caso de fugas de amoniaco porque la empresa no cuenta con un plan de simulacros y evacuación en caso de fugas, y el 7% tiene conocimiento de cómo actuar ante alguna emergencia por fuga de amoniaco debido a su constante capacitación y entrenamiento en sus otros trabajos.

Pregunta # 6.- ¿Cuenta Ud. con equipos de protección personal para manejo de amoniaco?

Tabla # 7

¿Cuenta Ud. con equipos de protección personal para manejo de amoniaco?

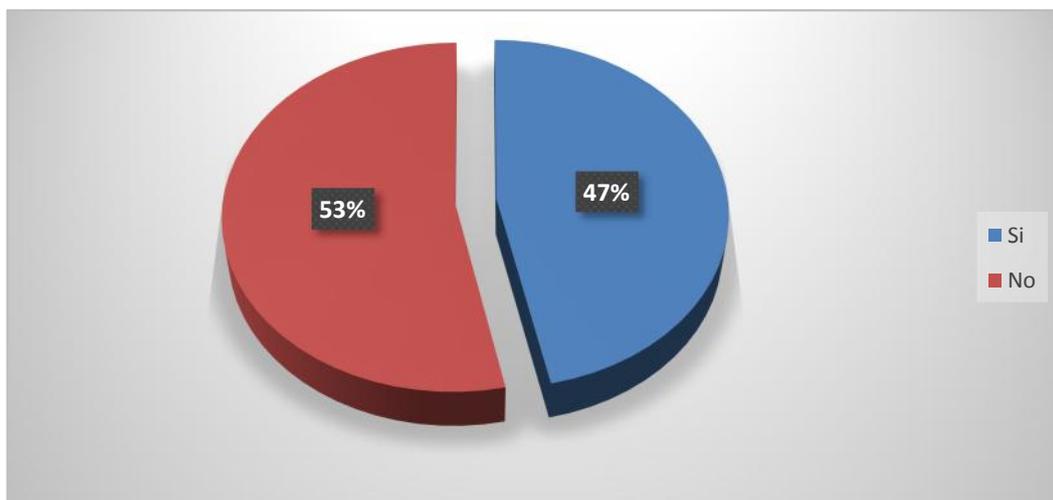
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
6	Si	14	47%
	No	16	53%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 8

¿Cuenta Ud. con equipos de protección personal para manejo de amoniaco?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.-El 53% de las personas no tiene equipos de protección personal para manejo de amoniaco porque no existe presupuesto destinado para equipos especializados de respiración y de manipulación de gas y el 47% de los encuestados si cuentan con EPPS pero no son los adecuados para sobrellevar una emergencia de un nivel intermedio o nivel alto.

Pregunta # 7.- ¿Con que frecuencia Ud. se realiza examen médico por la exposición al amoníaco en la planta de frio #1?

Tabla # 8

¿Con que frecuencia Ud. se realiza examen médico por la exposición al amoníaco en la planta de frio #1?

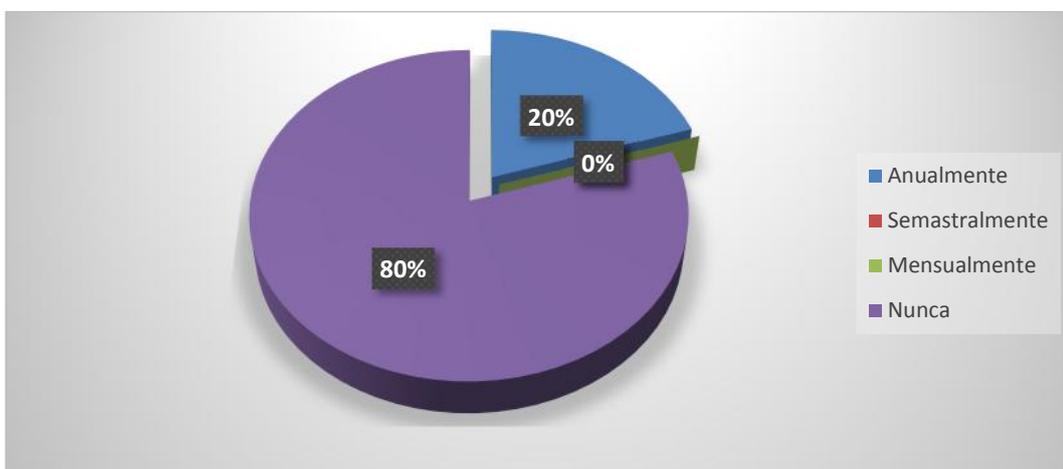
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
7	Anualmente	6	20%
	Semestralmente	0	0%
	Mensualmente	0	0%
	Nunca	24	80%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 9

¿Con que frecuencia Ud. se realiza examen médico por la exposición al amoníaco en la planta de frio #1?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- El 80% del personal de planta de frio nunca se han realizado exámenes médicos por exposición de amoníaco ya que la unidad de seguridad y salud no cuenta con un plan de vigilancia de la salud, y el 20% de los encuestados se ha realizado chequeos anualmente pero por cuenta propia en instituciones particulares.

Pregunta # 8.- ¿Ha participado Ud. en simulacros de evacuación en la planta de frio #1?

Tabla # 9

¿Ha participado Ud. en simulacros de evacuación en la planta de frio #1?

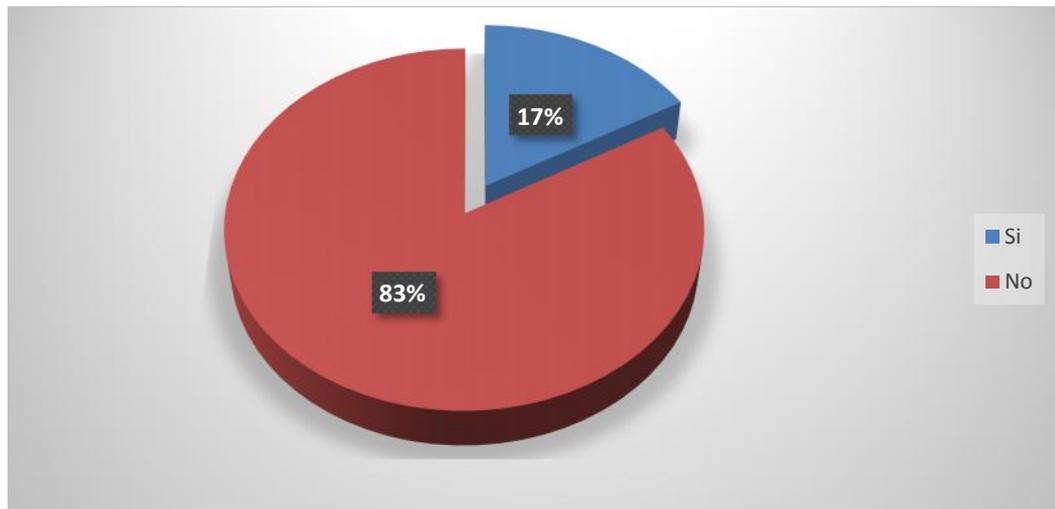
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
8	Si	5	17%
	No	25	83%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 10

¿Ha participado Ud. en simulacros de evacuación en la planta de frio #1?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- el 83% de los encuestados indican que no han participado en simulacros de evacuación por emergencias debido a que no existen alarmas, no se cuenta con señalética y no existen puntos de encuentro de referencia, y el 17% de los encuestados si ha participado en simulacros de seguridad en sus anteriores trabajos.

Pregunta # 9.- ¿Tiene Ud. conocimiento sobre algún plan de mantenimiento preventivo de ductos, válvulas y equipos de la planta de frio #1?

Tabla # 10

¿Tiene Ud. conocimiento sobre algún plan de mantenimiento preventivo de ductos, válvulas y equipos de la planta de frio #1?

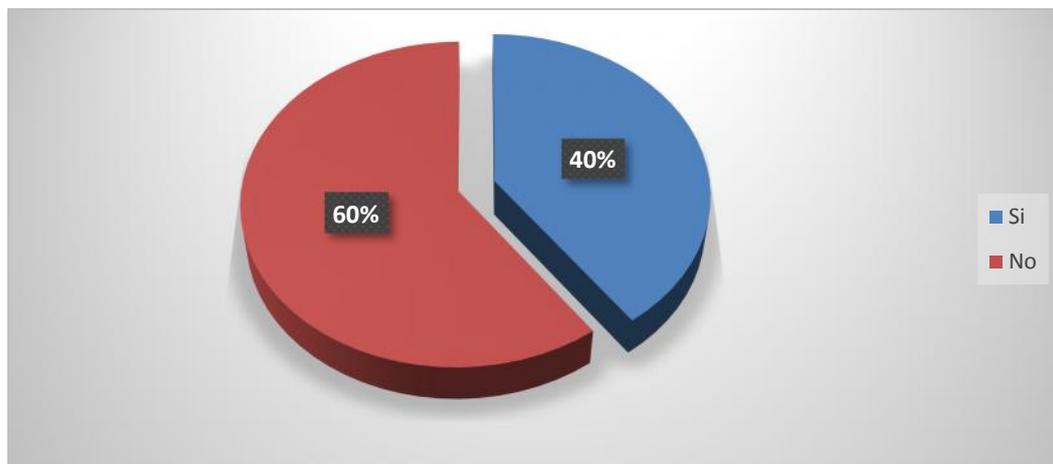
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
9	Si	12	40%
	No	18	60%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 11

¿Tiene Ud. conocimiento sobre algún plan de mantenimiento preventivo de ductos, válvulas y equipos de la planta de frio #1?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.- El 60% de los encuestados no conocen sobre planes de mantenimiento preventivos de equipos y accesorias de planta de frio # 1 porque no tiene experiencia en temas de inspección y revisión de equipos de frio, y el 40% indican que si tienen el conocimiento y han participado en planes de mantenimiento preventivo por ser personal con estudios superiores en refrigeración.

Pregunta # 10.- ¿Cree Ud. que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoniaco?

Tabla # 11

¿Cree Ud. que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoniaco?

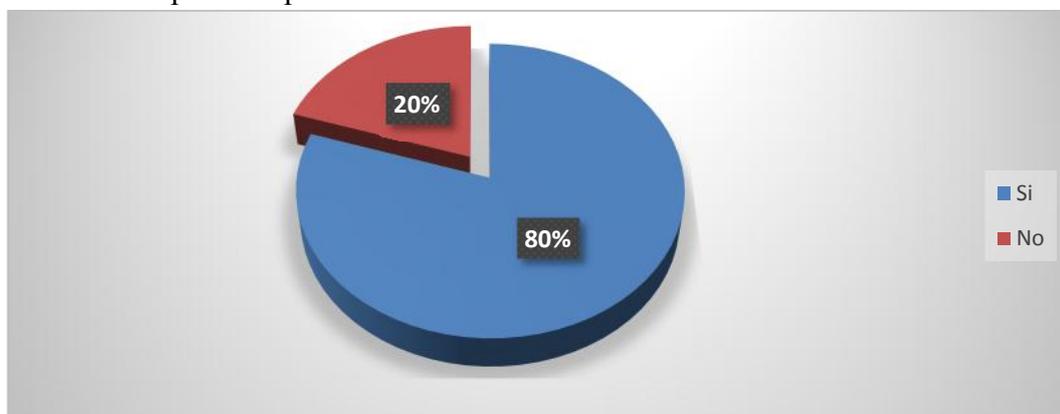
ITEM	OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
10	Si	25	80%
	No	5	20%
Total		30	100%

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Gráfico # 12

¿Cree Ud. que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoniaco?



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Análisis.-El 80% del personal de la planta de frio # 1 creen que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoniaco porque se sienten inseguros en su trabajo y no quieren sufrir accidentes y enfermedades ocupacionales, y al 20% restante no les interesa su seguridad.

2.3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a la encuesta realizada al personal de la planta de frío # 1 de NIRSA SA se puede llegar a la conclusión que no todo el personal tiene conocimiento del gas amoníaco y la problemática para la salud que causa la exposición prolongada a este químico.

Existe un gran desconocimiento de medidas de seguridad e higiene necesarias para realizar un trabajo seguro minimizando los riesgos que puedan causar la exposición a este gas. Los equipos de protección personal en la mayor parte del personal no son los adecuados y han terminado su vida útil por lo que generan alto nivel de riesgo por contacto en mucosas y piel.

No se evidencia una vigilancia de la salud de los trabajadores ya que la mayoría de personas nunca se han realizado un chequeo médico completo luego de la exposición cotidiana al amoníaco.

Se puede observar que el entrenamiento en evacuación y planes de emergencia en caso de fugas de amoníaco no se ha efectuado y el personal tiene desconocimiento de que procedimiento debe seguir en caso de suscitarse un problema de esta índole.

Es necesario que el personal tenga conocimientos en programas de mantenimientos y de indicadores de alerta en equipos y utensilios que puedan ayudar a contener problemas futuros por causas de fugas de amoníaco.

2.3.5 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

En una encuesta realizada al personal de la planta de frío # 1, de los 30 entrevistados 25 respondieron que están de acuerdo en la implementación de un

sistema de seguridad y prevención para prevenir accidente y enfermedades profesionales en la planta de frio # 1 de Nirsa S.A.

Tabla # 12
Comprobación de hipótesis

CARGOS	CANTIDAD	Pregunta # 10.- ¿Cree Ud. que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoniaco?	
		SI	NO
Operadores	14	12	2
Mecánicos	6	5	1
Supervisor	1	1	0
Jefe de Área	1	1	0
Asistente	1	1	0
Planificador	1	1	0
Soldadores	4	3	1
Servicios Generales	2	1	1
TOTAL	30	25	5

Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frio # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Pruebe la hipótesis nula: El 80% de los encuestados están de acuerdo en la implementación de un sistema de seguridad y prevención.

Ho Po = 0.8

H1 Po ≠ 0.8

Error = 0.05

N=25

P= 25/30 = 0.83

$$Z_o = \frac{P - P_o}{\sqrt{P_o(1-P_o)/N}}$$

$$Z_o = \frac{0.83 - 0.8}{\sqrt{0.8(1-0.8)/25}}$$

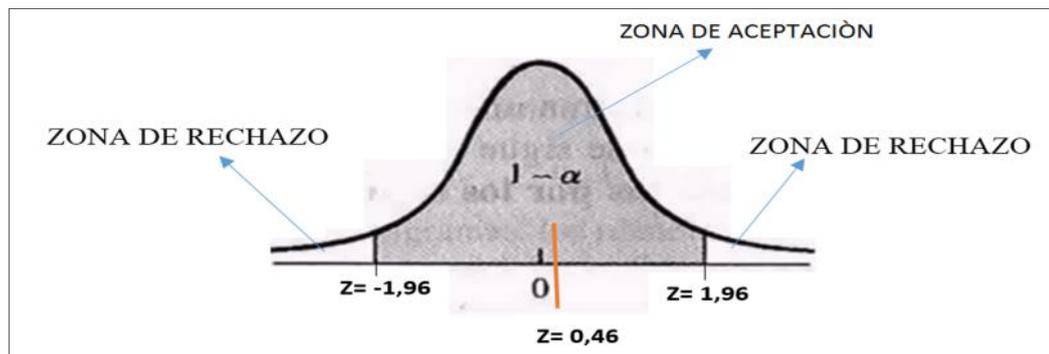
$$Z_0 = \frac{0.03}{0.07}$$

$$Z_0 = 0.46$$

$$Z_0 = 0.46$$

Gráfico # 13

Comprobación de hipótesis



Fuente: Nirsa S.A. Personal Operativo planta de frío # 1.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Se acepta la hipótesis nula y se puede concluir que el 80% de los encuestados están de acuerdo en la implementación de un sistema de seguridad y prevención para prevenir accidente y enfermedades profesionales en la planta de frío # 1 de Nirsa S.A.

2.4 OBSERVACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

En los últimos años el tema de higiene y seguridad industrial y el análisis de riesgo han alcanzado una enorme importancia y mayor incertidumbre por los accidentes laborales y enfermedades profesionales que han producido, además de graves derivaciones de orden económico y de orden medioambiental.

