



PLANIFICACIÓN DE MEJORAS EN UN
FRIGORÍFICO A FIN DE RESOLVER
INCUMPLIMIENTOS LEGALES DE HIGIENE Y
SEGURIDAD IDENTIFICADOS PREVIAMENTE
DURANTE EL PERÍODO JULIO 2020 A MARZO 2021

Gallo, Daniel

Trabajo Final de la Carrera Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

MAR DEL PLATA – AÑO 2021



RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



PLANIFICACIÓN DE MEJORAS EN UN
FRIGORÍFICO A FIN DE RESOLVER
INCUMPLIMIENTOS LEGALES DE HIGIENE Y
SEGURIDAD IDENTIFICADOS PREVIAMENTE
DURANTE EL PERÍODO JULIO 2020 A MARZO 2021

Gallo, Daniel

Trabajo Final de la Carrera Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

MAR DEL PLATA – AÑO 2021

“Planificación de mejoras en un Frigorífico a fin de resolver incumplimientos legales de Higiene y Seguridad identificados previamente durante el período julio 2020 a marzo 2021”

Autor: Gallo, Daniel

Email: danielgallo_92@hotmail.com

Evaluadores:

- Ing. Migueles, Marina. Grupo Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente. Facultad de Ingeniería. UNMDP.
- Ing. Bandera, Leonardo. Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. UNMDP.

Director: Ing. Serrano, Sergio. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. UNMDP.

Co-directora: Lic. Pellegrino, Marcela. Facultad de Ciencias Sociales y Económicas. UNMDP.

ÍNDICE

Segunda Portada	ii
Índice.....	iii
Índice de Tablas Anexos	v
Índice de Figuras Anexos.....	vi
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras.....	x
Índice de Ecuaciones	xi
Tablas de Siglas.....	xiv
Glosario de términos	xiv
Resumen	xv
Palabras Clave	xvi
Abstract	xvi
1. Introducción	1
1.1 Descripción de la situación inicial y el contexto productivo e institucional.....	1
1.2 Descripción del problema	4
1.3 Descripción de los objetivos del Trabajo Final.....	4
1.4 Estructuración del Trabajo Final	5
2. Marco Teórico.....	7
2.1 Seguridad e Higiene Industrial.....	7

2.2	Argentina y la Seguridad y Salud en el Trabajo.....	8
2.3	Herramientas y metodología aplicada	9
3.	Desarrollo	27
3.1	Relevamiento de la situación actual	27
3.2	Evaluación de cumplimiento legal de Seguridad e Higiene según Decreto 351/79 y modif. Reglamentario de la ley 19587	28
3.3	Propuestas de Mejoras	45
4.	Conclusión.....	70
5.	Bibliografía.....	72
6.	Anexos.....	75
6.1	Anexo I: Planos de Planta.....	75
6.2	Anexo II: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales.....	76
6.3	Anexo III: Evaluación de Riesgo Disergonómico	81
6.4	Anexo IV: Evaluación de Riesgo de Incendio	112
6.5	Anexo V: Evaluación de Nivel de ruido.....	122
6.6	Anexo VI: Evaluación de Nivel de Iluminación.....	127
6.7	Anexo VII: Evaluación de Riesgo mecánico asociado a ASP y Procedimientos	131
6.8	Anexo VIII: Mejoras Prevención y Protección contra Incendios	186
6.9	Anexo IX: Mejoras propuestas respecto de Iluminación.....	189
6.10	Anexo X: Características de materiales propuestos en Sala de Máquinas	199
6.11	Anexo XI: Cotizaciones y características técnicas.....	200

INDICE DE TABLAS ANEXOS

Tabla III. 1: Acciones de la tarea Corte de raya, con sus esfuerzos para cada mano.	86
Tabla III. 2: Niveles de riesgo para cada mano para Corte de raya.	87
Tabla III. 3: Cuantificación de bipedestación de Corte de raya.	88
Tabla III. 4: Posturas y su Categoría de Riesgo.....	89
Tabla III. 5: Frecuencia de zona de corporal en correspondiente situación	90
Tabla III. 6: Acciones de la tarea Prolijado de raya, con sus esfuerzos para cada mano.	91
Tabla III. 7: Niveles de riesgo para cada mano para Prolijado de raya.....	92
Tabla III. 8: Cuantificación de bipedestación de Prolijado de raya.....	93
Tabla III. 9: Acciones de la tarea Prolijado de filet, con esfuerzos para cada mano.	94
Tabla III. 10: Niveles de riesgo para cada mano para Prolijado de filet.	95
Tabla III. 11: Cuantificación de bipedestación de Prolijado de filet.	96
Tabla III. 12: Índices de levantamientos para cada depósito de cuna	100
Tabla III. 13: Índices de levantamientos para cada depósito de cuna.	104
Tabla III. 14: Índices de levantamientos para cada depósito de moldes.....	105
Tabla III. 15: Masa acumulada en traslado de carga	107
Tabla III. 16: Datos de traslado de carga.	108
Tabla III. 17: Pesos aceptable en base altura de caja	111
Tabla III. 18: Peso total transportado durante la jornada laboral por el operario.	111

Tabla IV. 1: Poderes caloríficos de materiales.....	113
Tabla IV. 2: Carga de Fuego de Sectores de Incendio.....	115
Tabla IV. 3: Requisitos de medios de escape.....	120
Tabla IV. 4: Medios de escape actuales.....	120
Tabla IV. 5: Superficies de piso alto.....	121
Tabla V. 1: Medición de ruido en cada sector.....	123
Tabla VI. 1: Niveles de iluminación en sectores.....	128
Tabla IX. 1: Factores de reflexión de sector envasado primario.....	190
Tabla IX. 2: Factores de reflexión para Sala de máquinas y taller.....	192
Tabla IX. 3: Factores de reflexión para cámara frigoríficas y túneles de viento.....	192
Tabla IX. 4: Cantidad de luminarias requeridas en sectores.....	193