Nirsa S.A. actualmente posee un sistema de seguridad inapropiado para poder actuar ante cualquier emergencia suscitada, así como también no se proporciona el

propicio entrenamiento a las personas que realizan labores cotidianas en condiciones peligrosas como lo es el gas amoniaco, no se evidencia evaluaciones generales de riesgos, clasificación de trabajos peligrosos, estimación y valoración de riesgos de acuerdo al grado (trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable).

Igualmente se cuenta con políticas de seguridad y salud que no evidencia cumplimiento, no existe seguimiento en las actividades y procesos cotidianos de producción. Es necesario plantear muchas estrategias y actividades de prevención diarias para mejorar las falencias existentes en la planta de frio # 1, para así poder lograr la dimisión de los riesgos en cada área.

La empresa no tiene al alcance documentación organizada y puntualizada de toda la normativa nacional e internacional de prevención de seguridad industrial, y a su vez no se ha efectuado la identificación y clasificación de los riesgos presentes en la planta de frio #1, esto produce que los operadores y administrativos desconozca el grado de peligrosidad de las actividades, no se evalúa el ruido, vibración y no se realizan chequeos periódicos por la exposición al gas amoniaco.

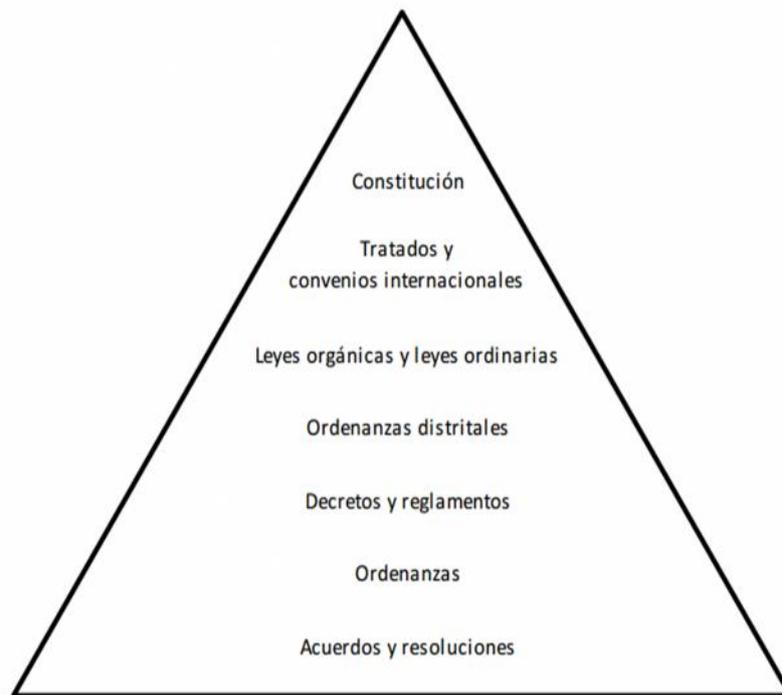
Es visible que falta elaboración de planes preventivos, planes de emergencia y contingencia. No se observan mapas de riesgos de forma general de cada área de la planta de frio # 1. Contar con la información necesaria de riesgo será una excelente herramienta para sobresalir a las dificultades de comunicación experimentadas en todos los empleados, para poder fundar un procedimiento estándar, único y excelente.

2.5 MARCO LEGAL

Existen varios organismos legales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicables hacia actividad que se realizan en el Ecuador, en tal sentido, en esta sección se describirán normativa principal aplicable a Nirsa. SA.

Dentro de nuestra actual Constitución de la República del Ecuador el orden jerárquico de aplicación de las normas se muestra en la Figura 1

Figura # 1
Orden jerárquico de aplicación de las normas



Fuente: Constitución Política del Ecuador, 2008.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR (2008)

La Constitución Política Del Ecuador (2008), Título VI, Capítulo sexto: Trabajo y Producción, Sección tercera: Formas de trabajo y su retribución; el Art. 326, establece en los numerales quinto y sexto, textualmente lo siguiente:

“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”, y

“Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”.

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES

A nivel internacional, el Ecuador como País Miembro de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) tiene la obligatoriedad de cumplir con lo determinado en la decisión 584, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, la resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Dichos documentos solicitan que se implante la obligatoriedad de detallar una política de prevención de riesgos laborales, así también; obligaciones y constitución tratadas en acuerdos internacionales, códigos orgánicos y leyes ordinarias, ordenanzas, decretos y reglamentos que garantizan derechos de empleadores, trabajadores y personal vulnerable (objeto de protección personal), además de las sanciones que aplicaran a los países miembros.

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS)

El 30 de abril de 1986 se anuncia el Registro Oficial No. 427 la reforma del Título VIII de los Estatutos del IESS del Seguro de Riesgos de Trabajo, en esta reforma, se indica:

“Que la institución debe renovar el sistema de calificación, evaluación e indemnización de accidentes del trabajo y/o las enfermedades profesionales, en proporción a las técnicas y la problemática actualy que se debe mejorar, además, los tributos monetarios del Seguro de Riesgos del Trabajo para cada uno de los afiliados o deudos, así como estimular las gestiones de prevención de peligros y de mejoramiento del medio ambiente de trabajo; (...)”.

A partir del Decreto Ejecutivo No. 2393 del 17 de noviembre de 1986, se consigna el “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”, que en el artículo 5, numeral 2 indica que será obligación del IESS:

“Vigilar la mejora del medio ambiente de trabajo y de la reglamentación relativa a prevención de riesgos utilizando los canales necesarios y siguiendo las pautas que extienda el Comité Interinstitucional”.

Este decreto en el artículo 14 “DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO” establece:

1. En toda empresa en donde se encuentren laborando más de 15 trabajadores deberá organizar un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo o llamado también Comité Paritario integrado por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros elegirán un Presidente y un Secretario con duración en el cargo de 1 año en sus funciones, logrando ser reelegidos continuamente.

El Presidente representará al empleador, y el Secretario representará a los trabajadores o viceversa. Cada representante tendrá un suplente designado de la misma forma como el titular y que participará en caso de falta o inconveniente del principal. Concluido el período para el que fueron nominados deberá elegirse nuevamente al Presidente y Secretario. (Decreto Ejecutivo No. 2393, 1986)

Este reglamento ha tenido una poca aplicación, principalmente por el bajo nivel de compromiso por parte de las entidades obligadas a cumplir este patrón. La norma sería actualizada mediante la Resolución C. D. No. 390.

El Concejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social el 8 de septiembre de 1990 envió la Resolución No. 741, que lleva en si el “Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo”.

Con el propósito de actualizar y adecuar la legislación a la nueva constitución y normativas legales vigentes, mediante la Resolución del IESS No. 390, anunciado en Registro Oficial Suplemento 599, para el 19 de diciembre del 2011, se remite el nuevo “Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo”, en cuyo artículo 51 menciona “Las empresas deberán realizar la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medida de desempeño necesario para cumplir con las normas legales o reglamentarias”.

Adicionalmente, en el artículo 52 de este reglamento, en relación a la evaluación de los sistemas de gestión en seguridad y salud de la empresa, indica que:

“Para poder evaluar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la entidad u organización expedirá al Seguro General de Riesgos del Trabajo los siguientes índices de gestión de manera anual”.

El Concejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social mediante resolución No. 333, se instala en utilidad el Sistema de Auditoría de Riesgos de Trabajo (SART), como una plataforma eficaz de auditorías de comprobación del cumplimiento de las regulaciones técnico-legal en materia de seguridad y salud en el trabajo. Así como, la vigencia y planificación de los sistemas de gestión de prevención de riesgos.

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Con la expedición del nuevo reglamento del seguro general de riesgos del trabajo (Resolución C. D. 390 del 10 de noviembre de 2011) la gestión prestacional y la gestión en prevención, son responsabilidad del IESS, que mediante las actualizaciones, entre ellos, determinará que el sistema de gestión de las organizaciones debe desarrollarse en materia de seguridad y salud en el trabajo (Art. 50) y se evaluará a través de indicadores reactivos y proactivos (Art. 51).

El Sistema en Administración de Seguridad y Salud del Trabajo, nos muestra un modelo de gestión determinado por la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, este sistema también centra su objetivo en la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales.

Involucra la gestión del talento humano, la gestión administrativa y la gestión técnica, las cuales forman parte de la política y garantizan el compromiso de la gerencia para el beneficio en temas de salud y de seguridad hacia los trabajadores, para así ayudar al desarrollo y productividad de la institución.

Este modelo de gestión se compone de los siguientes:

Gestión Administrativa, que integra las políticas, estrategias y acciones que estipulan la estructura organizacional, retribución de las responsabilidades y el uso correcto de recursos en los procesos de planeación, implementación y verificación de la seguridad y salud; este requisito se basa en:

- Política
- Organización
- Planificación de la seguridad y salud en el trabajo
- Implementación del Plan
- Evaluación y seguimiento

Gestión del talento humano, busca desarrollar, descubrir, aplicar y evaluar todos los conocimientos, destrezas, habilidades y comportamientos del trabajador; encaminados a potenciar el capital humano, que presente el valor agregado a las actividades organizacionales y conozca los riesgos del trabajo en su entorno:

- Selección
- Información
- Formación y capacitación
- Comunicación

Gestión técnica, considera los sistemas legales, instrumentos y métodos que permiten identificar, medir y evaluar los riesgos laborales; para poder establecer las medidas preventivas y correctivas para minimizar las pérdidas en la organización por un defectuoso desempeño, se componen de lo siguiente:

- Identificación objetivo
- Identificación subjetiva
- Medición
- Evaluación ambiental, biológica y psicológica
- Principios de acción preventiva
- Vigilancia de la salud de los trabajadores
 - Seguimiento
- Actividades proactivas y reactivas básicas
- Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo

MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

De conformidad con el artículo 441, Reglamento de higiene y seguridad, del Código de Trabajo, instituye que en todo contorno colectivo y permanente de labores que cuente con más de 10 trabajadores; el empleador está obligado a diseñar y someter a la aprobación ante el Ministerio de Trabajo y Empleo, el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, el mismo que tendrá una vigencia de 2 años.

CÓDIGO DEL TRABAJO

En el Código del Trabajo se instala en la siguiente normativa que está relacionada directamente en seguridad ocupacional: En el título I, apartado III “De los efectos del Contrato de Trabajo”, párrafo 38. “Riesgos derivados del trabajo”, menciona: “Los riesgos derivados del trabajo son de compromiso del empleador y cuando por resultado de ellos, el trabajador soporta daño personal, el empleador estará en

la obligación de indemnizarlo de acuerdo a los mandatos de este Código, siempre que este beneficio no sea concedido por el IESS.”.

En el título IV, apartado V “De la prevención de riesgos, medidas de seguridad e higiene, en puestos de auxilio, y disminución de capacidades laborales”, el párrafo 410. “Obligaciones en relación de la prevención de riesgos”, indica:

“Los empleadores tienen la obligación de asegurar a sus trabajadores con ambientes de trabajo libres de peligro para su salud y su vida. (...) Los trabajadores tienen la responsabilidad de acatar las medidas en materia de prevención, seguridad e higiene impuestas en los reglamentos internos y facilitados por el empleador. Su negligencia constituye una justa causa para la culminación del contrato de trabajo”.

En el mismo título IV y apartado V, el párrafo 432 “Normas de prevención de riesgos impuestas por el IESS”, menciona: “En las empresas regidas por el seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos concretas en este Capítulo, deberán presentarse también las prácticas o normativas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.”.

2.6 MATERIA PRIMA (AMONIACO)

La materia prima necesaria para efectuar una correcta refrigeración de los productos de conservas de atún y sardina es el químico volátil NH_3 conocido comúnmente como (amoníaco). Este químico es un combustible de tipo moderado, y se considera por expertos dentro del mercado químico industrial r como un producto no combustible.

La composición de dicho producto se da por nitrógeno e hidrógeno, los cuales se presentan en las siguientes compensaciones o mejor dicho la relación entre sus volúmenes se basa en la proporción de 40 partes de nitrógeno por 3 partes de hidrógeno. Esto se especifica en 82% de nitrógeno y 18% de hidrógeno.

La energía de combustión del NH₃ es inferior a la de su energía de auto ignición, esto significa que este químico no puede mantenerse encendido por sí mismo así exista fuente de ignición externa, aunque dicha fuente haya inicializado el fuego.

Las altas concentraciones de amoníaco son extremadamente tóxicas, pero por su fuerte olor nos brinda una excelente alarma. La concentración de su olor no puede ser soportado (cerca del 0.03% en volumen), no causa daño siempre y cuando la exposición sea sólo por un período de tiempo limitado (menos de 1 hora).

El costo del amoníaco es mucho inferior a cualquier refrigerante sintético, de manera general su costo tiende entre 10 a 20% menos en instalación. En relación a sus propiedades, el amoníaco es de 3 a 10% mayormente eficiente que los otros refrigerantes del mercado.

Se requiere de una menor cantidad de amoníaco para cubrir la misma aplicación que otros refrigerantes con respecto al área de acción y al presentarse como una sustancia natural, no posee una fecha límite en que se pueda producir o usar, no tiene caducidad, a diferencia de otros refrigerantes sintéticos del mercado cuyo uso o producción se ve limitada a una cierta cantidad de años.

2.6.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL AMONIACO

El amoníaco es receptado en la bodega de la empresa en presentación de cilindros de 64 kilos cada uno o en ocasiones en estanques a granel, en ambos casos mantiene su estado líquido. En este estado se deposita en los tanques recibidores, desde el cual se realiza el bombeo hasta los evaporadores de cada frigorífico.

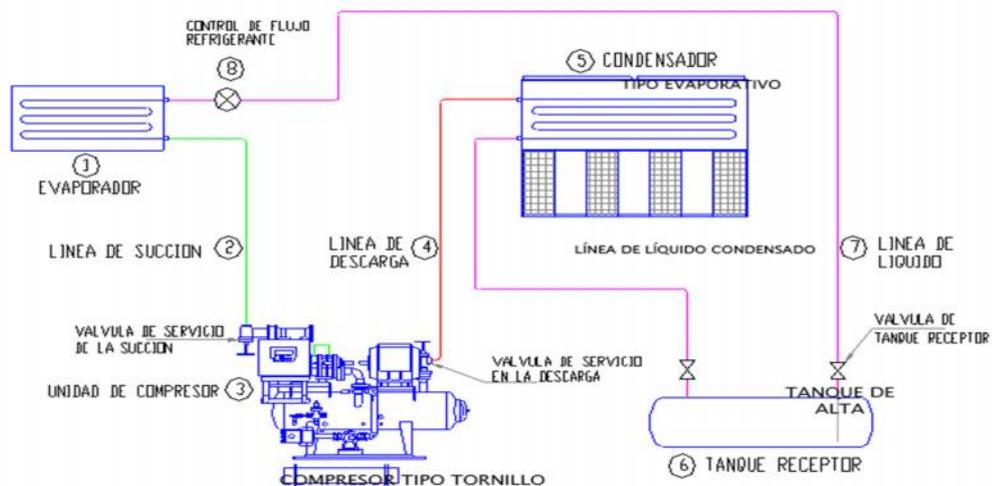
Una vez que ha bajado la temperatura del producto al pasar por los evaporadores se evapora entrando a la estación de bombeo en la succión comprimiendo el compresor descargando en los condensadores y retorna en estado líquido a los tanques recibidores. (Ver figura 2).

El amoníaco se encuentra también en bombonas y estanques en estado sólido y también gaseoso, la temperatura idónea del líquido en dichos envases es la temperatura ambiente 25°C no a baja temperatura.

Figura #2

Esquema de un sistema de refrigeración simple.

CIRCUITO BÁSICO



Fuente: Nirsa S.A. Departamento Técnico.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

2.7 GESTIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Todo sistema de refrigeración está diseñado sobre un mismo principio: Se presenta una carga térmica a reducir (a una condición de diseño) bajo la cual son planificados los equipos y en base a la cantidad de áreas que se deben controlar.