ÍNDICE DE FIGURAS ANEXOS

Figura I. 1: Plano de Planta Baja de Establecimiento.....	75
Figura I. 2: Plano de Planta Alta de Establecimiento.....	76
Figura II. 1: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 1 (Resolución N° 463, 2009).....	77
Figura II. 2: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 2 (Resolución N° 463, 2009).....	78
Figura II. 3: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 3 (Resolución N° 463, 2009).....	79

Figura II. 4: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 4 (Resolución N° 463, 2009).....	80
Figura III. 1: Operaria cortando raya.	81
Figura III. 2: Identificación de factores de riesgo. (Resolución N° 886, 2015)	82
Figura III. 3: Evaluación Inicial de Factores de Riesgo – Bipedestación (Resolución N° 886, 2015).....	83
Figura III. 4: Evaluación Inicial de Factores de Riesgo – Mov. Repetitivos de miembros superiores. (Resolución N° 886, 2015)	84
Figura III. 5: Evaluación Inicial de Factores de Riesgo – Posturas Forzadas. (Resolución N° 886, 2015).....	85
Figura III. 6: Posturas de puesto Corte de raya	89
Figura III. 7: Operaria prolijando raya.....	91
Figura III. 8: Operaria prolijando filet	94
Figura III. 9: Operaria realizando pesado de materia prima.....	96
Figura III. 10: Cálculo de factor de frecuencia (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998).....	98
Figura III. 11: Factor de agarre (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998)	99
Figura III. 12: Operario al final de línea de envase.	103
Figura III. 13: Operario trasladando moldes.....	107
Figura III. 14: Operario trasladando caja.....	108
Figura III. 15: Peso teórico a levantar. (Diego - Mas, 2015).....	109
Figura III. 16: Factor de frecuencia (Diego - Mas, 2015).....	110

Figura III. 17: Peón cargando camión.	112
Figura IV. 1: Resistencia al fuego de materiales (Quadri, 1992).....	119
Figura IV. 2: Aberturas del establecimiento.	121
Figura VII. 1: Acta de Verificación de recibidor de Amoníaco	131
Figura VIII. 1: Propuesta de prevención y protección contra incendio en Planta Baja.....	186
Figura VIII. 2: Propuesta de prevención y protección contra incendio en Planta Alta.....	187
Figura VIII. 3: Detectores de humo en Almacenamiento de cajas y cajones (izq.) y Depósito Planta Alta (der.)	188
Figura IX. 1: Distribución luminosa de la luminaria (Asociación Argentina de Luminotecnia, 1975)	189
Figura IX. 2: Factores de reflexión (Asociación Argentina de Luminotecnia, 1975).....	190
Figura IX. 3: Rendimiento de Local según Curva Fotométrica.....	190
Figura IX. 4: Luminarias propuestas en sectores.....	196
Figura IX. 5: Datos técnicos de luminaria Plafón (Idoler Iluminación, 2019).....	197
Figura IX. 6: Datos técnicos de Campana Industrial (Arte Solar Iluminación LED, 2021)	198
Figura X. 1: Características de material absorbente (Decibel Soluciones Acústicas, 2021).....	199
Figura XI. 1: Presupuesto instalación fija contra incendio 1.....	200
Figura XI. 2: Presupuesto instalación fija contra incendio 2.....	201
Figura XI. 3: Presupuesto instalación fija contra incendio 3.....	202
Figura XI. 4: Presupuesto Estudio Metálico	203
Figura XI. 5: Cotización equipos extintores.....	204

Figura XI. 6: Cotización Detector fijo para medición de amoníaco	205
Figura XI. 7: Válvula de seguridad dual	206
Figura XI. 8: Características técnicas de filtros y máscaras fullface	207
Figura XI. 9: Datos técnicos de traje no encapsulado y equipo autónomo	207

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte (Diego - Mas, 2015)	17
Tabla 2: Pruebas periódicas (Resolución N° 231, 1996)	25
Tabla 3: Niveles de riesgo ergonómico para cada puesto laboral evaluado	30
Tabla 4: Carga de fuego y riesgo de cada sector	33
Tabla 5: Condiciones de situación, de extinción y constructivas del Frigorífico.....	34
Tabla 6: Nivel máximo sonoro permitido a la jornada laboral.	37
Tabla 7: Cálculo de dosis para camaristas	38
Tabla 8: Cálculo de ruido para operario que utiliza la hidrolavadora.	39
Tabla 9: Cálculo de dosis para Frigoristas.	39
Tabla 10: Riesgos mecánicos, resguardos y dispositivos de seguridad asociados	43
Tabla 11: Propuestas de mejoras ergonómicas en puestos evaluados.	46
Tabla 12: Sectores de incendio propuestos y su carga de fuego asociada	49
Tabla 13: Adecuaciones de medio de escape en sectores de incendio	51

Tabla 14: Tipo y cantidad de luminarias.....	54
Tabla 15: ASP que requieren de válvula de seguridad dual	57
Tabla 16: Plan de 30 minutos aplicado al Frigorífico	59
Tabla 17: Planificación de mejoras propuestas.....	63
Tabla 18: Matriz de seguimiento y control de riesgos ocupacionales para evitar nuevas ocurrencias de incumplimientos legales surgidos	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fragmento del Formulario de Relevamiento de Riesgos Laborales (Resolución N° 463, 2009)	9
Figura 2: Zonas de TME en mano, muñeca y brazo (Resolución N° 295, 2003)	11
Figura 3: Nivel de actividad manual (Izquierda) y Escala de Borg (Derecha). (Resolución N° 295, 2003)	11
Figura 4: Valores Límite Levantamientos manuales. (Resolución N° 295, 2003)	12
Figura 5: Límites máximos de masa acumulada. (Resolución N° 3345, 2015).....	13
Figura 6: Códigos para las posiciones de espalda, brazos, piernas y carga. (Diego-Mas, 2015)	17
Figura 7: Categorías de riesgo de postura y acciones. (Diego-Mas, 2015)	18
Figura 8: Sectores de incendio del Frigorífico.....	32
Figura 9: Medición de iluminación en sector envasado primario	41
Figura 10: Máquinas del Frigorífico.....	42

Figura 11: Criterios para la selección de resguardos. (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2000).....	55
Figura 12: Control de Ingeniería en Sala de Máquinas.....	56