Existen muchos factores directos e indirectos que generan la presencia de carga variable, como por ejemplo: Temperatura ambiental, la temperatura del producto diario (o por el proceso) e inclusive la carga térmica, en consecuencia de la propia utilización del área (apertura y cierre de puertas). Todos estos factores traen consigo una necesidad de mayor control de las capacidades del sistema de refrigeración.

2.7.1 CAPACIDAD

En la actualidad la planta de frio # 1 cuenta con una capacidad de 13,6 TN de refrigerante. Esta carga está destinada para ejecutar el proceso de preservación de productos en las diferentes zonas: Cámaras frigoríficas, respaldo de cámaras, túneles de congelación, chiller, máquina hielo y túnel IQF.

Tabla # 13
Equipos de generación de frio

SALA DE MÁQUINAS 1				
COMPRESOR	HP	KW	AMP	VOLT
MYCOM 1	450	335,5	505	440
MYCOM 2	450	335,5	505	440
TORNILLO 3	147,5	110	171	440
TORNILLO 4	147,5	110	172	440
TORNILLO 5	214,5	160	245	440
TORNILLO 6	200	149,1	213	440
TORNILLO 7	200	149,1	222	440
RECIPROCO 8	100	74,5	119	440
TORNILLO 9	200	149,1	225	440
TORNILLO 10	100	74,5	115	440
TORNILLO 11	150	74,5	115	440
TORNILLO 12	100	74,5	115	440
TORNILLO 13	150	74,5	115	440
RECIPROCO 14	100	74,5	119	440
TORNILLO 15	150	111,8	166	440
TORNILLO 16	100	74,5	115	440
TORNILLO 17	150	111,8	166	440
TORNILLO 18	100	74,5	115	440
TORNILLO 19	150	111,8	166	440
TORNILLO 20	250	186,4	280	440

Fuente: Nirsa S.A. Jefatura de Planta de frio # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

2.7.2 TEMPERATURAS

Las plantas de frío #1 tiene evaporadores, estos evaporan el refrigerante (amoníaco) produciendo frío; posee un sistema de compresión para llevar el vapor a baja presión desde evaporador hasta el condensador a alta presión; y este condensador permite la concentración del refrigerante disipando el calor mediante torres de refrigeración. Posee un campo de aplicación desde -20°C para conservar la materia prima, hasta -18°C para producto final y para congelación -35°C .

2.7.3 CICLOS DE TRABAJO

A medida que el amoniaco circula a través del sistema de refrigeración soporta muchos cambios en sus propiedades, partiendo de su condición inicial (líquido), pasa entre unos procesos de acuerdo a una secuencia definida (gas) y vuelve a su condición inicial (líquido). Esta sucesión de procesos se determina como ciclo. Todo ciclo de refrigeración simple cuenta con cuatro procesos fundamentales:

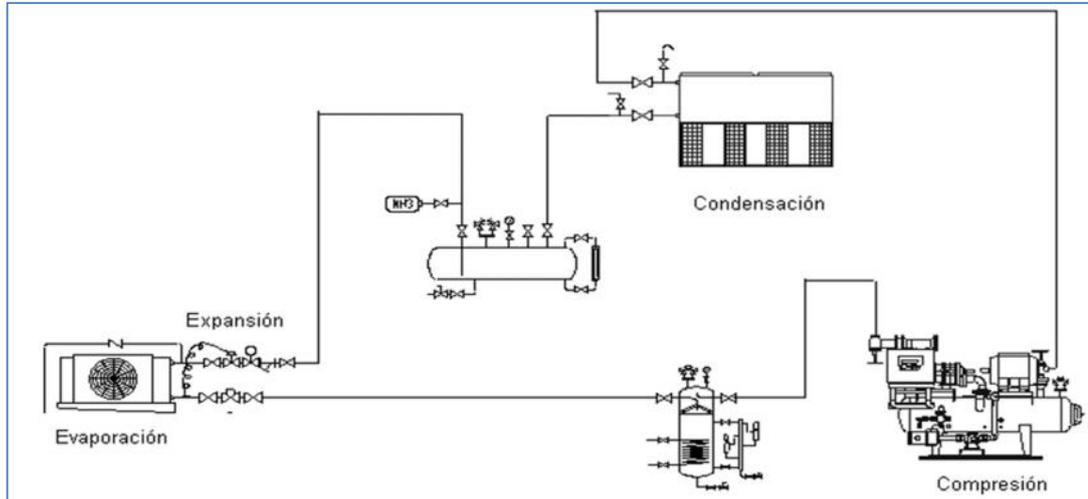
- Expansión
- Evaporación
- Compresión
- Condensación

La planta de frío # 1 trabaja con un sistema de expansión que se compone de lo siguiente:

- ▶ Este sistema es muy utilizado para temperaturas altas ($+5$, -35°C) para el caso de NH_3 es de muy bajo costo su instalación.
- ▶ Se abastece con líquido a alta presión que sufre una expansión mediante una válvula de control y presión.
- ▶ Se puede utilizar en congelación con NH_3 .
- ▶ Necesita una trampa para la succión para la protección del sistema.
- ▶ Además necesita incorporar una trampa de aceite.

Figura #3

Sistema de expansión directa de refrigeración



Fuente: Nirsa S.A .Departamento Técnico

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

2.7.4 PROBLEMAS POR FUGAS DE AMONIACO –CAUSAS

El amoníaco puede presentar dentro de condiciones de emergencia, muchos riesgos entre las personas, hacia las instalaciones y en proporción al medioambiente.

Las pérdidas o escapes de amoníaco se presentan en purgas de aceite y a causa de desgaste de los materiales y equipos propios de los sistemas de frío (estanques, tuberías, válvulas y otros), estos deben de ser mantenidos periódicamente o a su vez ser reemplazados para minimizar los riesgos.

El sistema es muy seguro en la medida que se implementen las debidas ayudas preventivas de seguridad, se necesita que se habiliten los elementos de protección y control, las prácticas preventivas y una adecuada capacitación del personal involucrado en las operaciones de la planta de frio # 1.

2.7.5 ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES

En contextos graves en que el flujo de amoníaco está fuera de control, es decir cuando se producen fugas extremas por actos fortuitos o no, se muestra una situación de alto riesgo para la salud humana, particularmente para la integridad de las personas que se hallan en las proximidades de este tipo de suceso.

La siguiente tabla presenta las respuestas del organismo cuando se expone una persona a diferentes concentraciones de amoníaco.

Tabla # 14
Enfermedades profesionales por el amoniaco

Enfermedades profesionales	Insuficiencia hepática
	Insuficiencia cardíaca congestiva severa
	Insuficiencia respiratoria severa
	Eritroblastosis fetal
	Sangrado gastrointestinal
	Enfermedades genéticas del ciclo de la urea
	Leucemia
	Pericarditis
	Síndrome de Reye
	Ceguera

Fuente: Nirsa S.A. Departamento Médico.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTACTO CON LOS OJOS: El amoniaco actúa de manera corrosiva sobre las mucosas oculares, logrando causar peligrosas lesiones corneales por las altas concentraciones.

Este contacto con el amoniaco líquido puede causar también congelación por la evaporación del mismo, quemaduras profundas e incluso ceguera.

Características de un accidentado: Enrojecimiento de las vistas, lagrimeo, mirada borrosa e incluso ceguera temporal o permanente, conjuntivitis y presencia de dolores agudo en la zona ocular.

Foto #11

Contacto de amoníaco con ojos



Fuente: Nirsa S.A. Departamento Médico.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTACTO CON LA PIEL: Cuando se provoca el contacto con el líquido, puede causar congelamiento en la piel por la rápida evaporación por la baja temperatura a que se encuentra, generando graves quemaduras dérmicas.

Además la particularidad corrosiva de este puede inducir tanto peladuras como inflamación de contacto. Los síntomas que demuestra la persona agravada son: enrojecimiento y dolor agudo (quemadura) en la piel afectada.

Foto # 12

Contacto de amoníaco con piel



Fuente: Nirsa S.A. Departamento Médico.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTACTO POR INHALACIÓN: El amoniaco es muy irritante para las mucosas nasales, puesto que con el agua se forman disolubles muy punzantes. La reacción química con el aire húmedo provoca una neblina potentemente irritante para las vías respiratorias, pudiendo causar hasta el edema pulmonar.

Los casos más graves pueden ser fatales. El nivel de percepción del olfato es de 5 ppm, por tanto, puede servir como una señal de alarma. Los síntomas que puede exteriorizar una persona que haya estado presente en un ambiente contaminado con amoniaco son: Olor agudo y opresivo, dolor de faringe, tos, respiración interrumpida y mareo.

Foto # 13

Contacto de amoniaco vías respiratorias



Fuente: Nirsa S.A. Departamento Médico.

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTACTO POR INGESTIÓN: Las características del amoniaco hacen casi imposible que se origine un contacto de esta magnitud, sin embargo, la intoxicación puede presentarse de la siguiente manera: Inmediatamente se producen lesiones graves en la membrana bucal, garganta y espacio digestivo, seguidas de dolores penetrantes, intolerancia digestiva, sabor picante y además se puede originar un estado de shock permanente.

RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE: En lo que concierne a los riesgos por la presencia del amoníaco, se puede decir que este gas se encuentra en pequeñas porciones disperso en el medio ambiente. Solo puede constituir un riesgo para las personas que se transiten cerca de una instalación industrial donde se provoque una fuga grave de este producto, pero no será un riesgo de contaminación de las áreas vecinas debido a que el viento logrará disolver las posibles nubes que se constituyan del producto.

Sin embargo, se han visto casos en que el amoníaco debido a las condiciones de humedad del ambiente se ha desplazado hacia grandes distancias a nivel del piso, causando perjuicio a las personas debido a concentraciones.

2.8 PRINCIPIOS DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CONTROL DE AMONIACO

Para el manejo de la maquinaria y equipos en donde se utiliza amoníaco, es necesario considerar los siguientes sistemas de protección:

Equipo de protección personal (EPP) para los chequeos habituales de mantenimiento preventivo.

- Casco.
- Máscara de rostro completo con filtro para amoníaco.
- Botas resistentes al amoníaco.
- Guantes protectores resistentes al amoníaco.
- Traje de PVC.
- Teléfono celular o equipo de comunicación.

Los chequeos rutinarios de mantenimiento se definen en cada Planta e acuerdo a su tecnología e instalaciones. Estos deben estar definidos en un documento escrito autorizado por la jefatura de planta o Jefe de mantenimiento. Una copia de este

documento debe ser entregada por cada operario y registrar su recibo en un documento para cuestiones de auditoría.

Equipo de Protección Personal (EPP) para utilizar en emergencias de fugas, derrames o emergencias.

Cuando se detectan fugas o derrames, el personal operativo y el personal de emergencia, deben poseer los siguientes equipos de protección personal.

1. Equipo Respirador autónomo
2. Traje Encapsulado Nivel A
3. Equipos de ventilación
4. Sensor de alarma de fugas de amoniaco.
5. Duchas para emergencias químicas
6. Abundancia agua.

NIRSA SA. debe contar con un lugar de almacenamiento de estos equipos y con fuentes de agua ubicadas en áreas cercanas de los posibles lugares de emergencia (puntos críticos). La ubicación de estos elementos debe ser la adecuada y de fácil acceso así también, que no puedan ser afectados por las eventuales emergencias.

Sistemas para protección de las instalaciones.

Las instalaciones deben contar con los siguientes elementos:

- ✓ Abundancia agua.
- ✓ Guías de la trayectoria del viento.
- ✓ Válvulas de sobre flujo y de sobrepresión.
- ✓ Alarmas de seguridad para alta temperatura.
- ✓ Alarmas de seguridad para alta presión.
- ✓ Hidrantes con mangueras con aspersores.

- ✓ Sensores de fugas de amoníaco.
- ✓ Conos de aislamiento.
- ✓ Barreras protectoras frente a impactos de vehículos en recipientes de amoníaco.
- ✓ Baranda de contención para pérdidas de amoníaco.
- ✓ Alarma de accionamiento local en planta de frío y recipientes de amoníaco.

El sitio de almacenaje de amoníaco debe contar con una señalización normalizada, despejada, comprensible de al menos 20 metros, mostrando su ubicación, como así contar con buena iluminación en caso de las emergencias nocturna.

Señalética

Los siguientes rótulos, como mínimo, deben estar instalados en los tanques recipientes de amoníaco, en la sala de máquinas y en el sistema de amoníaco en el que existen válvulas, ductos en evaporadores y condensadores:

Figura # 4

Señalética de seguridad para amoníaco



Fuente: www.asoex.cl. Guía de uso y manejo de amoníaco

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Asimismo, en las puertas de ingreso a las distintas instalaciones del sistema de refrigeración con amoníaco deberían colocarse los siguientes letreros:

Figura # 5

Señalética de seguridad para amoníaco



Fuente: www.asoex.cl. Guía de uso y manejo de amoníaco

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

2.9 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES ANTE LA AMENAZA DE FUGA DE AMONIACO

Los siguientes procedimientos médicos deben estar favorables para quienes estén expuestos al amoníaco en niveles potenciales:

- **Examen físico completo e historia clínica:** su propósito es revelar condiciones precedentes que pudieran establecer un mayor riesgo para el trabajador expuesto y establecer las plataformas para un futuro programa de control de salud, debe hacerse énfasis en exámenes de visión y respiratorias. Es importante examinar la piel para evidenciar la presencia de trastornos crónicos.
- **Radiografía de pecho:** El amoníaco puede perjudicar gravemente los pulmones. Se recomiendan exámenes periódicos de pecho.
- **Prueba de capacidad vital forzada y volumen espiratorio forzado:** El amoníaco irrita las vías respiratorias. Las personas que poseen las vías

respiratorias deterioradas pueden presentar un mayor peligro durante la exposición. Se recomienda un control periódico de las vías respiratorias.

Foto # 14

Chequeos al personal de planta de frio 1



Fuente: Nirsa S.A. Departamento Médico.

Autor:Luis Hernán Yagual Pozo

2.10 PROGRAMA DE INSPECCIÓN

Nirsa S.A de acuerdo a su actividad económica, del tipo de tecnología implementada en cada proceso de producción, de acuerdo a las instalaciones, a los materiales, herramientas empleadas y de los procesos desarrollados, el personal está expuesta a fallas causadas por el desperfecto o el equivocado uso de los utensilios para la producción, oriundos de malos hábitos e inadecuadas rutinas de trabajo que por años se ha venido realizando.

La empresa plantea la necesidad primordial de realizar la detección temprana de actos inseguros y condiciones inseguras en la planta de frio # 1, con el fin de minimizar el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, daños a la infraestructura y al medio ambiente.

Para esto se requiere de una labor mancomunada con las diferentes áreas de la planta de frío # 1 tales como: Administración, operación, mantenimiento, etc.

BENEFICIOS DE LAS INSPECCIONES.

- Ayuda a la identificación temprana de peligros que pueden generar accidentes, incidentes o enfermedades profesionales a las personas, daños a las instalaciones y daños ambientales.
- Define claramente los procesos para la implementación de las medidas preventivas y correctivas, los empleados observan un verdadero compromiso de la gerencia por optimizar los entornos de trabajo.
- Generan un efecto positivo de colaboración entre los trabajadores, quienes ayudan con información y realizan recomendaciones de control sobre condiciones de riesgo o mejoramiento de situaciones de trabajo.
- Fomentan la integración entre las áreas de trabajo con el área de seguridad y salud en el trabajo.
- Proveen de información valiosa para canalizar los planes estratégicos de la empresa en temas de prevención.
- Facilita la implementación de alternativas de mejora continua en todos los ámbitos de la organización, exclusivamente a temas de salud y seguridad ocupacional, así como también integra todos los procesos a ser intervenidos.
- Proporciona un concreto control sobre el progreso y perfeccionamiento diario de los programas de prevención en seguridad y salud, ya que permiten implantar los períodos de tiempo obligatorios para corregir los actos o condiciones inseguras, comprobando las fechas de detección de novedades y aquellas que han sido corregidas.
- Evidencia indicadores de gestión durante el proceso de implementación del sistema de seguridad y prevención en el trabajo
- Actualiza permanentemente peligros y evalúa los riesgos por parte de los supervisores o coordinadores.

CIRCUNSTANCIAS PARA CONSIDERAR PREVIO A LA INSPECCIÓN.

Antes de efectuar una inspección programada, se debe conocer:

- Los procesos de la planta de frio # 1.
- Los factores de riesgo y la forma como se clasifican.
- Las materias primas.
- Las instalaciones físicas.
- Los equipos y la maquinaria que se emplean en los procesos.
- Los procedimientos y estándares de trabajo y seguridad normalizados por la compañía para las distintas actividades realizadas.
- Los principales accidentes e incidentes ocurridos en el área.

HOJA DE CHEQUEO O VERIFICACIÓN.

En la mayoría de las inspecciones es necesario adaptar una hoja de verificación para la revisión de la planta de frio # 1. Una vez preparada la hoja de chequeos, es necesario actualizarla ya que es necesario añadir o eliminar actividades a medida que el proceso avance.

La elaboración de estas guías marcará las pautas generales para aseverar que la inspección de seguridad programada se centre en los elementos o situaciones críticas del proceso.

Las ventajas principales de la implementación de registros de chequeo son:

- Asegura la confianza del proceso
- Evita la omisión de algunas condiciones o situaciones potencialmente peligrosas.
- Facilita la homologación del proceso de tal manera que cualquier persona pueda realizar dichas inspecciones bajo parámetros técnicos específicos.
- Proporciona información valiosa de los problemas detectados.

DESARROLLAR LA INSPECCIÓN.

Actualmente generar una inspección no es sencillamente hacer una visita de las instalaciones y equipos de la planta, sino de reconocimiento de condiciones críticas de un área explícita, para la identificación de riesgos.

Esto implica tener en cuenta las siguientes etapas: Preparar la inspección, realizar, inspeccionar, analizar la información recopilada por la inspección y priorizar los problemas críticos encontrados; concretar las acciones preventivas o correctivas, además de lo más importante que es realizar el seguimiento a la ejecución de las acciones solicitadas.

Prepararla inspección.

- Especificar un cronograma y un procedimiento de trabajo concreto que contenga los parámetros premeditados.
- Relacionar a supervisores o encargados del área donde se ejecutarán las observaciones para buscar su cooperación y permitir que se programe previamente a la ejecución de la actividad. También, éste podrá favorecer con la corrección contigua de los actos o condiciones inseguras detectadas.
- Establecer el recorrido que se cumplirá para esquivar confusiones y obtener la certeza de hacer un alcance sistemático y completo de las instalaciones.

Realizar la inspección.

- Aplicar la lista de chequeo concretada anticipadamente al proceso de inspección.
- Registrar observaciones en el área evaluada para determinar el factor de riesgo o resaltar lo positivo cuando encuentre algo satisfactorio.

- Utilizar cámaras fotográficas o de video para crear registros visuales de situaciones específicamente interesantes.
- Interactúe con los trabajadores, examine aquellas cosas que le generen inseguridad.
- Al descubrir cualquier peligro urgente, tome decisiones inmediatamente.

Analizar la información y priorizar los problemas.

- Analizar y evaluar los datos recopilados para determinar prioridades y elaboración de un plan de acción. Esto implica usar la estimación de riesgos para medir, cualitativa o cuantitativamente los riesgos y determinar las prioridades de control.
- Elaborar informes respectivos para ponerlos a disposición de las dependencias interesadas como administración o gerente, jefes, supervisores y trabajadores de la zona inspeccionada.

Definir las acciones correctivas y preventivas.

- Elaborar un plan de acción con la participación de todas las áreas implicadas en el tema de seguridad y prevención, mediante la retribución de compromisos concretos, fechas para realizar el cumplimiento y presupuestos disponibles en caso de necesitarlo para solucionar los problemas encontrados.

Hacer seguimiento a la ejecución de las acciones.

- Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación para medir la eficacia de todas las medidas de control y prevención efectuadas.
- Conservar actualizada la información de todo el proceso.
- Hacer seguimiento y presentar diariamente indicadores de gestión del sistema de seguridad y prevención.

2.11 REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Actualmente Nirsa S.A. posee un reglamento de seguridad y salud en el trabajo actualizado y registrado en el Ministerio de Relaciones Laborales. Las disposiciones descritas en el Reglamento de Seguridad y Salud de Nirsa S.A. se aplican a todas las áreas de la empresa, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Ver anexo # 3

CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

3.1 GESTIÓN DE RIESGOS

La función específica y principal de la gestión de riesgos laborales es realizar estrategias preventivas con la ayuda de aplicaciones sistemática de políticas, procedimientos, instructivos y registros con el objetivo de realizar las siguientes actividades:

- 🚧 Identificación de los riesgos
- 🚧 Evaluación de los riesgo
- 🚧 Control de los riesgo
- 🚧 Seguimiento a acciones correctivas

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS

Estos factores de riesgo se podrían clasificar en seis categorías las cuales se detallan a continuación:

- Riesgos Físicos
- Riesgos Biológicos
- Riesgos Mecánicos
- Riesgos Químicos
- Riesgo Psicosocial
- Riesgos Ergonómicos

RIESGOS MECÁNICOS.- Los riesgos mecánicos comprenden todas las situaciones materiales a las que se encuentra sometido el trabajador durante la operación de equipos de frio, así como también durante la manipulación de

herramientas durante el mantenimiento que puede dar lugar a un accidente. Los riesgos que comportan estas condiciones de trabajo se manifiestan como accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

En la planta de frío # 1 encontramos máquinas, herramientas, electricidad y sustancias químicas combustibles, se manipulan y transportan cargas, y existen espacios de trabajo reducidos para desenvolverse. Todo este conjunto de sucesos, en diferentes circunstancias consiguen dar lugar a accidentes.

Ejemplos de condiciones de trabajo, son los siguientes:

- Elementos móviles de compresores de frío que pueden provocar atrapamientos, golpes, cortes, proyecciones.
- Herramientas usadas incorrectamente para el mantenimiento de compresores de frío, bombas y motores.
- Instalaciones eléctricas expuestas para el encendido de equipos de frío, de sistemas de iluminación que pueden provocar choques eléctricos.
- Montacargas y carretas durante el transporte de tanques de amoníaco o repuestos que pueden atropellar a trabajadores.
- Escaleras hacia tanques de condensados sin barandillas que pueden ser el origen de caídas a diferente nivel.

RIESGOS FÍSICOS.- El medio ambiente de la planta de frío # 1 encierra muchas condiciones físicas presentes que generan riesgos para los trabajadores.

Dentro de estas condiciones físicas se pueden determinar el ruido y las vibraciones de compresores de frío, la iluminación interna de la planta de frío # 1, las condiciones térmicas y las radiaciones no ionizantes. Estas condiciones físicas pueden afectar gravemente a la salud de los trabajadores.

Ejemplos de ambientes físicos de trabajo:

- ❖ Niveles elevados de ruido durante la operación de los equipos de frío (+95 dB) y tiempos prolongados de exposición, estos, pueden provocar en el trabajador traumas sonoro momentáneo o sordera profesional.
- ❖ Las vibraciones de los compresores pueden inducir a trastornos en los huesos y articulaciones.
- ❖ Una temperatura baja (entre -10°C y -35°C) del sistema de refrigeración puede producir una disminución del rendimiento laboral y aumento de aparición de fatiga, insatisfacción, hipotermia.
- ❖ Las radiaciones no ionizantes son originadas en los trabajos de soldadura, cuyas causas son lesiones oculares.

RIESGOS QUÍMICOS.- En las instalaciones de trabajo de la planta de frío # 1 se haya muchos contaminantes químicos que por su manipulación incorrecta pueden afectar a la salud de los trabajadores.

Ejemplos de estos factores de riesgo podrían ser:

- ✓ Uso de pinturas para protección de equipos y tuberías de frío pueden provocar efectos nocivos si no se utilizan procesos de seguridad y los medios de prevención adecuados.
- ✓ Fugas de NH₃ durante la carga y descarga del sistema de frío.
- ✓ Contactos de las mucosas con hidrocarburos que se emplean para la lubricación de equipos y limpieza contactos eléctricos de compresores.

RIESGOS BIOLÓGICO.- En el ambiente sanitario de la planta de frío # 1 comúnmente encontramos peligros biológicos a los que se exponen personales administrativos y de operaciones, desde ahí radica la importancia de conocer el adecuado manejo, control y prevención de las focos de infección.

- 🚩 Presencia de roedores en exteriores de la planta de frío # 1.
- 🚩 Aparición de insectos estacionarios

- ✚ Presencia de hongos y bacterias generadas por humedad en la zona de condensados y evaporación.
- ✚ Alimentos contaminados con virus o bacterias

RIESGOS ERGONÓMICOS.-El trabajo exige a los operadores un cierto esfuerzo físico y mental. Todas las personas tienen límites en la capacidad de esfuerzo físico para cada labor realizada. Cuando se sobrepasan estos límites pueden surgir consecuencias negativas para la salud física y motriz del trabajador.

A continuación se puede diferenciar claramente algunos problemas derivados de la sobrecarga física y mental del trabajador.

- Lumbalgia debido al levantamiento de tanques de amoníaco o de equipos de frío para reparación sin ayuda mecánica.
- Tendinitis por estar en contacto con motores de equipos de frío vibrantes.
- Posturas inadecuadas por trabajo en espacios reducidos
- Hernias discales por malas posturas.
- Síndrome del Túnel Carpiano por movimientos repetitivos de la muñeca al abrir y cerrar válvulas de succión y descarga de frío.
- Trastornos circulatorios por mantenerse de pie durante tiempo prolongado.

RIESGOS PSICOSOCIAL.- Hay factores de riesgo debidos a la organización del trabajo y se pueden clasificar como elementos de organización temporal y componentes que dependen de la tarea.

Dentro de la organización aparecen muchos factores derivados de la jornada de trabajo, como por ejemplo el trabajo en la planta de frío # 1 genera turnos rotativos y nocturnos que producen alteraciones del equilibrio psicológico y sociales del trabajador. También el ritmo de trabajo bajo presión durante la supervisión y reparación de equipos de frío, puede dar lugar a una sobrecarga del trabajador e insatisfacción, estrés, etc.

Dentro de los factores que se derivan directamente de la tarea y definen el papel importante para el individuo dentro de la planta de frío # 1 se pueden destacar:

- **Inexistencia de automatización**, en válvulas y controles del sistema de refrigeración puede dar lugar a desinterés por el trabajo y monotonía.
- **La falta de capacitación**, en manipulación y operación de equipos de frío causa desmotivación y temor durante sus labores.
- **Falla en la comunicación**, aqueja a la salud social y mental.
- **La falta de iniciativa**
- **Mando deficiente**, siempre es mejor un jefe con conocimiento de mando liberal y participativo.
- **Falta de participación**, desconocimiento de temas de seguridad y operación promueve la acumulación de carga de trabajo.
- **La baja remuneración.**
- **La falta de estabilidad laboral**, por problemas de adaptación o por exposición prolongada a riesgos de amoníaco

3.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de riesgos, se realiza a nivel de los procesos que componen el sistema de refrigeración. De la respuesta obtenida se puede inferir los riesgos, los cuales deben ser analizados permitiendo decidir si realmente afectan con gran magnitud de cada proceso en estudio y su impacto en la institución, quién o qué los puede generar, por qué razones y cuáles pueden ser sus efectos.:

I. Instalaciones Generales.

- Estado del local.
- Estado del piso.
- Escaleras (tipos, estado, etc.)
- Pasillos de tránsito.
- Puertas de acceso

- Grietas en paredes.
- Espacio entre máquinas
- Orden y limpieza
- Señalética de seguridad
- Iluminación suficiente
- Ventilación
- Desniveles en el suelo.

II. Instalaciones de Servicios.

- 🚦 Conexiones eléctrica (Estado físico, Resistencia máxima, Protecciones)
- 🚦 Conexiones de Agua (Proximidad a instalaciones eléctricas)
- 🚦 Conexiones de gases (Conexiones fijas, Recipientes a alta presión)

III. Instalaciones de Seguridad

- Instalaciones contra incendio
- Hidrantes
- Sistemas de detección y/o extinción
- Salidas de emergencia.
- Extintores A,B,C,D
- Personal del servicios varios
- Mantenimiento
- Simulacros, etc.

IV. Máquinas

- ✓ Características técnicas
- ✓ Tiempo de uso
- ✓ Clases de mandos
- ✓ Modificaciones, adaptaciones y restricciones

- ✓ Protecciones de seguridad
- ✓ Sistemas de seguridad
- ✓ Procedimiento operativo
- ✓ Accesibilidad
- ✓ Continuidad de las operaciones
- ✓ Cifra de operarios por máquina.
- ✓ Período del mantenimiento preventivo.

V. Herramientas Portátiles

- ❖ Manuales
 - Utilización
 - Estado
 - Almacenamiento
- ❖ Eléctricas
 - Estado
 - Resistencia de alimentación
 - Manejo
 - Defensas

VI. Recipientes a presión

- Compresores
- Calderas
- Estado
- Instalaciones varias
- Confirmación de pérdidas y fugas.
- Protecciones de seguridad.

VII. Equipo de Protección personal

1. Existencia

2. Distribución.
3. Estado y conservación

3.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de los riesgos laborales nos encamina directamente a estimar la magnitud de aquellos peligros latentes que no hayan podido evitarse, la evaluación nos muestra la información necesaria para que la alta gerencia adquiera las condiciones de tomar una decisión apropiada para suplir la necesidad de medidas preventivas, también sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Dentro de la evaluación de riesgos se establecen 2 conceptos radicales que son la severidad y la probabilidad, las mismas que se detallan a continuación:

Probabilidad.- Posibilidad que se pueda producir una lesión o daño.

Severidad o consecuencia.- Muestra el daño potencial que genera el factor de riesgo

Tabla # 15
Severidad o Consecuencia

SEVERIDAD			
#	CRITERIO	CONCEPTO	EJEMPLO
1	LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	Daños superficiales, o lesiones menores que no representan mayor incidencia	Golpes Cortes Laceraciones
2	DAÑINO (D)	Laceraciones mayores que generan una incapacidad menor con secuelas temporales	Quemaduras Fracturas Lesiones mayores
3	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)	Lesiones múltiples que generan una incapacidad permanente o que pueden producir la muerte	Amputaciones Fracturas mayores Muerte

Fuente: Nirsa. S.A. Departamento de Seguridad Industrial

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Tabla # 16
Probabilidad

PROBABILIDAD			
#	CRITERIO	CONCEPTO	EJEMPLO
1	BAJA (B)	El daño podría ocurrir rara vez	Al menos una vez al año - Alguna vez ocurrió
2	MEDIA (M)	El daño puede producirse algunas veces o es poco frecuente	Se ha dado en varias oportunidades en el año
3	ALTA (A)	El daño ocurrirá siempre o la probabilidad de ocurrencia es muy frecuente	Sucede todo la mayor parte del tiempo.