ÍNDICE DE ECUACIONES

(1): Índice de Levantamiento.....	14
(2): Límite de peso recomendado	14
(3): Factor de altura.....	14
(4): Factor de desplazamiento vertical	15
(5): Factor de asimetría.....	15
(6): Peso aceptable	15
(7): Peso Total Transportado Diariamente.....	16
(8): Carga de fuego del sector.....	19
(9): Número de medios de escape	20
(10): Índice "x" de local.....	20
(11): Número mínimo de puntos de medición	20
(12): Iluminancia Media.....	21
(13): Efecto Global de Exposición a Ruido.....	21
(14): Tiempo máximo de exposición permitido para el nivel de ruido L_p	22

(15): Nivel de Reducción de Ruido (NIOSH).....	39
(16): Índice “x” de local Sector Envasado Primario	40
(17): N° de mediciones mínimas a realizar en Envasado Primario	40
(18): Límite de peso recomendado Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y apilar cunas	97
(19): Factor de distancia horizontal Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y apilar cunas	97
(20): Factor de altura Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y apilar cunas	97
(21): Factor de desplazamiento vertical Puesto Pesado de Producto	98
(22): Factor de asimetría Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y apilar cunas	98
(23): Factor de frecuencia Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y apilar cunas.....	98
(24): Factor de agarre Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y apilar cunas	99
(25): LPR en el origen de levantamiento Puesto Pesado de Producto	99
(26): Índice de levantamiento 1 Puesto Pesado de Producto	99
(27): Límite de peso recomendado Puesto Pesado de Producto.....	101
(28): Índice de levantamiento 3 Puesto Pesado de Producto	101
(29): Factor de distancia horizontal Puesto Pesado de Producto	101
(30): Factor de altura Puesto Pesado de Producto	102
(31): Factor de desplazamiento vertical Puesto Pesado de Producto	102
(32): Factor de asimetría Puesto Pesado de Producto	102
(33): Factor de frecuencia Puesto Pesado de Producto	102
(34): Factor de agarre Pesado de Producto.....	103
(35): Límite de peso recomendado Puesto Pesado de Producto.....	103

(36): Índice de levantamiento 4 Puesto Pesado de Producto	103
(37): Frecuencia de traslados Puesto Acomodador	107
(38): Peso aceptable Método GINHST.....	109
(39): Frecuencia de traslados de Enmastador	110
(40): Índice del local K.....	189
(41): Rendimiento de local	191
(42): Rendimiento de iluminación.....	191
(43): Flujo total necesario.....	191
(44): Número total de luminarias	191

TABLAS DE SIGLAS

ART: Aseguradora de Riesgos de Trabajo

IRAM: Instituto Argentino de Normalización y de Certificación

SRT: Superintendencia de Riesgos de Trabajo

ASP: Aparato Sometido a Presión

OPDS: Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible

SST: Seguridad y Salud en el Trabajo

NAM: Nivel de actividad Manual

T: Tiempo promedio diario de horas seguidas con bipedestación restringida

E: Espacio que el trabajador dispone para desplazarse en su puesto habitual de trabajo

MTESS: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

PEAD: Polietileno de Alta Densidad

ASTI: Ammonia Safety & Training Institute

CIR: Círculo de Ingenieros de Riesgo

INHST: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Daño: es cualquier alteración de la salud relacionada, causada o agravada por las condiciones de trabajo. Los daños más importantes son accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2009)

Peligro: fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de éstas. (British Standards Institution, 2007)

Riesgo: combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición. (British Standards Institution, 2007)

Salud: [...] La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la salud como la capacidad de las personas para desarrollarse armoniosamente en todos los espacios que conforman su vida. Esta perspectiva no limita la definición de salud a la ausencia de enfermedad, sino que considera también los múltiples ambientes en los que se despliega la actividad humana. Entre estos, se destaca, a los fines de nuestro análisis, el ambiente laboral, en tanto articulación entre el espacio específico en el que se desarrollan los procesos de trabajo y las relaciones técnicas, sociales y de gestión en los que estos se encuentran insertos. (Organización Internacional del Trabajo, 2014)

Trabajo: toda actividad social organizada que, a través de la combinación de recursos de naturaleza diversa (medios humanos, materiales, energía, tecnología, organización), permite alcanzar unos objetivos y satisfacer unas necesidades. (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2009).

RESUMEN

El presente Trabajo Final se refiere a una problemática de una empresa Frigorífica asociada a incumplimientos en salud ocupacional. El objetivo es un análisis crítico de la situación actual, en lo que respecta a riesgos de trabajo e incumplimientos de la legislación vigente Argentina, para posteriormente desarrollar las propuestas de mejoras contemplando cambios relacionados con la Seguridad e Higiene en el establecimiento y en los puestos laborales, controlando los riesgos asociados según la clasificación de la Norma ISO 45001:2018. Se establecen mejoras en: puestos laborales con ausencia de ergonomía, prevención y protección contra incendio en el establecimiento, readecuación luminotécnica para cumplir con niveles de iluminación y buenas prácticas para el mejoramiento de la seguridad con amoníaco y acción ante fugas de amoníaco, con una inversión de 107694,9 u\$s, para mejorar la calidad de vida de las personas que integran el Frigorífico. Se complementa una matriz de seguimiento y control de los

riesgos ocupacionales con fechas planificadas y responsables, para evitar la nueva ocurrencia y permanencia de los incumplimientos legales surgidos y gestionar los riesgos asociados.

PALABRAS CLAVE

Seguridad, higiene, riesgo, peligro, salud, frigorífico

ABSTRACT

This final work refers to a problem of a Industrial Refrigerating Plant associated with non-compliances in occupational health. The objective is a critical analysis of the current situation, regarding occupational risks and non-compliance with the current Argentine legislation, to subsequently develop proposals for improvements contemplating changes related to Health and Safety in the workplace and the working positions, controlling the associated risks according to the classification of the ISO 45001:2018 Standard. Improvements are established in: work posts with lack of ergonomics, fire prevention and protection in the plant, lighting readjustment to comply with lighting levels and good practices for the improvement of safety with ammonia and action against ammonia leaks, with an investment of 107694.9 u\$s, to improve the quality of life of the people who make up the Cold Storage Plant. A monitoring and control matrix for occupational risks is complemented with planned and responsible dates, to avoid the new appearance and permanence of the legal non-compliances that have arisen and to manage the associated risks.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la situación inicial y el contexto productivo e institucional

El Frigorífico en el cual se analiza el presente posee una estructura de planta con 20.000 m³ distribuidos en cámaras de mantenimiento de frío y de un área de 1.600 m² asignada para el procesamiento y empaque de pescado congelado. Las especies son almacenadas por cinco cámaras de mantenimiento de congelado, y a su vez posee dos sistemas de congelado: congeladores de placas horizontales (tres equipos donde cada uno posee placas horizontales de acero inoxidable, y cortina que permite mantener aislado el sistema); y cinco túneles de viento. (produciendo 4 Toneladas cada 3 horas). El proceso productivo opera bajo las normas FDA (Food and Drugs Administration) y HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos), contando también con la habilitación para exportar a la Unión Europea.

La planta de producción opera de lunes a sábado en un horario de 06:00 h a 16:00 h. Los operarios toman cuartos en su turno correspondiente desde 07:30 h hasta 9:30 h, y luego poseen 30 minutos de descanso también en su turno respectivo desde 11:30 h hasta 13:00 h. Actualmente cuenta con un total de 60 personas en el establecimiento. El área de producción está a cargo de un Gerente de planta y un capataz, donde 50 personas son operarios de producción, distribuidos en mayor medida entre las salas de elaboración (operarias y peones), sala de empaque, cámaras frigoríficas (camaristas y clarkistas) y descarga de materia prima y carga de productos. Cuenta con un área de mantenimiento, a cargo de un jefe de máquinas, y tres técnicos que cubren su respectivo turno de ocho horas en el día rotativo en la semana; y con un área de calidad, con una responsable encargada de garantizar y cumplir con la inocuidad alimentaria. También posee la prestación del servicio externo de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente

1.1.1 Descripción de los procesos productivos del Frigorífico

El proceso operativo inicia con el ingreso de la materia prima a la cámara de fresco, cuya temperatura oscila entre +1°C y +3°C, descargada por los peones en cajones de PEAD colocados en una guía con plano inclinado, generalmente provenientes de una planta proveedora de materia prima fileteada (lenguado, merluza, entre otros). El estibado de la materia prima es realizado de tal forma que lo primero que ingresa es lo primero que egresa a la planta de producción. La

materia prima es retirada de la Cámara N° 27, para circular por la planta hasta su lugar de proceso, según el producto.

Una vez que la materia prima ingresa a planta, se le realiza un lavado con el fin de eliminar suciedad, pancetas, escamas o restos de recorte remanente. Para filetes, alas de raya, pescado enterado, eviscerado; el lavado es por inmersión en bachazas, donde no permanecen por más de cinco minutos en lavado. El peón de planta, retira la materia prima lavada en bandejas ventiladas (“cunitas”) a modo de colador y la coloca sobre la mesa de prolijado, debajo de las lluvias de agua.

El prolijado de los filetes se realiza en la mesa por operarias manualmente con cuchillos, elimina los defectos, como hematomas, restos de aletas, roturas, etc. El prolijado de las alas de raya, favorece el desangrado.

El procedimiento de calibrado, tiene por objeto clasificar el producto según tamaño, generalmente por peso. Se realiza en forma mecánica o manual (que se lleva al mismo momento que el prolijado en este caso).

En el pesado, se obtiene para el producto el peso neto que luego irá envasado. La operaria que realiza el pesado, dispone de bandejas ventiladas con el producto sobre la cinta transportadora central en la cinta de envase. En el caso de la cococha, el pesado se realiza directamente en su envase primario.

El envasado primario consiste en un interfoliado, realizado por operarias envasadoras, donde toman una bandeja ventilada con los productos de la cinta transportadora, la coloca a su lado y comiéndala tarea de envase. Utiliza una bandeja o molde con marco para realizarlo, donde va intercalando láminas de polietileno con capas de producto, hasta completar el peso del envase, agrega, además, el rótulo de trazabilidad, el número de envasadora y el calibre de producto. Al finalizar, coloca la bandeja ventilada y el producto envasado sobre la cinta transportadora, ambos son recibidos por un operario que se encuentra en el extremo de la cinta transportadora. Las bandejas ventiladas son llevadas al lavadero de bandejas.

En el intercambiador de calor de placas, el operario (plaquista), acomoda las bandejas en el intercambiador de calor a placas hasta completar su capacidad. Luego se procede al congelado. El Frigorífico posee tres intercambiadores de placas, en los cuales se congela por ciclo productos en bandejas por diferente peso neto (4.5 kg., 7 kg, y 10 kg). Un ciclo de congelado

dura aproximadamente 90 minutos, dicho tiempo depende de la especie. La temperatura final de elaboración del producto en su núcleo, luego de la congelación está comprendida entre los -18°C y -26°C . Los productos involucrados son filetes de pescado, con o sin piel, sin escamas, pocas espinas, interfoliado y alas de raya, con o sin piel, calibrada o no, interfoliada. Una vez que se encuentra congelado el producto, el mismo puede ser enmastado o almacenado en la Cámara de Producto Intermedio N° 20 para posteriormente ser enmastado.

El Frigorífico posee cuatro túneles de viento (Túnel N°3, Túnel N°4 y Túnel N°5 para almacenamiento de producto procesado en el Frigorífico, y el Túnel N°1 para almacenamiento de materia prima como alquiler del servicio). Un ciclo de congelado dura aproximadamente 12 h. Dicho tiempo depende de la especie. La temperatura final, luego de la congelación está comprendida entre los -18°C y -26°C . Aquí se congelan el producto en cunas ventiladas (generalmente alas de rayas); el mismo puede ser enmastado o almacenado en la Cámara de Producto Intermedio N° 20 para posteriormente ser enmastado.