Fuente: Nirsa. S.A. Departamento de Seguridad Industrial
Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Figura # 6
Estimación de riesgos

		consecuencias		
		Ligeramente Dañino (1)	Dañino (2)	Extremadamente Dañino (3)
Probabilidad	Baja (1)	Riesgo Trivial (Nivel 1)	Riesgo Tolerable (Nivel 2)	Riesgo Moderado (Nivel 3)
	Media (2)	Riesgo Tolerable (Nivel 2)	Riesgo Moderado (Nivel 4)	Riesgo Importante (nivel 6)
	Alta (3)	Riesgo Moderado (Nivel 3)	Riesgo Importante (Nivel 6)	Riesgo Intolerable (Nivel 9)

Fuente: Nirsa. S.A. Departamento de Seguridad Industrial
Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

3.4.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICO

Tabla # 18

Evaluación de riesgos físicos

INFORMACIÓN GENERAL				FACTORES FISICOS										
				temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)	ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	manejo eléctrico inadecuado
ÁREA / DEPARTAMENTO	TRABAJADORES (AS) total	Hombres No.	Mujeres No.											
Operadores	14	14	0	3	6	6	3	9	6	3	1	1	6	6
Mecánicos	6	6	0	3	6	6	3	9	6	3	3	1	6	6
Supervisor	1	1	0	2	3	3	2	9	3	2	1	1	3	3
Jefe de Área	1	1	0	2	3	3	2	9	3	2	1	1	3	1
Asistente	1	1	0	2	3	3	2	9	3	2	1	1	3	1
Planificador	1	1	0	2	3	3	2	9	3	2	1	1	3	1
Soldadores	4	4	0	3	6	6	3	9	6	3	1	1	6	2
Servicios Generales	2	2	0	1	6	3	1	9	3	1	1	1	3	2
	30	30	0											

Fuente: Nirsa. S.A. Planta de frio # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

3.4.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS

Tabla # 19

Evaluación de riesgos químicos

INFORMACIÓN GENERAL				FACTORES QUÍMICOS							
ÁREA / DEPARTAMENTO	TRABAJADORES (AS) total	Hombres No.	Mujeres No.	polvo orgánico	polvo inorgánico (mineral o metálico)	gases de AMONIACO	vapores AMONIACO	nieblas de AMONIACO	aerosoles : spry de gas pimienta	smog (contaminación ambiental)	manipulación de químicos (sólidos o líquidos): pinturas, solventes, materiales de limpieza
Operadores	14	14	0	2	2	9	6	2	2	2	9
Mecánicos	6	6	0	2	2	9	6	2	2	2	9
Supervisor	1	1	0	2	2	6	3	1	1	1	6
Jefe de Área	1	1	0	2	2	6	3	1	1	1	6
Asistente	1	1	0	2	2	6	3	1	1	1	6
Planificador	1	1	0	2	2	6	3	1	1	1	6
Soldadores	4	4	0	2	2	9	6	2	2	2	9
Servicios Generales	2	2	0	1	1	6	3	1	1	1	6
	30	30	0								

Fuente: Nirsa. S.A. Planta de frio # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

3.4.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS

3.4.5

Tabla # 20

Evaluación de riesgos biológicos

INFORMACIÓN GENERAL				FACTORES BIOLÓGICOS						
ÁREA/ DEPARTAMENTO	TRABAJADORES (AS) tota	Hombres No.	Mujeres No.	elementos en descomposiciónj	animales peligros (salvajes o domésticos)	animales venenosos o ponzoñosos	presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	insalubridad - agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos)	Consumo de alimentos no garantizados	Alergenos de origen vegetal o animal
Operadores	14	14	0				6	2		1
Mecánicos	6	6	0				6	2		1
Supervisor	1	1	0				3	2		1
Jefe de Área	1	1	0				3	2		1
Asistente	1	1	0				3	2		1
Planificador	1	1	0				3	2		1
Soldadores	4	4	0				6	2		1
Servicios Generales	2	2	0				3	2		1
	30	30	0							

Fuente: Nirsa. S.A. Planta de frio # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

3.4.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

Tabla # 21

Evaluación de riesgos ergonómicos

INFORMACIÓN GENERAL				FACTORES ERGONÓMICOS				
ÁREA / DEPARTAMENTO	TRABAJADORES (AS) totales	Hombres No.	Mujeres No.	sobreesfuerzo físico	levantamiento manual de objetos	movimiento corporal repetitivo	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	uso inadecuado de pantallas de visualización, PVDs
Operadores	14	14	0	9	9	6	6	2
Mecánicos	6	6	0	9	9	6	6	2
Supervisor	1	1	0	6	6	3	3	1
Jefe de Área	1	1	0	6	6	3	3	1
Asistente	1	1	0	6	6	3	3	1
Planificador	1	1	0	6	6	3	3	1
Soldadores	4	4	0	9	9	6	6	2
Servicios Generales	2	2	0	6	6	3	3	1
	30	30	0					

Fuente: Nirsa. S.A. Planta de frío # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

3.4.6 EVALUACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES

Tabla # 22

Evaluación de riesgos psicosociales

INFORMACIÓN GENERAL				FACTORES PSICOSOCIALES															
ÁREA / DEPARTAMENTO	TRABAJADORES (AS) total	Hombres No.	Mujeres No.	turnos rotativos	trabajo nocturno	trabajo a presión	alta responsabilidad	sobrecarga mental	minuciosidad de la tarea	trabajo monótono	inestabilidad en el empleo	déficit en la comunicación	inadecuada supervisión	relaciones interpersonales	desmotivación	desarraigo familiar	agresión o maltrato (palabra y obra)	inestabilidad emocional	manifestaciones psicósomáticas
	Operadores	14	14	0	9	9	9	9	6	6	6	9	9	6	6	6	2	6	6
Mecánicos	6	6	0	9	9	9	9	6	6	6	9	9	6	6	6	2	6	6	2
Supervisor	1	1	0	6	6	6	9	9	9	6	6	6	9	6	6	2	3	3	6
Jefe de Área	1	1	0	6	6	6	9	9	9	6	6	6	9	6	6	2	3	3	6
Asistente	1	1	0	6	6	9	9	9	9	6	6	6	9	6	6	2	3	3	6
Planificador	1	1	0	6	6	9	9	9	9	6	6	6	9	6	6	2	3	3	6
Soldadores	4	4	0	9	9	9	9	6	6	6	9	9	6	6	6	2	6	6	2
Servicios Generales	2	2	0	3	3	6	3	3	3	3	3	6	3	3	3	2	6	6	2
	30	30	0																

Fuente: Nirsa. S.A. Planta de frío # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

3.5 MATRIZ DE INVOLUCRADOS

El análisis de involucrados, considera en primer lugar la identificación de los departamentos directo o indirectamente están involucrados o afectados por el problema de fugas de amoniaco en la planta de frío # 1 y sus posibles soluciones. VER ANEXO # 4

3.6 DIAGNÓSTICO FINAL DE LOS FACTORES QUE GENERAN LOS RIESGOS LABORALES

Luego de la respectiva identificación, medición y evaluación de riesgos, podemos realizar el respectivo diagnóstico de acuerdo a los datos obtenidos y esto demuestra que el amoniaco se valora como riesgo intolerable (9) para el personal que labora en la planta de frio # 1, esto significa que esta fuera de control, por ende cuando se producen fugas por actos fortuitos o no, se presenta una situación de riesgo para la salud humana, particularmente para la integridad física de las personas que se encuentran en las proximidades de los equipos de la planta de frio # 1. (VER ANEXO # 5)

El personal de operadores y mecánicos durante sus labores cotidianas posee un 41% de riesgos importantes y 31% de riesgos intolerables, esto indica que no se debe continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. En lo que respectan a los riesgos moderados que muestra el 4% se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.

El supervisor y jefe de área dentro de sus evaluaciones de riesgo muestra el 35% y 32% de riesgo importante y 9% de riesgo intolerables por lo que no se debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo y disminuirlo para efectuar las labores sin inconvenientes.

Se observa que en personal de asistentes y planificadores sus resultados indican el 31% de riesgos importantes y 10% de riesgos intolerables en ambos cargos por lo que es necesario impedir que se continúe el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Existe el 40% de riesgos importantes y 31% de riesgo intolerable para el cargo de soldador por lo que es necesario reducir el riesgo o impedir que se siga efectuado el trabajo.

El personal de servicios generales posee el 41% de riesgos moderados por lo que en este cargo se necesita determinar la necesidad de mejora de las medidas de control para disminuir el riesgo y prevenir accidentes.

Tabla # 23
Estimación y cuantificación de riesgos

INFORMACIÓN GENERAL				CUALIFICACIÓN							PORCENTAJES					
				ESTIMACION DEL RIESGO							ESTIMACION DEL RIESGO					
ÁREA / DEPARTAMENTO	TRABAJADORES (AS) tota	Hombres No.	Mujeres No.	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE	TOTAL	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE	TOTAL	
				TR	TO	MD	IP	IT	TR	TO	MD	IP	IT			
Operadores	14	14	0	4	12	3	28	21	68	6%	18%	4%	41%	31%	100%	
Mecánicos	6	6	0	3	12	4	28	21	68	4%	18%	6%	41%	31%	100%	
Supervisor	1	1	0	11	9	18	24	6	68	16%	13%	26%	35%	9%	100%	
Jefe de Área	1	1	0	13	10	17	22	6	68	19%	15%	25%	32%	9%	100%	
Asistente	1	1	0	13	10	17	21	7	68	19%	15%	25%	31%	10%	100%	
Planificador	1	1	0	13	10	17	21	7	68	19%	15%	25%	31%	10%	100%	
Soldadores	4	4	0	4	13	3	27	21	68	6%	19%	4%	40%	31%	100%	
Servicios Generales	2	2	0	16	6	28	16	2	68	24%	9%	41%	24%	3%	100%	
	30	30	0	77	82	107	187	91	544							

Fuente: Nirsa. S.A. Planta de frio # 1

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

4.1 PROPUESTA DE PREVENCIÓN Y CAPACITACIÓN

La capacitación continua es un mecanismo primordial para proporcionar apoyo a todo esquema orientado a mejorar el sentido de responsabilidad del personal, mejorar actitudes y fundar una cultura de seguridad dentro y fuera de la empresa.

Para llevar a cabo esta propuesta de capacitación en seguridad y salud en el trabajo se debe realizar o siguiente:

- Formar reuniones con el equipo capacitador para instruir a cerca de la importancia de la misma, para así poder reducir los riesgos que existen en la actualidad por condiciones y actos inseguros; además que permita cumplir con todos los aspectos legales y conseguir beneficios mancomunados entre la empresa y el trabajador.
- Establecer cronogramas de trabajo los cuales permitan establecer horarios en que se permita instruir a los grupos de operarios sin generar alguna interrupción en las labores.
- Es transcendental que se cumplan reuniones previas con las jefaturas para establecer horarios que no afecten a las labores de la empresa.
- Establecer compromisos con las jefaturas para el cumplimiento con los horarios establecidos para las capacitaciones.

Se deben preparar formatos que deban registrar:

- 📅 Fecha de la capacitación.
- 📅 Tema a impartir.
- 📅 Nombre del instructor / capacitador.
- 📅 Nombre de la empresa.
- 📅 Nombre de los asistentes.
- 📅 Firma de los asistentes.
- 📅 Firma del instructor / capacitador.

Esta información es fundamental para proteger a la empresa sobre el acatamiento en temas legales en todo lo que se refiere a capacitación y dejar constancia del compromiso que se adquiere para cada uno de los trabajadores.

El programa de capacitación se evalúa:

- Evaluando lo asimilado luego de cada actividad, charla, taller, entrenamiento u otros.
- Atendiendo sugerencias de perfeccionamientos por parte de los asistentes y evaluándolas en base a lo impartido
- Estudiando las respuestas de los asistentes ante la presencia de condiciones y actos sub estándares por fugas de amoníaco.
- Observando el comportamiento de los asistentes durante el programa de capacitación.
- Observando los índices de incidencia, frecuencia y gravedad mensualmente en la planta de frío # 1 para verificar si se ha aumentado o disminuido los accidentes/incidentes derivados de la cultura en seguridad y salud ocupacional que se está implementando.

Luego de la respectiva evaluación del programa de capacitación observamos que se necesita retroalimentar algunos temas de interés y optimizar el proceso de capacitación, se deberá restaurar el programa para alcanzar los objetivos de manera metodológica y equivalente para todos los trabajadores de la planta de frio # 1. VER ANEXO # 6

Tabla # 24

Propuesta de capacitación en la planta de frio # 1

TEMA	ÁREAS	DIRIGIDO A	RECURSOS	RESPONSABLE
Política de Seguridad y Salud	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Reglamento Interno de Seguridad y Salud	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional RRHH
Condiciones Inseguras	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Actos Inseguros	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Normas Básicas de Seguridad	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional

Prevención de incendio	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional Brigadistas
Identificación de riesgos	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Identificación de riesgos por áreas	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Prevención de riesgo en Trabajo en Altura	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Prevención de riesgo en Trabajo en Caliente	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Prevención de Riesgo en Trabajo Eléctrico	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Prevención de Riesgo en Trabajo con sustancias químicas	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Prevención de riesgo en Trabajo con Amoniaco	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional

Plan de emergencia y evacuación en caso de fugas de amoniaco	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias Equipos para evacuación	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Plan de emergencia y evacuación en caso de sismos	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias Equipos para evacuación	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Primeros Auxilios	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias Botiquín Equipos de primeros auxilios	
Forma adecuada de levantamiento o transporte de cargas pesadas	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional Medico Ocupacional
Protección de oídos	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional Medico Ocupacional
Protección respiratoria	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional Medico Ocupacional

Importancia del cuidado de las manos durante el trabajo	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional Medico Ocupacional
Diseño ergonómicos en puestos de trabajo	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional Medico Ocupacional
Inspecciones planeadas	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Investigación de accidente	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Señalética de Seguridad	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
Prevención de Enfermedades Profesionales	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional Medico Ocupacional
Orden y Limpieza	Planta de Frio # 1	Operarios Personal Administrativo	Sala de Capacitación PC Infocus Copias	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional

Fuente: Luis Hernán Yagual Pozo

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

4.1.1 DISPOSICIONES DE LA INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES LABORALES

Nirsa S.A. en la planta de frío # 1 necesita investigar y analizar los incidentes/accidentes en base al procedimiento de “Investigación de incidentes y accidentes” que consta en los Anexos 7 y 8, con el objetivo de:

- Determinar desviaciones del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Identificar la exigencia de acciones preventivas y correctivas.
- Identificar posibles oportunidades de mejora continua.
- Notificar a las partes interesadas los resultados.

4.1.2 CONTROL Y PREVENCIÓN EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

ACCESORIOS DE CONTROL Y SEGURIDAD

Con el desarrollo tecnológico y operacional de equipos industriales, también se han desarrollado sistemas automáticos de mando, de control, de chequeo y de regulación de equipos de frío adicional con ayuda preestablecidos que son: Fuente de poder para poner en marcha el sistema de control, una o más cargas necesarias para utilizar la energía y obtener los resultados deseados.

CONTROLES DE INTERRUPCIÓN TOTAL

Un control para el circuito de frío que permita la interrupción total o parcial del circuito, como por ejemplo; un pulsador de luz. Hay dos categorías de controles de interrupción total: Primario y secundario.

- **Primarios.**- Un control primario enciende o apaga el funcionamiento de un equipo, de manera directa o indirecta tomando en cuenta los límites que se describen a continuación: Presión, período, claridad, temperatura, humedad, RPM, velocidad, fluido, etc.

- **Secundarios.**- Los controles secundarios permiten la regulación y/o protegen al ciclo de funcionamiento cuando se solicita un control primario o las condiciones del ciclo lo ameritan.

Los controles secundarios se pueden dividir en: Controles de funcionamiento y de seguridad.

CONTROLES DE CAMBIO CARACTERÍSTICO

Un control de cambio característico verifica el funcionamiento de la carga conectada, pero no causa interrupción el suministro de corriente. En ocasiones se necesita un control que no interrumpa totalmente el suministro eléctrico, pero que varíe la característica del abastecimiento de corriente, para producir los resultados.

Ejemplo: El control de luminosidad de un foco, el control de giro de un ventilador, los capacitores para arranqué, etc.

- **Accionadores y Sensores:** Son artículos que reaccionan a causa de determinados cambios que se producen en un sistema así como: Temperatura alta/baja, presión alta/baja, nivel alto/bajo, etc. Los controladores operan de diferentes formas:

- Presión (Manómetros).
- Temperatura (Termómetros).
- Nivel (Flotador).

CONTROLES PARA EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN.