El proceso de enmastado o envasado secundario, se realiza colocando los bloques de filete interfoliado ya congelado dentro de cajas de cartón, previamente rotuladas. En los productos congelados en los túneles de viento, se colocan en su envase primario dentro de las cajas de cartón previamente rotuladas.

Una vez terminado el producto, es llevado a las cámaras de mantenimiento de congelado y almacenado en cámara hasta el día de su embarque (Cámara 1-2, Cámara 3, Cámara 4, Cámara 9). Donde se estiba sobre tarimas, agrupando las cajas por especie, fecha de elaboración y por calibre. Las estibas están separadas de las paredes, para permitir la normal circulación de aire. Las cámaras de congelado se mantienen a una temperatura ambiente promedio de -22°C .

Anexo I: Planos de Planta (pág. 75) se encuentra el plano de la distribución en planta actual del Frigorífico, que permite una mejor comprensión de la ubicación de las actividades laborales y de las instalaciones y maquinarias que posee el Frigorífico. De esta forma, se obtiene un panorama más claro para el posterior análisis de los riesgos laborales que se encuentran en la actividad.

1.2 Descripción del problema

De acuerdo a la situación problemática real identificada en un Frigorífico de la ciudad de Mar del Plata y asociada a incumplimientos en la normativa vigente argentina en salud ocupacional:

- ✓ Riesgos Disergonómicos en puestos laborales, considerando que la Resolución SRT N° 295/03 y la Resolución SRT N° 886/15 no son cumplidas actualmente en el establecimiento
- ✓ Riesgo Mecánico asociados a ASP. El área de mantenimiento del sistema de refrigeración con amoníaco del establecimiento, no cuenta con las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación y los procedimientos operativos actuales, según el Cap. 16 Dec. 351/79, y la Resolución N° 231/96.
- ✓ Riesgo Químico asociado al amoníaco. Se evalúa el contaminante químico ambiental amoníaco asociado a sus características toxicológicas en los organismos de las personas en el ámbito laboral.
- ✓ Condiciones de prevención y protección contra incendios, por corroborar incorrecta distribución de equipos extintores, y utilizar salidas de emergencia que no cumplen los requisitos de medios de escape según las disposiciones del Anexo VII de la reglamentación aprobada por Decreto 351/79, se analiza el riesgo de incendio
- ✓ Niveles de Ruido, porque se detecta un incumplimiento al no realizarse durante el año 2020 las mediciones del nivel sonoro continuo equivalente en los puestos laborales, según el Anexo V de la Resolución 295/2003 del MTESS.
- ✓ Niveles de Iluminación, porque se detecta un incumplimiento al no realizarse durante el año 2020 las mediciones del Nivel de iluminación en los puestos laborales, según capítulo 12 del anexo IV del Decreto 351/79

se realiza un análisis de los riesgos de higiene y seguridad según Decreto 351/79 y modif. Reglamentario de la ley 19587, para posteriormente planificar mejoras a fin de resolver las cuestiones surgidas.

1.3 Descripción de los objetivos del Trabajo Final

El objetivo general del presente es el análisis de cumplimiento de la normativa vigente argentina en salud ocupacional y planificación de propuestas de soluciones para mejorar la Higiene y Seguridad en un Frigorífico de Mar del Plata.

Los objetivos específicos son:

- Descripción del proceso productivo del establecimiento y relevamiento de incumplimientos del Frigorífico en la normativa vigente argentina en salud ocupacional completando el formulario “Estado de cumplimiento en el establecimiento de la normativa vigente” del Anexo 1 de la Resolución 463/09.
- Diagnóstico de situación detectando los incumplimientos legales en los puestos de trabajo y en el establecimiento, donde se evalúan los siguientes riesgos de seguridad y salud ocupacional: Ergonomía; Riesgo mecánico asociado a ASP; Riesgo químico asociado al amoníaco; Condiciones de prevención y protección contra incendio; Ruido; e Iluminación.
- Establecimiento y planificación de las medidas que se deberán implementar técnicamente para la eliminación de los peligros y la reducción de los riesgos, clasificándolas según el criterio de la Norma ISO 45001:2018 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) con sus costos asociados para desarrollar las medidas según diagnóstico de situación.
- Matriz de seguimiento y control de los riesgos ocupacionales asociados con fechas planificadas y responsables, estableciendo el detalle de programado, realizado y pendiente.

1.4 Estructuración del Trabajo Final

Se encuentra ordenado de la siguiente manera:

Marco Teórico: El alcance y sustento del Trabajo Final dónde se detallan con fuente bibliográfica: los conceptos y definiciones asociados a la Higiene y Seguridad en el Trabajo, la normativa vigente Argentina de Higiene y Seguridad Industrial y todas las herramientas y técnicas aplicadas, para satisfacer en el Desarrollo los objetivos específicos comprometidos.

Desarrollo: Donde se especifica cómo se realizó el presente, dividido en tres partes:

- Relevamiento de la situación actual de la organización, que incluye a su vez:
 - ✓ Descripción de los procesos productivos del Frigorífico
 - ✓ Relevamiento General de Riesgos Laborales

- Evaluación de cumplimiento legal de Seguridad e Higiene según Decreto 351/79 y modif. Reglamentario de la ley 19587
- Propuestas de Mejoras

Conclusión: Donde se resumen las ideas principales planteadas a lo largo del Trabajo Final

Bibliografía: Dónde se enumeran en orden alfabético todos los documentos publicados citados en el texto.

Anexos: Dónde se detallan cálculos e información adicional para complementar el criterio profesional optado a modo de interés del lector.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Seguridad e Higiene Industrial

Se definen los conceptos utilizados en el presente Proyecto Final asociados a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.1.1 Accidente de trabajo

Es un hecho súbito y violento ocurrido en el lugar donde el trabajador realiza su tarea y por causa de la misma o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo o viceversa (in itinere), siempre que el damnificado no hubiere alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo. (Superintendencia de Riesgos de Trabajo, 2018)

2.1.2 Seguridad Industrial

Disciplina y técnica preventiva que parte de dos ramas:

Técnicas analíticas: Tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas de accidentes. Se subdividen en: a) Previas al accidente: inspecciones de seguridad; análisis de trabajos; análisis estadístico; y análisis de moral de trabajo; y b) Posteriores al accidente: notificación y registro de accidentes; e investigación de accidentes.

Técnicas operativas: Pretenden eliminar las causas y a través de ellas corregir el riesgo. Son las técnicas que verdaderamente hacen Seguridad, pero no se pueden aplicar correcta y eficazmente si antes no se han identificado las causas. (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2009)

2.1.3 Enfermedad Profesional

Una enfermedad profesional es la producida por causa del lugar o del tipo de trabajo. Existe un Listado de Enfermedades Profesionales en el cual se identifican cuadros clínicos, exposición y actividades en las que suelen producirse estas enfermedades y también agentes de riesgo (factores presentes en los lugares de trabajo y que pueden afectar al ser humano. (Superintendencia de Riesgos de Trabajo, 2018)

2.1.4 Higiene Industrial

Disciplina y técnica preventiva que se divide en dos:

- Higiene Teórica, que estudia la relación: cantidad de contaminante-tiempo de exposición-persona, estableciendo unos valores estándares de referencia para los cuales la mayoría de los trabajadores expuestos no sufren ningún tipo de alteración funcional (enfermedades profesionales).
- Higiene Correctiva, que incluye la toma de muestras en los puestos de trabajo, el análisis de muestras por técnicas instrumentales, fijando las valoraciones según los métodos más idóneos y la aplicación de medidas correctoras. Efectúa el estudio de la situación en el propio puesto de trabajo con la ayuda de aparataje específico: sonómetro, dosímetro, termómetro, anemómetro, psicrómetro, luxómetro, bombas de aspiración, filtros, tubos de carbón activo, etc., tomando medidas y muestras para determinar la cantidad de contaminante. Evalúa directamente los riesgos higiénicos y toma muestras para su posterior análisis, realizando asesoramientos sobre mejoras higiénicas. (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2009)

2.2 Argentina y la Seguridad y Salud en el Trabajo

La legislación fundamental Argentina de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

2.2.1 Ley 19587/1972 de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Establece la obligación de contar con un Servicio de Higiene, Seguridad y Medicina Laboral, a través de profesionales competentes en Seguridad y Medicina del Trabajo. Junto con sus decretos Reglamentarios 351/79 y 1338/96 determinan las condiciones de seguridad que debe cumplir cualquier actividad industrial a nivel nacional: características constructivas, provisión de agua potable, control de carga térmica, contaminantes químicos en ambiente de trabajo, control de radiaciones, ventilación, iluminación, ruidos y vibraciones, señalización, instalaciones eléctricas, máquinas y herramientas, aparatos para izar, aparatos que puedan desarrollar presión interna, protección contra incendios, equipos de protección personal, capacitación del personal, investigación de accidentes (Estrucplan Consultora S.A., 2001)

2.2.2 Ley 24557/1995 de Riesgos del Trabajo

Rige la prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo. Cubre los accidentes de trabajo y de itinerario y las enfermedades profesionales. Sus objetivos son: a. Reducir la siniestralidad laboral mediante la prevención de los riesgos derivados del trabajo; b. Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado; c. Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados; d. Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras. (Organización Internacional del Trabajo, 2014)

2.3 Herramientas y metodología aplicada

Se explican las herramientas y metodología aplicadas en el Desarrollo del Trabajo Final, detallando en qué consisten cada una, cómo se aplican, y con qué fines son utilizadas.

2.3.1 Formulario de relevamiento de Riesgos Laborales

Documento que colabora con el sistema de prevención ya que permite que las aseguradoras y la Superintendencia de Riesgo de Trabajo posean una fuente más de información sobre los riesgos existentes y habilita un asesoramiento en medidas de prevención específico para esos riesgos por parte de las ART. El formulario contiene todos los requerimientos del Decreto 351/79 correspondiente a la ley 19587, explicitados en forma de pregunta para que el evaluador responda si el establecimiento cumple o no con cada inciso. Un fragmento del mismo, se observa en la Figura 1.

ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE (DEC 351-79)						
Nº	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	NO APLICA	Fecha Regul.	NORMATIVA VIGENTE
SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO						
1	¿ Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?		X			Art. 3, Dec. 1338/96
2	¿Cumple con las horas profesionales según Decreto 1338/96 ?					Dec. 1338/96
3	¿ Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?		X			Art. 10, Dec. 1338/96

Figura 1: Fragmento del Formulario de Relevamiento de Riesgos Laborales (Resolución N° 463, 2009)

2.3.2 Ergonomía

Se describen los métodos científicos y herramientas de valoración ergonómica utilizados en el Trabajo Final con el fin de evaluar los puestos laborales seleccionados.

2.3.2.1 Protocolo de Ergonomía Integrado de la Resolución 886/15

Herramienta básica para la prevención de trastornos músculoesqueléticos, hernias inguinales directas, mixtas y crurales, hernia discal lumbo-sacra con o sin compromiso radicular que afecte a un solo segmento columnario y várices primitivas bilaterales, y está conformado por:

Planilla N° 1: "Identificación de Factores de Riesgo";

Planilla N° 2 "Evaluación Inicial de Factores de Riesgo" integrada por las planillas 2.A, 2.B, 2.C, 2.D, 2.E, 2.F, 2.G, 2.H y 2.I;

Planilla N° 3: "Identificación de Medidas Preventivas Generales y Específicas";

Planilla N° 4: "Seguimiento de Medidas Correctivas y Preventivas"

Reconocidos los factores de riesgo ergonómicos, se procede a realizar para cada tarea la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo, para verificar si el riesgo es tolerable o no.