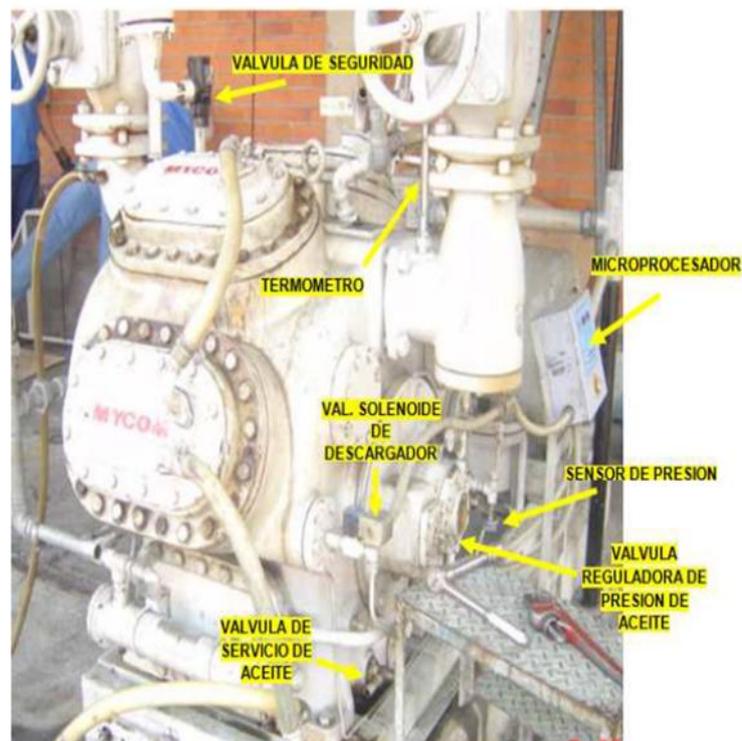
Además de los controles eléctricos y de programación que rigen el funcionamiento correcto del sistema de refrigeración; el operador debe capacitarse en el funcionamiento de todos componentes específicos y válvulas que se encuentran instalados en él.

El operador del sistema de frío debe familiarizarse con todas las funciones individuales de cada equipo, antes del arranque u operar el equipo.

Se debe identificar y ubicar en cada equipo los controles para la correcta operación.

Foto # 15

Controles para equipos de refrigeración

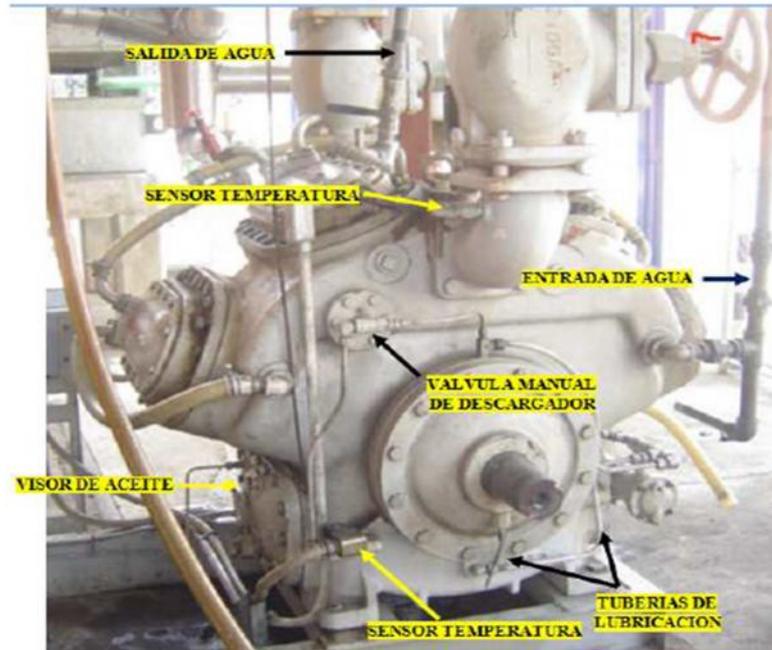


Fuente: Nirsa S.A. Sala de máquinas

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Foto # 16

Controles para equipos de refrigeración



Fuente: Nirsa S.A. Sala de máquinas

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Foto # 17

Controles para equipos de refrigeración



Fuente: Nirsa S.A. Sala de máquinas

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Los equipos de control que se proveen para los sistemas de refrigeración, se originan del tipo de refrigerante y de la clase de sistema para el cual está diseñado. Si se desea que un sistema de refrigeración funcione dentro de sus parámetros normales de operación y se detenga cuando se generen fallos en su sistema de funcionamiento debe estar equipado con elementos de operación y seguridad los cuales pueden ser:

- Controles de operación.
- Controles límites de seguridad.
- Controles básicos.
- Microprocesador.

CONTROLES DE OPERACIÓN

Son aquellos que regulan los procesos, estos elementos de operación se determinan como controles que están consignados a funcionar en paralelo con el compresor, un sistema de refrigeración está asignado con diversos controles de operación que se usan para garantizar el mejorar el rendimiento de los sistemas de frío y también evitar consumos excesivos de energía.

- **Arrancadores.** El arrancador es un aparato limitador de torque que origina un arranqué suave, y también una detención suave para los motores asincrónicos.

La utilización este tipo de arrancador mejora el proceso de encendido y arranqué de los motores asincrónicos permitiendo que se gire de forma suave sin golpes ni daños.

Su utilización en equipos de frío permite la eliminación de los choques mecánicos, que causan el deterioro y tiempo de detención de la producción.

Figura # 7
Arrancador



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

- **Variador de Velocidad.** Los variadores de velocidad son dispositivo o conjunto de dispositivos eléctricos, mecánicos, electrónicos o hidráulicos empleados para intervenir la velocidad giratoria de maquinaria; especialmente de motores de los compresores. También es conocido como accionadores de velocidad variable. Las dos de las principales razones para el empleo de variadores de velocidad son el control de procesos y el ahorro de la energía.

Figura # 8
Variador de velocidad



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTROL DE TEMPERATURA

Este controlador es puramente un termostato al cual se le integran algunas funciones técnicas de refrigeración de forma que logra suplantar a un grupo de termostatos y programadores habituales. Los controladores se han diseñado especialmente para aplicaciones de equipos de frío, pero pueden utilizarse también en otras aplicaciones de regulación de otros sistemas.

Todos los controladores están diseñados para verificar la temperatura ambiente por arranqué/parada de compresor o por acción de solenoide y se han agrupado en cuatro aplicaciones principales, acatando el tipo de desenganche y su medida de control.

Figura # 9

Control de temperatura



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTROLES LÍMITE DE ALTA O BAJA PRESIÓN DE REFRIGERACIÓN

La función principal de estos elementos es, apagar el compresor de frío cuando la presión de trabajo exceda sus límites calibrados (alta o baja). Los controles límites de presión alta o baja del refrigerante actúan mediante la presencia de sensores, los que calculan una presión y convierten en un valor estándar y lo trasladan al microprocesador el cual apaga el equipo.

La tecnología de estos sensores genera una alta exactitud de la regulación de presión, un factor muy importante es la precisión de la medición.

Figura # 10
Sensor de presión



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Además, estos sensores aplican el principio de medición piezorresistivo que se lleva décadas utilizando con eficacia justificada en los transmisores de presión. La referencia de presión está sellada. Esto significa que las variaciones en la presión atmosférica no influyen en la exactitud de la regulación de este equipo, algo imprescindible para el correcto funcionamiento y prevención. Diseñado para compensar las exigencias de sistemas de aire acondicionado y refrigeración con precisión.

• **Válvula de seguridad.** Luego de la instalación de una válvula de alivio seleccionada apropiadamente, se prepara para dar escape a la atmósfera cualquier tipo de exceso de presión en el tanque. Después de la descarga al ambiente las válvulas intentaran cerrarse para minimizar la perdida. Sin embargo una vez lanzada la válvula de alivio es recomendable reemplazarla en la brevedad porque los daños se dan en lo general en el interior de las válvulas, perdiendo la posición con la que fue diseñada.

Las válvulas de alivio de presión tienen que conectarse a los recipientes de vapor refrigerante, tanques de presión, y tanto en la línea de baja presión y más aún en la de alta presión.

Figura # 11
Válvula de seguridad



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTROLES LÍMITE DE ALTA O BAJA PRESIÓN DE ACEITE

La misión principal de este elemento es, apagar el compresor cuando sobrepase sus límites calibrados la presión de aceite (alta y baja). Los controles límites de alta o baja presión de aceite se accionan mediante sensores, los que calculan una presión y convierten la medición de presión en un valor estándar que es llevado al microprocesador generando el apagado del compresor de frío.

CONTROLES LÍMITE DE ALTA TEMPERATURA DE ACEITE

La función principal de este artículo es, apagar el compresor cuando la temperatura de aceite exceda sus límites de su calibración.

Los controles límites de alta temperatura de aceite se efectúa mediante la utilización de sensores, los que miden la temperatura del aceite y convierten la

medición en un valor estándar para luego transportan al microprocesador el cual envía la orden de apagado al compresor. Los sensores de temperatura tienen resistencias dependientes. La unidad del sensor consiste en un platino que muestra un valor de la resistencia y que la cambia en proporción con la temperatura.

Figura # 12
Sensor de temperatura



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

CONTROLES LÍMITE DE NIVEL ALTO DE LÍQUIDO._

Este control límite de nivel alto de líquido para sistema de refrigeración indican la presencia de un nivel excedente de líquido abriendo o cerrando un switch. A igual los demás equipos de protección este también apagarán al compresor si se presenta demasiado líquido en la trampa, en el tanque o en el evaporador.

Proporciona un tiempo prolongado de vida útil, es fiable y confiable para actuar en cualquier aplicación.

Estos interruptores de flotador de nivel para refrigeración son principalmente instalados en una columna de un tanque de almacenamiento de líquido.

Desde aquí se puede controlar el nivel de líquido vigilando una válvula solenoide de entrada de líquido. Normalmente se usan para accionar una alarma o cortar el ingreso de líquido desde un equipo en nivel alto. También se puede controlar una bomba de recirculación de líquido cuando se encuentre en nivel bajo.

Figura # 13
Sensor de nivel



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

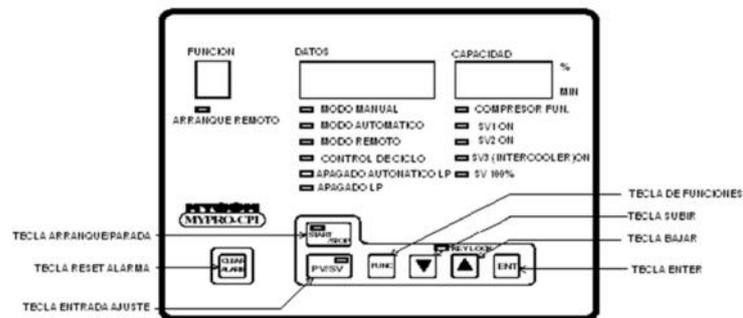
MICROPROCESADOR.

El microprocesador está integrado por una serie de dispositivos electrónicos, que gobiernan el trabajo del compresor de frío, en este equipo se proyectan los parámetros de funcionamiento, alarma de prevención de fallas de los compresores.

Poseen con máximo 4 sensores de presión, 2 entradas para control de temperaturas, 3 contactos para control de entrada, 3 contactos para control de salida y 3 salidas de control de capacidad y válvulas solenoides.

El número de sensores de presión conectados para la unidad normalmente es 3.

Figura # 14
Microprocesador



Fuente: www.refrigerationandairconditioning.danfoss.es

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

4.2 PROPUESTA DE SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA NIRSA SA.

Con la finalidad de promover la prevención y control de la salud en los trabajadores, para protegerlos de los factores de riesgos ocupacionales en la planta de frío # 1 Nirsa S.A. aplicará las siguientes actividades.

- Realizar exámenes médicos, clínicos para admisión y ubicación según actitudes, periódicos ocupacionales, cambios ocupacionales, reingreso laboral y otras situaciones que puedan originar riesgo para la salud del personal de planta de frío # 1.
- Desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica que incluya como mínimo:
 - 1.- Accidentes de trabajo por fugas de amoníaco en planta de frío # 1
 - 2.- Enfermedades profesionales producidas por exposición a amoníaco.
 - 3.- Panorama de riesgos por exposición al refrigerante NH₃.
- Desarrollar actividades didácticas y académicas de prevención de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales producidas por la exposición al amoníaco a jefaturas y trabajadores.

- Investigar y analizar enfermedades ocurridas al personal de planta de frio # 1, determinar sus posibles causas y establecer medidas preventivas y correctivas.
- Organizar e implementar un oportuno y eficiente servicio de primeros auxilios.
- Realizar visitas a los puestos de trabajo de la planta de frio para conocer los riesgos relacionados con la patología laboral.
- Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de morbilidad del personal por problemas en temas de amoniaco.
- Promover actividades deportivas y de recreación.

4.3 PROPUESTA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN EN LA EMPRESA NIRSA SA.

La planta de frio # 1 deberá de poseer todo equipamiento necesario para alguna emergencia, estos deben estar disponibles, accesibles y listos para cuando cualquier operador lo requiera. La ubicación de tales equipos debe estar bien identificada.

Máscara de gases. Para toda la cara, con cartuchos para amoníaco (verde) aprobado por la Administración de Salud y Seguridad ocupacional (OSHA) de EUA. Se requieren tener al menos 3 máscaras en donde se almacene amoníaco (recipientes). Estas máscaras están limitadas podrán usarse en períodos inferiores a 15 minutos y bajo concentraciones de NH₃ no mayores a 30.00 ppm₃ (% en aire).

Una persona usando este tipo de máscara deberá abandonar el área afectada tan pronto aprecie olor de amoníaco fuerte o tenga dificultad respiratoria durante su trabajo.

Figura # 15
Máscara para gases



Fuente: <http://www.eppseguridad.com/pr/>

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Aparatos respiradores artificiales. Para casos donde la concentración de amoníaco es desconocida o puede sea mucho mayor que el 30.00 ppm en atmósfera deficiente de suficiente oxígeno.

Es necesaria una máscara, con regulador de presión y cilindro de aire a presión, ofrece protección por un período de tiempo mayor a 15 minutos.

Figura # 16
Máscara con Respiradores Artificiales



Fuente: <http://www.eppseguridad.com/pr/>

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Vestido protector. Está compuesto por guantes, botas, pantalón y chaqueta impermeable para ser usadas ante el amoníaco.

Figura # 17
Vestido protector



Fuente: <http://www.eppseguridad.com/pr/>

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Sistema de agua. Un equipo de mangueras y rociadores deberá disponerse no solo para ser usado en contra del fuego sino para controlar las fugas de amoníaco en el área.

Figura # 18
Rociadores de agua



Fuente: <http://www.eppseguridad.com/pr/>

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Figura # 19
Limpieza de ojos



Fuente: <http://www.eppseguridad.com/pr/>

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

4.4 PROPUESTA DE SEÑALÉTICA INDUSTRIAL

A continuación se presentan algunas recomendaciones básicas para la correcta señalización, tanto aéreas externas, como en puestos de trabajo internos de la planta de frio # 1.

La señalización de seguridad no sustituirá en ningún modo la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales para la disminución de los riesgos existentes en las áreas de la planta, sino que serán complementarias a las mismas, ésta señalización será empleada para indicar de forma visual y fácilmente las advertencias de peligros para las personas que se encuentren en la planta de frio # 1.

Las siguientes tablas indican el tipo de señalización, y la cantidad que se van ubicar en planta de frio # 1:

Tabla # 25

Propuesta de señalética para planta de frio # 1

CANT	RÓTULO	DIST. OBSERV. (m.)	ALTURA (mm.)	ANCHO (mm.)
1	Prohibido ingreso a personas no autorizadas	3	148	105
1	Advertencia de riesgo eléctrico	4	200	200
1	Advertencia de atrapamiento de manos	4	150	200
1	Salida	6	300	200
4	Flechas	4	200	200
1	Plano de evacuación		300	500
1	Mantener limpio y ordenado puesto de trabajo		300	400
1	Normas básicas de uso		300	200
1	Multiseñal		400	500
	Uso obligatorio de protección facial			
	Uso obligatorio de protección auditiva			
	Uso obligatorio de calzado de trabajo			
	Uso obligatorio de ropa de trabajo			
	Prohibido dar mantenimiento en funcionamiento			
	Prohibido fumar			
	Prohibido ingerir alimentos			
	Uso obligatorio de guantes			

Fuente: Luis Hernán Yagual Pozo

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

4.5 PROPUESTA DE SISTEMA DE ALARMA EN CASO DE EMERGENCIA

DETECTOR DE FUGAS DE AMONIACO

Está equipado con un sensor de larga duración que garantiza una detección rápida y exacta de cualquier fuga de amoníaco.