Cuando el riesgo es tolerable, se completa la Planilla 1 con un nivel de riesgo 1, y debe realizarse una nueva identificación de factores de riesgo a los doce meses o al momento de presentarse alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el artículo 1 de la Resolución, un accidente de trabajo o cambios de ingeniería o proceso. Cuando no se puede determinar que el riesgo es tolerable, se realiza una evaluación disergonómica específica del factor en cuestión para completar la Planilla 1 según el nivel de Riesgo, que puede ser 1, 2 o 3, y luego establecer medidas correctivas y preventivas (administrativas y de ingeniería), según corresponda. (Resolución N° 886, 2015)

2.3.2.2 Nivel de Actividad Manual

Método que establece un valor límite umbral que se aplica para la evaluación del puesto de trabajo con presencia de Movimientos repetitivos de extremidades superiores. Se centra en la mano, en la muñeca y en el antebrazo, basado en estudios epidemiológicos, psicofísicos y biomecánicos, dirigido a las "monotareas" (conjunto similar de movimientos o esfuerzos repetidos); trabajos realizados durante 4 o más horas al día. Ver Figura 2, donde se reconoce la línea continua que representa las combinaciones de fuerza y nivel de actividad manual asociadas con una prevalencia significativamente elevada de los trastornos músculoesqueléticos. La zona

mediante la intersección del Nivel de Actividad Manual y de la fuerza pico de la mano que determinará el nivel de acción a proponer en relación a los resultados obtenidos.

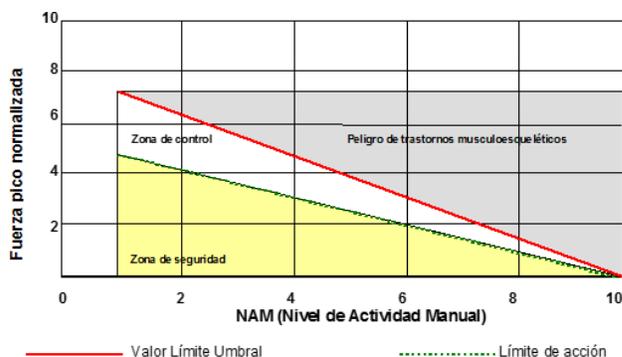


Figura 2: Zonas de TME en mano, muñeca y brazo (Resolución N° 295, 2003)

El Nivel de Actividad Manual (NAM) está basado en la frecuencia de los esfuerzos manuales y en el ciclo de obligaciones (distribución del trabajo y períodos de recuperación). La fuerza pico de la mano se determina por tasación por un observador entrenado, estimada por los trabajadores utilizando la escala de Borg. Lo anterior se resume en la Figura 3. (Resolución N° 295, 2003)

Frecuencia	Período	Ciclo de ocupación (%)					NIVEL INDICADOR	VALOR	DESCRIPCIÓN
		0-30	30-40	40-60	60-80	80-100			
esfuerzo/seg	seg/esfuerzo								
0,125	8,0	1	1	-	-	-	0	Ausencia de esfuerzo	
							0,5	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	
							1	Esfuerzo muy débil	
							2	Esfuerzo débil / ligero	
							3	Esfuerzo moderado / regular	
							4	Esfuerzo algo fuerte	
							5	Esfuerzo fuerte	
							6		
							7	Esfuerzo muy fuerte	
							8		
							9		
							10	Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)	
2,0	0,5	-	5	6	7	6			T1

Figura 3: Nivel de actividad manual (Izquierda) y Escala de Borg (Derecha). (Resolución N° 295, 2003)

2.3.2.3 Levantamiento Manual de Cargas

El método establece valores límite que recomiendan las condiciones para el levantamiento manual de cargas en los lugares de trabajo, considerándose que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin desarrollar alteraciones de lumbago y hombros relacionadas con el trabajo asociadas con las tareas repetidas del levantamiento manual de cargas. Estos valores están contenidos en tres tablas con los límites de peso, en kilogramos (kg). En la Figura 4, se observa la tabla que utilizada en las evaluaciones respectivas en el presente Trabajo Final. (Resolución N° 295, 2003)

TABLA 3. Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos*
Altura del levantamiento			
Hasta 30 cm# por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	11 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos*	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos*
Desde la altura de los nudillos# hasta por debajo del hombro.	14 Kg	9 Kg	5 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos#	9 Kg	7 Kg	2 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos*	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos*	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos*

Figura 4: Valores Límite Levantamientos manuales. (Resolución N° 295, 2003)

2.3.2.4 Protocolo de decisión para la valoración de bipedestación en trabajadores expuestos propuesto por la Federación Patronal Seguros S.A. - ART

Herramienta basada en cuantificar el nivel de riesgo del factor ergonómico bipedestación (aumento de la presión intravenosa en miembros inferiores), que es capaz de ocasionar la enfermedad profesional de varices primitivas bilaterales en los trabajadores. Al considerar la condición 1 Bipedestación estática: Bipedestación con deambulación nula por lo menos durante DOS (2) horas seguidas durante la jornada laboral habitual, procede a cuantificar sus factores de riesgo:

- a) Tiempo promedio diario de horas seguidas con bipedestación restringida (T). Más de 2 horas (T igual a tres) o hasta 2 horas (T igual a uno)

- b) Espacio que el trabajador dispone para desplazarse en su puesto habitual de trabajo (E). Hasta 1 m² (E igual a tres) o más de 1 m² (E igual a uno)

Si el valor de R1, igual a T por E es 9, el/los trabajador/es del puesto de trabajo será/n considerado/s como expuesto/s cuantitativamente al agente de riesgo. (Federación Patronal Seguros S.A., 2017)

2.3.2.5 Transporte manual de cargas

Establece los límites máximos para las tareas de traslado de objetos pesados, y para la masa acumulada en relación a la distancia de carga transportada horizontalmente, como se observa en la Figura 5. (Resolución N° 3345, 2015)

Distancia de transporte <i>m</i>	Frecuencia de transporte <i>f_{max} / min</i>	Masa acumulada <i>m_{max}</i>			Ejemplos <i>m.f</i>
		<i>kg/min</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/8h</i>	
20	1	15	750	6.000	5 kg x 3 veces por minuto 15 kg x 1 vez por minuto 25 kg x 0,5 vez por minuto
10	2	30	1.500	10.000	5 kg x 6 veces por minuto 15 kg x 2 veces por minuto 25 kg x 1 vez por minuto
4	4	60	3.000	10.000	5 kg x 12 veces por minuto 15 kg x 4 veces por minuto 25 kg x 1 vez por minuto
2	5	75	4.500	10.000	5 kg x 15 veces por minuto 15 kg x 5 veces por minuto 25 kg x 1 vez por minuto
1	8	120	7.200	10.000	5 kg x 15 veces por minuto 15 kg x 8 veces por minuto 25 kg x 1 vez por minuto

NOTA 1. El cálculo de la masa acumulada, considera una masa de referencia de QUINCE (15) kg y una frecuencia de transporte (manipulación horizontal) de QUINCE (15) veces por minuto para una población de trabajadores en general.