Además del sistema principal de alarma fugas, tiene un dispositivo de alerta temprana desde 5.00ppm que garantiza un tiempo de reacción necesario antes que el nivel de la fuga de amoníaco alcance el punto máximo.

También posee en su interior terminales para conectarse con los sistemas internos de alarmas comunes en la planta de frio # 1.

Estos terminales adicionales también permiten la operación con sistemas auxiliares, tales como; ventiladores de extracción, válvulas principales de bloqueo, compresores, alarmas visuales y sonoras.

Figura # 20

Detector de fugas de amoniaco



Fuente: www.coolairinc.com/spanish/productos.html

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

4.6 PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y PLAN DE EVACUACIÓN

4.6.1 PLAN DE EVACUACIÓN

La planta de frío # 1 deberá estimar sus condiciones potenciales de riesgo o emergencia que pudieran ocurrir y desarrollar un programa acorde a sus propios requisitos. En los lugares donde se deposite y se utilice el amoníaco se sugiere adecuar en un plan los procedimientos y acciones presentados a continuación:

Cuando ocurre una fuga de amoníaco, el personal; entrenado y autorizado para manejar la situación deberá iniciar las etapas de localizar y controlar la situación. Puede requerirse el equipo de respiración y vestidos impermeables al amoníaco. Las demás personas deben mantenerse retiradas del área afectada hasta que se pueda detener la fuga.

Al ocurrir un escape de vapor, antes de llegar a concentraciones fatales, el efecto irritante empujará la gente hacia las salidas. Deberán marcarse muy bien las salidas, en número adecuado y de fácil acceso para la rápida evacuación del edificio.

Cuando alguien quede atrapado en un área contaminada con vapor de amoníaco, deberá contener su respiración y abrir los ojos solo lo necesario. Puesto que el vapor de amoníaco es más ligero que el aire, deberá permanecer lo más cerca del piso mientras busca la mejor ruta de salida, lo anterior no se haría si hubiese charco de amoníaco. Si no hubiese equipo respiratorio, un pañuelo o trapo húmedo sobre la nariz y boca pueden dar protección temporal.

Para conseguir una rápida disipación de los vapores de amoníaco se precisa de buena ventilación o corrientes de aire que empujen el vapor hacia el exterior y la atmósfera superior. Puede no necesitarse más que parar la fuga.

Cuando escapa NH₃ de un tanque frío, y la temperatura del agua disponible es mayor que la temperatura del amoníaco, no debe aplicarse agua sobre el tanque porque se transferirá calor desde el agua hacia el amoníaco, incrementándose la presión del tanque y aumentando cualquier descarga de la válvula de alivio o escape existente.

Sobre un pozo o charco de amoníaco, no deberá aplicarse agua si no se dispone por lo menos de 100 veces la cantidad de amoníaco a diluir.

4.6.2. AMONIACO (NH₃)

a) Asegúrese que el equipo de extracción es adecuado y manténgalo en buenas condiciones de operación.

b) Provea alumbrado de emergencia, salidas adecuadas, máscaras para amoníaco y suficientes filtros para las máscaras.

c) Provea una cuerda larga para amarrar a una persona en caso que se necesite entrar de emergencia en una cámara o en una sala impregnada con cualquier refrigerante, esto sirve como una guía para salir; además en caso de que se necesite rescatar a otra persona, nunca entre en una sala que tenga altas concentraciones de refrigerante sin estar acompañado de otra persona.

d) Compruebe las temperaturas del aceite y de la descarga del compresor. Manténgalas de acuerdo con las condiciones del fabricante. Pare el compresor y determinen las causas si las temperaturas límites sobrepasan.

e) Evitar colgarse de las cañerías, elimine cualquier vibración excesiva de inmediato.

f) Mantenga en su lugar la protección de las poleas del compresor y no opere hasta que sean puestas en caso de reparaciones.

g) Conecte las descargas de las válvulas de seguridad a una tubería conectada al exterior del edificio.

h) Nunca cierre las válvulas de salida de un receptor lleno de refrigerante líquido a menos que esté protegido con una válvula de seguridad de tamaño adecuado. Nunca exponga los receptores, cilindros o botellas de refrigerante a un calor excesivo.

i) Disponga siempre de un acompañante en caso de reparaciones en las cámaras refrigeradas o en la sala de máquinas.

j) Desarrolle un “plan de procedimientos de emergencia” e instruya al personal de la planta, de una forma periódica. Conozca la ubicación de la válvula de salida principal del receptor de amoníaco, breaker de los compresores y de la manguera de agua más cercana.

k) Asegúrese que los extintores de incendio estén en buenas condiciones de operación, en suficiente número, y ubicados en lugares apropiados.

l) Siempre use una máscara que cubra toda la cara cuando haga reparaciones donde la pérdida de amoníaco “puede” ocurrir.

4.7. OBJETIVOS DE PLAN DE EMERGENCIA

Analizar, evaluar y prevenir la generación de todo tipo de emergencias y minimizar los riesgos de siniestros en las instalaciones de la planta de frío #1.

Impedir o reducir toda lesión que puedan ocasionar a nuestro personal o a terceros las emergencias.

Impedir o reducir el impacto de una emergencia producida por amoníaco sobre la salud del personal y la infraestructura de la planta de frío #1.

Minimizar las pérdidas monetarias y cualquier tipo de daños que se puedan generar a las instalaciones de la planta de frio #1.

Capacitar y entrenar a todo el personal de la planta en la prevención de riesgos y actos de respuestas inmediata ante situaciones de emergencia con amoníaco.

Generar procedimientos escritos y al alcance de todo el personal en relación de las medidas de seguridad a seguir durante la respuesta a las emergencias.

4.7.1 PROCEDIMIENTO PARA GUÍAS DE EVACUACIÓN.

Acción de desocupar sistemática y planificada por razones de seguridad ante un peligro potencial o inminente relacionado con amoníaco u otras causas. Este procedimiento debe ser liderado por el Supervisor de Seguridad.

Esta acción debe ser apoyada por el Jefe de Seguridad quién, en caso de ausencia el Supervisor de Seguridad, debe dar instrucciones precisas y claras, idealmente. Estas indicaciones deben estar destacadas en el Plan de Emergencias. Cuando se detecta una emergencia por escape de amoníaco, debe intervenir únicamente personal capacitado:

- 1.- Evacue y señalice inmediatamente el área en 100 a 150 metros en todas direcciones.
- 2.- Elimine toda fuente de ignición y calor, desconecte equipos eléctricos.
- 3.- Restrinja el acceso a personal no capacitado y sin equipo de protección personal completo.
- 4.- Evacue hacia zonas despejadas y con buena ventilación.
- 5.- Comunicar la situación al personal de la planta y a organismos de ayuda como brigadistas y bomberos.

6.- Use equipo de respiración, debido a que las concentraciones que se alcanzan en caso de fuga son muy altas y sobrepasan por mucho todos los límites de exposición permisibles.

7.- Use traje completo reflectivo.

8.- Ventile exhaustivamente el lugar.

9.- Cierre el suministro. Si es posible y no presenta riesgo, trate de contener y eliminar la fuga. Si hace arreglos temporales como reparar con pasta sellante especial o argollas para tuberías, déjelo consignado y realice a la menor brevedad posible los cambios o arreglos definitivos.

10.- No use materiales como silicona, jabón ni trapos

4.7.2 PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE FUGA DE AMONIACO

El mejor medio de auxiliar las lesiones causadas por el amoníaco en contacto con ojos y piel es lavar el área afectada con mayor cantidad de agua potable. Esta acción deberá iniciarse tan pronto ocurra el percance y prolongarse el tiempo necesario.

De manera general en caso de ocurrir percances con amoníaco, se sugieren los siguientes procedimientos de atención:

- 🚑 Después de inhalar vapor de amoníaco, la persona afectada deberá ir a un área libre de amoníaco y respirar aire fresco. Si su exposición ha sido mínima, no requiere tratamiento adicional.

- 🚑 Una persona inconsciente a causa de inhalar vapor de amoníaco, deberá ser conducida a un área libre de amoníaco y prestarle pronta atención médica.

- ✚ Personal capacitado en primeros auxilios debe suministrar oxígeno si hay dificultad respiratoria, respiración artificial si no respiran o resucitación cardiopulmonar si hay paro cardiorrespiratorio.
- ✚ Mantenga a las víctimas en posición de reposo.
- ✚ Lave con abundante agua la piel u ojos irritados y NO aplique gotas ni cremas.

4.8 COSTOS Y GASTOS DE LA PROPUESTA.

Para llevar a cabo el proceso de implementación del sistema de seguridad y prevención de fugas de amoniaco Nirsa SA.

Deberá de invertir \$ 23.502,00 los cuales serán utilizados en las siguientes actividades como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla # 26

Presupuesto para implementación de sistema de seguridad y prevención

ACTIVIDADES	COSTOS
Diagnostico inicial	\$ 300,00
Elaboracion de Plan Estrategico	\$ 200,00
Elaboracion de Reglamento Interno de Trabajo	\$ 150,00
Plan de Vigilancia de la Salud	\$ 4.000,00
Plan de capacitacion	\$ 6.000,00
EPP	\$ 1.500,00
Sistemas de deteccion y Señalética	\$ 5.640,00
Protecciones de Equipos	\$ 5.712,00
TOTAL	\$ 23.502,00

Fuente: Luis Hernán Yagual Pozo

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Tabla # 27

Presupuesto para protecciones en equipos de refrigeración

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Arrancadores	20	\$ 63,00	\$ 1.260,00
Variador de velocidad	20	\$ 35,00	\$ 700,00
Control de temperatura	20	\$ 51,00	\$ 1.020,00
Sensores de presion de refrigera	20	\$ 26,00	\$ 520,00
Valvulas de seguridad	20	\$ 33,00	\$ 660,00
Alta o baja presion de aceite	20	\$ 28,00	\$ 560,00
alta temperatura de aceite	20	\$ 47,00	\$ 940,00
Sensor de nivel de liquido	2	\$ 26,00	\$ 52,00
TOTAL			\$ 5.712,00

Fuente: Luis Hernán Yagual Pozo

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Tabla # 28

Presupuesto para implementación de sistema contra incendio y de detección de fugas

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Letreros de señáletica tipo reflectivo	12	\$ 15,00	\$ 180,00
Extintores	6	\$ 35,00	\$ 210,00
Lamparas de emergencia	10	\$ 12,00	\$ 120,00
Sistema de deteccion de humo			\$ 2.400,00
Puntos de deteccion	15	\$ 45,00	\$ 675,00
Tuberias metalicas	200	\$ 6,00	\$ 1.200,00
Panel de control	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Sirenas	3	\$ 15,00	\$ 45,00
Pulsadores manuales	6	\$ 30,00	\$ 180,00
Sistema de deteccion de NH3			\$ 2.730,00
Puntos de deteccion	10	\$ 165,00	\$ 1.650,00
Tuberias metalicas	150	\$ 6,00	\$ 900,00
Panel de control	1	\$ 180,00	\$ 180,00
TOTAL			\$ 5.640,00

Fuente: Luis Hernán Yagual Pozo

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Tabla # 29
Presupuesto de Capacitación

Tema	Duración (hrs)	Asistentes	Capacitadores	Costos adicionales			Costos Capacitación (hrs)		
				Material didactico	Refrigerio	TOTAL	Capacitador (\$2,92 / hr)	Asistentes (\$1,53 / hr)	TOTAL
Politica de Seguridad y Salud	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Reglamento Interno de Seguridad y Salud	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Condiciones Inseguras	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Actos Inseguros	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Normas Basicas de Seguridad	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Prevencion de incendio	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Identificacion de riesgos	4	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 11,68	\$ 183,60	\$ 195,28
Identificacion de riesgos por areas	4	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 11,68	\$ 183,60	\$ 195,28
Prevencion de riesgo en Trabajo en Altura	2	30	1	\$ 1,25	\$ 2,50	\$ 112,50	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Prevencion de riesgo en Trabajo en Caliente	2	30	1	\$ 1,25	\$ 2,50	\$ 112,50	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Prevencion de Riesgo en Trabajo Electrico	2	30	1	\$ 1,25	\$ 2,50	\$ 112,50	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Prevencion de Riesgo en Trabajo con sustancias quimicas	2	30	1	\$ 1,25	\$ 2,50	\$ 112,50	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Prevencion de riesgo en Trabajo con Amoniaco	4	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 11,68	\$ 183,60	\$ 195,28
Plan de emergencia y evacuacion en caso de fugas de amoniaco	4	30	1	\$ 1,00	\$ 2,50	\$ 105,00	\$ 11,68	\$ 183,60	\$ 195,28
Plan de emergencia y evacuacion en caso de sismos	4	30	1	\$ 1,00	\$ 2,50	\$ 105,00	\$ 11,68	\$ 183,60	\$ 195,28
Primeros Auxilios	4	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 11,68	\$ 183,60	\$ 195,28
Forma adecuada de levantamiento o transporte de cargas pesadas	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Protección de oídos	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Protección respiratoria	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Importancia del cuidado de las manos al trabajar	2	30	1	\$ 1,50	\$ 2,50	\$ 120,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Importancia de diseños ergonómicos en puestos de trabajo	2	30	1	\$ 1,75	\$ 2,50	\$ 127,50	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Importancia de las inspecciones planeadas	2	30	1	\$ 1,75	\$ 2,50	\$ 127,50	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Importancia de una investigación de accidente	2	30	1	\$ 2,00	\$ 2,50	\$ 135,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Señalética de Seguridad	2	30	1	\$ 2,00	\$ 2,50	\$ 135,00	\$ 5,84	\$ 91,80	\$ 97,64
Prevencion de Enfermedades Profesionales	4	30	1	\$ 2,00	\$ 2,50	\$ 135,00	\$ 11,68	\$ 183,60	\$ 195,28
TOTAL				\$ 37,50	\$ 62,50	\$ 3.000,00	\$ 186,88	\$ 2.937,60	\$ 3.124,48

Fuente: Luis Hernán Yagual Pozo

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

Tabla # 30

Presupuesto de Vigilancia de la Salud.

RUBRO	CANTIDAD	PERIODO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Rayos x	30	cada año	\$ 25,00	\$ 750,00
Exámenes de Sangre	30	cada año	\$ 10,00	\$ 300,00
Emograma completo	30	cada año	\$ 20,00	\$ 600,00
Examen visual	60	cada 6 meses	\$ 12,00	\$ 720,00
Examen respiratorio	60	cada 6 meses	\$ 20,00	\$ 1.200,00
Electrocardiograma	30	cada año	\$ 15,00	\$ 450,00
TOTAL				\$ 4.020,00

Fuente: Luis Hernán Yagual Pozo

Autor: Luis Hernán Yagual Pozo

4.9 FINANCIAMIENTO

El monto de la inversión requerida para la adquisición de equipos y puesta en marcha del sistema de seguridad y prevención de fugas de amoníaco es de \$ 23.502,00, cuyo financiamiento está considerado lograrlo mediante fondos propios del empresario.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Existe desinformación en muchos temas de seguridad industrial y aspectos legales como son los riesgos asociados a cada labor de trabajo, así como también se pudo evidenciar la falta de entrenamiento, tanto a operadores como a jefaturas por medio de talleres, charlas, conferencias que son fundamentales para el desarrollo profesional y personal; el cual nos indica la falta de control en prevención de accidentes, lo que ha generado una ausencia total de la cultura de Seguridad Industrial, y genera un inseguro ambiente laboral a todo el personal que labora en la empresa.

Al ejecutar el análisis de la matriz de riesgos en donde se muestran todas las situaciones que generan inseguridad para la salud e integridad de los trabajadores y al medio ambiente, en la Empresa NIRSA S.A., se evidenció el amoniaco se considera como riesgo intolerable el cual está fuera de control, y que de acuerdo a la matriz PGV, el porcentaje de riesgos intolerables es 31%; en la parte de riesgos importantes genera un porcentaje del 41%; en la situación moderada el 4%; y, en el resultado general de la empresa, el porcentaje de inseguridad es del 76%.

El sistema de prevención de riesgos actual de la planta de frio # 1 carece de fundamentos en los temas relacionados a las normas que se rigen en Ecuador sobre la seguridad y la salud ocupacional, y peor aún no está diseñado en función a las consecuencias que pueden repercutir en la salud de los empleados de la organización, es por esto que se hace necesario el diseño de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales que contribuya con el bienestar de los trabajadores, minimice los factores de riesgo a los que se exponen sus empleados, y mejore de la productividad de la organización.

5.2 RECOMENDACIONES

Es necesario realizar un programa de capacitación en materia de seguridad para así, aumentar la motivación del personal por medio de actividades de aprendizaje que le hagan saber que en NIRSA SA. Existe preocupación y compromiso por proteger su recurso humano, y se pueda estimular en ellos destrezas y habilidades imprescindibles para realizar su trabajo con cultura de seguridad, esto permitirá concienciar y sembrar una cultura de seguridad que puede ser controlada para prevención de accidentes.

Para recopilar información y tabular resultados del área de estudio se necesita realizar inspecciones de seguridad para formar un ambiente laboral más seguro y confortable dentro de la planta de frío # 1. El personal debe cumplir con las normativas descritas en el reglamento interno de seguridad vigente para mantener un ambiente de trabajo seguro e higiénico, la jefatura de planta y el supervisor de seguridad serán los encargados de inspeccionar las diferentes áreas de manera diaria, exponer las problemáticas, realizar entrenamiento, efectuar simulacros de evaluación, entre otros aspectos concernientes con la Seguridad y Salud Ocupacional.

Se debe de efectuar evaluaciones periódicas de peligros en cada área de la planta de frío # 1 y actualizaciones anuales de la matriz PGV, para así poder constatar si existe disminución de los riesgos de mayor importancia como son los importantes e intolerables, además de verificar las mejoras solicitadas para el área de trabajo, orden y limpieza.

Es importante la inversión por parte de la Gerencia General de \$ 23.502,00, rubro necesario para llevar a cabo la implementación del sistema de prevención en la planta de frío # 1, esto permitirá la incorporación de protecciones en equipos y en la infraestructura de trabajo, ejecutar de los programas de prevención, planes de capacitación, señalética de seguridad, EPP y planes de vigilancia de la salud que ayudaran a mejorar el ambiente laboral de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguiló R.(2005). Curso de Refrigeración Básica. 2da.ed. México. pp. 4-12
- Albesa, A.(2004).Seguridad e Higiene y Calidad Total, ENHER.
- Bestratén, M. (2002).Los Accidentes y la Seguridad en el Trabajo, curso de prevención de riesgos laborales. Fundación Politécnica de Catalunya.
- Biblioteca Técnica. (2000). Prevención de Riesgos Laborales. Evaluación y Prevención de Riesgos. (Vol 1). España: CEAC.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584
- Klaus, P. (2001). Refrigeración. 5ta.ed. Chile. pp. 2-10
- Molina, J.A, (2009). Seguridad e Higiene en el Trabajo, Diciembre.
- Norma INEN 2288:2000.
- Reglamento de seguridad e higiene del trabajo (Resolución No. 172)
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393
- Resolución 390
- Resolución 333
- Rodellar, Adolfo. (1988). Seguridad Higiene en el trabajo.
- Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, Edición 2010
- Sikich, W. (1998). La administración de emergencias, 1998
- Técnicas para la prevención de riesgos laborales, Edición 2012
- Tolbod, J.R., (1983). La dirección y la seguridad del Ordenador, 1983
- Villalobos, D. (2004).Higiene y Seguridad en el Trabajo. Área de Salud Ocupacional. Facultad de Medicina. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado.

ANEXO # 2

Encuesta a personal de planta de frio # 1



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENCUESTA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS POR FUGA DE
AMONIACO

1.- ¿Tiene Ud. Conocimiento sobre el amoníaco?

Mucho

Poco

Nada

2.- ¿Cuánto tiempo Ud. está expuesto al amoníaco en la planta de frio #1?

De 1 a 2 horas

De 3 a 5 horas

De 6 a 8 horas

Más de 8 Horas

3.- ¿Conoce las normas de seguridad e higiene que se deben aplicar en la planta de frio #1?

Si

No

4.- ¿Conoce Ud. los perjuicios a la salud por la exposición al amoníaco?

Si

No

5.- ¿Ha recibido Ud. entrenamiento para la atención de emergencias en caso de fugas de amoníaco en la planta de frio #1?

Si

No

6.- ¿Cuenta Ud. con equipos de protección personal para manejo de amoniaco?

Si

No

7.- ¿Con que frecuencia Ud. se realiza examen médico por la exposición al amoníaco en la planta de frio #1?

Anualmente

Semestralmente

Mensualmente

Nunca

8.- ¿Ha participado Ud. en simulacros de evacuación en la planta de frio #1?

Si

No

9.- ¿Tiene Ud. conocimiento sobre algún plan de mantenimiento preventivo de ductos, válvulas y equipos de la planta de frio #1?

Si

No

10.- Cree Ud. que será beneficioso para la planta de frio #1 la implementación de un sistema de control y prevención de accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición al amoniaco.

Si

No

ANEXO # 3

Reglamento Interno Nirsa 2015

REGlamento INTERNO DE TRABAJO DE LA COMPAÑÍA COMPAÑÍA NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.



En cumplimiento a lo que dispone el artículo 64 del Código del trabajo, la compañía **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, expide el presente Reglamento Interno de Trabajo, teniendo como objetivo el mantener las mejores relaciones con el personal de la empresa, dentro de un adecuado marco de justicia.

ANTECEDENTES

NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A., es una compañía legalmente constituida en la República del Ecuador, con domicilio principal en la ciudad de Guayaquil y con facultad para abrir sucursales, agencias u oficinas en cualquier lugar de la República, en las que tendrá plena vigencia el presente Reglamento Interno de Trabajo, así como en las empresas donde el personal de **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, preste sus servicios. El PRINCIPAL objeto social de la compañía es dedicarse a la actividad industrial y comercial. Es así que produce, comercializa y distribuye producto alimenticio de consumo masivo.-

Para tal efecto del presente Reglamento Interno de Trabajo a la compañía **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, se la podrá denominar en este instrumento como la "Compañía" la "Empresa", la "Empleadora" o simplemente **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**

Al personal de la compañía, se lo denominará como **COLABORADOR (ES)**. Para la aplicación del presente Reglamento Interno se podrá denominar "**JEFE INMEDIATO**" a aquel (llos) colaborador (es) que ejerzan funciones de mando, supervisión, jefatura, coordinación, dirección, y, en general, todas aquellas otras funciones que por su naturaleza impliquen responsabilidad sobre las actividades de otros colaboradores, siendo éstos de **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, o de las empresas, donde el personal de **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, preste sus servicios.

CAPÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1.- El presente Reglamento Interno de Trabajo rige, en la compañía **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, y en las empresas donde el personal de **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, preste sus servicios; entendiéndose por tal todas sus instalaciones industriales, comerciales, oficinas, agencias, sucursales y más locales que tenga o tuviere instalados la compañía en cualquier lugar del país, aunque sea como simple vivienda de sus colaboradores, así como los vehículos de transporte de carga o los utilizados para la movilización del personal de la compañía, sea que tales vehículos se encuentren dentro o fuera de los predios de la empresa, que tales vehículos sean de propiedad de la compañía o que presten servicios a la misma mediante contrato con terceros. Así también este Reglamento Interno de Trabajo rige en los lugares, en donde de **NEGOCIOS INDUSTRIALES REAL NIRSA S.A.**, haya solicitado la comparecencia del colaborador para que desarrolle determinada actividad, sea ésta por

ANEXO #4

Matriz de involucrados

GRUPO / INTITUCION	INTERES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERSIVIDOS
Gerencia General	Falta de recursos economicos para prevencion de riesgos de amoniaco	Recursos humanos - Jefe de area - Supervisor de Seguridad Industrial Recursos Economicos -Presupuesto anual para seguridad	* No existe presupuesto destinado para implementacion de sistema de seguridad y prevencion
Personal de Operaciones	Reducir el riesgo de fugas de amoniaco	Recursos humanos - Jefe de area - Supervisor de Seguridad Industrial Recursos Tecnologicos -Alarmas -Detectores de gases Recursos Tecnicos - EPP -Capacitación	* No se evidencia conocimiento acerca de los riesgos que causa la exposicion prolongada al amoniaco. *El personal de labores no cuenta con la indumentaria de seguridad adecuada para su proteccion.
	Realizar un programa diaria de orden y limpieza	Recursos humanos - Jefe de area - Supervisor de Seguridad Industrial Materiales y equipos - Utensilios de limpieza	* Se observa desorden y falta de limpieza en pisos, paredes, ademas de acumulacion de desechos debajo de los equipos de frio.
Personal Medico	Realizar seguimiento al estado de salud del personal	Recursos humanos - Jefe de area - Supervisor de Seguridad Industrial - Medico Ocupacional Recursos Tecnologicos *Equipos medicos	* No se encuentra registro en dispensario medico sobre chequeos programados o rutinarios del personal que realiza labores con amoniaco. * Despreocupacion en el personal de la planta de frio # 1 por conocer el estado de su salud.
	Capacitacion sobre enfermedades profesionales derivadas del amoniaco	Recursos humanos - Jefe de area - Supervisor de Seguridad Industrial - Departamento Medico Materiales y equipos *Audiovisuales	* Riesgos de adquirir alguna enfermedad ocupacional por en incorrecto uso de epp y por falta de conocimientos de medidas preventivas * Conocer la normativa interna vigente que debe aplicar el personal.
Personal de Seguridad Industrial	Capacitacion y entrenamiento en simulacros de fugas de amoniaco	Recursos humanos - Jefe de Seguridad Industrial - Supervisor de Seguridad Industrial - Jefe de area Materiales y equipos - EPP - Señalética de seguridad - Equipos de emergencia	* No se ha realizado un simulacro de fuga de amoniaco. *No existe señalética de seguridad, de evacuacion, la salida de emergencia se encuentra cubierta con cajas.
	Capacitacion y entrenamiento en simulacros de evacuacion	Recursos humanos - Jefe de Seguridad Industrial - Supervisor de Seguridad Industrial - Jefe de area Materiales y equipos - EPP - Señalética de seguridad - Equipos de emergencia	* No se ha realizado un simulacro de evacuacion de instalaciones. *No existe señalética de seguridad, de evacuacion, la salida de emergencia se encuentra cubierta con cajas.
Personal de Mantenimiento	Implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de planta	Recursos humanos - Jefe de area - Supervisor de Seguridad Industrial Materiales y equipos -Repuestos - Pintura	* Se puede apreciar durante en transito por las instalaciones ductos, valvulas, paneles electricos y equipos con falta de mantenimiento generando un gran riesgo para el personal de labores

ANEXO # 6

Cronograma de capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional

Tema	Duración	Asistentes	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Política de Seguridad y Salud	2 horas	30	■																							
Reglamento Interno de Seguridad y Salud	2 horas	30		■																						
Condiciones Inseguras	2 horas	30				■	■																			
Actos Inseguros	2 horas	30						■	■																	
Normas Basicas de Seguridad	2 hora	30								■	■															
Prevencion de incendio	2 horas	30										■	■													
Identificación de riesgos	4 horas	30												■	■											
Identificación de riesgos por areas	4 horas	30														■	■									
Prevencion de riesgo en Trabajo en Altura	2 horas	30																				■				
Prevencion de riesgo en Trabajo en Caliente	2 horas	30																					■			
Prevencion de Riesgo en Trabajo Electrico	2 horas	30																					■			
Prevencion de Riesgo en Trabajo con sustancias químicas	2 horas	30																						■		
Prevencion de riesgo en Trabajo con Amoniaco	4 horas	30				■	■																			
Primeros Auxilios	4 horas	30								■	■															
Señalética de Seguridad	2 horas	30																							■	
Prevencion de Enfermedades Profesionales	4 horas	30																							■	

Tema	Duración	Asistentes	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Política de Seguridad y Salud	2 horas	30	■																							
Reglamento Interno de Seguridad y Salud	2 horas	30		■																						
Condiciones Inseguras	2 horas	30																								
Actos Inseguros	2 horas	30																								
Prevencion de riesgo en Trabajo con Amoniaco	4 horas	30				■	■																			
Plan de emergencia y evacuacion en caso de fugas de amoniaco	4 horas	30					■	■																		
Plan de emergencia y evacuacion en caso de sismos	4 horas	30							■	■																
Primeros Auxilios	4 horas	30								■	■															
Forma adecuada de levantamiento o transporte de cargas pesadas	2 horas	30										■														
Protección de oídos	2 horas	30											■													
Protección respiratoria	2 horas	30												■												
Importancia del cuidado de las manos al trabajar	2 horas	30													■											
Importancia de diseños ergonómicos en puestos de trabajo	2 horas	30														■										
Importancia de las inspecciones planeadas	2 horas	30															■									
Importancia de una investigación de accidente	2 horas	30																							■	
Señalética de Seguridad	2 horas	30																							■	
Prevencion de Enfermedades Profesionales	4 horas	30																							■	■

ANEXO # 7

Formulario de notificación de accidentes / incidentes

NOTIFICACION DE ACCIDENTE / INCIDENTE	
Fecha:.....	
Hora:.....	
Unidad:.....	
Lugar de trabajo:.....	
Nombre del accidentado o persona implicada:.....	
El accidente ha originado:	Si No
- Lesión personal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
- Daños materiales	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
- Sin consecuencias, pero potencialmente grave	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Observaciones:.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
Accidente / incidente notificado por:	
.....	
Teléfono de contacto:	

ANEXO # 8

Procedimiento de investigación de accidentes / incidentes

Unidad:		Lugar de trabajo:	
Fecha Incidencia:	Hora del trabajo:		
LESIÓN PERSONAL			
Nombre y apellidos del lesionado:			Edad:
Categoría profesional:		Antigüedad en el puesto de trabajo, en años y meses.	
Tipo de Trabajo (<i>actividad general realizada</i>):		Actividad Física específica (<i>antes de producirse el accidente</i>)	
Agente material de la actividad física específica. (<i>instrumento, objeto o agente, utilizado para la realización de la actividad</i>)			
Parte lesionada:			
Naturaleza de la lesión:			
Objeto / equipo / sustancia causante (<i>agente material causante o posible causante de la lesión</i>).			
Forma (Contacto-modalidad de la lesión o posible lesión).			
Persona con más control sobre el elemento:			
PÉRDIDAS DE LA PROPIEDAD			
Identificación de la pérdida:			
Naturaleza de la pérdida:			
Costes estimados en Euros:			
Objeto / equipo / sustancia que causó la pérdida:			
Persona con más control sobre el elemento:			
D E S C R I P C I O N	Describir claramente como sucedió el accidente / incidente:		
Testigos: (nombres y datos de localización)			

A N A L	¿Qué actos y / o condiciones contribuyeron más directamente a este accidente?	
I S I S	¿Cuáles son las causas básicas (origen) para la existencia de estos actos y / o condiciones?	
Gravedad potencial de las pérdidas:		Possibilidad de repetición:
<input type="checkbox"/> Muerte <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> Leve		<input type="checkbox"/> Frecuente <input type="checkbox"/> Ocasional <input type="checkbox"/> Raro
P R E V E N C I O N	¿Qué acción(es) se ha adoptado o se adoptará para evitar la repetición?	
(Unidad) Investigado por:		Revisado por:
Firma		Fecha: Firma