NOTA 2. La masa total acumulada de las cargas transportadas manualmente, no debe sobrepasar los 10.000 kg/día, sin importar la duración del trabajo cotidiano.

Figura 5: Límites máximos de masa acumulada. (Resolución N° 3345, 2015)

2.3.2.6 Método NIOSH

Se basa en el cálculo del peso máximo recomendado en el levantamiento de carga, con el fin de poder rediseñar el puesto de trabajo y evitar el riesgo de padecer una lumbalgia en relación a dichos levantamientos y pesos de las cargas. Tiene en cuenta tres criterios: el biomecánico, que limita el estrés en la región lumbosacra, que es más importante en levantamientos poco frecuentes pero que requieren un sobreesfuerzo; el criterio fisiológico, que limita el estrés metabólico y la fatiga asociada a tareas de carácter repetitivo; y el criterio

psicofísico, que limita la carga basándose en la percepción que tiene el trabajador de su propia capacidad, aplicable a todo tipo de tareas. Ver ecuación 1.

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{Límite de peso recomendado (LPR)}} \quad (1)$$

a. Riesgo limitado (Índice de levantamiento < 1). La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.

b. Incremento moderado del riesgo ($1 < \text{Índice de levantamiento} < 3$). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.

c. Incremento acusado del riesgo (Índice de levantamiento > 3). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

El Límite de peso se calcula con la ecuación siguiente:

$$\text{LPR} = \text{LC} * \text{HM} * \text{VM} * \text{DM} * \text{AM} * \text{FM} * \text{CM} \quad (2)$$

LC; Constante de carga: fijado en 23 kg. La elección del valor está hecha según criterios biomecánicos y fisiológico. Es un levantamiento en condiciones óptimas.

HM; Factor de distancia horizontal: distancia horizontal entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos.

VM; Factor de altura: Este factor valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que se aleje de dicho valor. Se determina:

$$\text{VM} = 1 - 0,003 * |V - 75| \quad (3)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo. Si $V > 175$ cm, se adopta $\text{VM} = 0$.

DM, factor de desplazamiento vertical: Diferencia entre la altura inicial y final de la carga. Se determina:

$$DM = 0,82 + \frac{4,5}{|V1 - V2|} \quad (4)$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al suelo en el origen del movimiento y V2, la altura al final del mismo.

AM, Factor de asimetría: Se considera un movimiento asimétrico aquel que empieza o termina fuera del plano medio-sagital. El ángulo de giro (A) se mide en el origen del movimiento. Se establece:

$$AM = 1 - (0,0032A) \quad (5)$$

FM, factor de frecuencia: Definido por el número de levantamientos por minuto, por la duración de la tarea de levantamiento y por la altura de los mismos.

CM, Factor de agarre: Se obtiene según la facilidad del agarre y la altura vertical del manejo de la carga. (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998)

2.3.2.7 Método GINHST

El método adecuado para la evaluación de tareas susceptibles de provocar lesiones de tipo dorso-lumbar, y está orientado a la evaluación de manipulaciones que se realizan en posición de pie. Se basa en establecer el Peso Aceptable para la tarea.

$$\text{Peso Aceptable} = \text{Peso Teórico} * FP * FD * FG * FA * FF \quad (6)$$

Peso teórico: Se establece en función de la zona de manipulación de la carga. Es el máximo peso que es recomendable manipular en condiciones ideales considerando la posición de la carga.

FP; Factor de población protegida: El peso teórico es válido, en general, para prevenir lesiones al 85% de la población. Si se deseara proteger al 95% de la población el peso teórico se vería reducidos casi a la mitad (factor de corrección = 0,6), aumentando el carácter preventivo.

FD; Factor de Distancia Vertical: Depende de la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

FG, Factor de giro: mide la desviación del tronco respecto a la posición neutra. Su valor depende del ángulo medido en grados sexagesimales formado por la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas sobre el plano horizontal

FA, Factor de agarre: mide la calidad del agarre de la carga, es decir, si la forma, el tamaño y la existencia de asas o agarraderas permite un buen asimiento. El valor del Factor de Agarre depende de la calidad del agarre, y se distinguen tres tipos.

FF, Factor de frecuencia: valora la frecuencia con la que se realiza la manipulación de la carga. Para determinar el valor del factor se considera tanto la frecuencia de las manipulaciones como la duración de la tarea en la que se realizan las mismas.

Luego establece que sí el Peso Real manipulado es mayor al Peso Aceptable, el riesgo es no tolerable y deben realizarse medidas correctivas (aunque el nivel de riesgo sea tolerable la presencia de factores de corrección con valor menor a la unidad pueden hacer recomendable aplicar medidas correctivas que corrijan las desviaciones correspondientes). A su vez, considera el peso total de la carga manipulada diariamente y la distancia recorrida con la carga, obteniendo el Peso Total Transportado Diariamente (PTTD), con la ecuación siguiente (Diego - Mas, 2015):

$$\text{PTTD} = \text{Peso Real} * \text{Frecuencia de manipulación} * \text{Duración de la tarea} \quad (7)$$

Permite determinar el nivel de riesgo, según la Tabla 1:

Tabla 1: Límites de carga transportada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte (Diego - Mas, 2015)

Distancia de transporte	Kilos/día transportados (máximos recomendados)	Riesgo
Hasta 10 metros	PTTD ≤ 10000	Tolerable
	PTTD > 10000	No Tolerable
Más de 10 metros	PTTD ≤ 6000	Tolerable
	PTTD > 6000	No Tolerable

2.3.2.8 Método OWAS

Permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. Se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea, según la Figura 6.

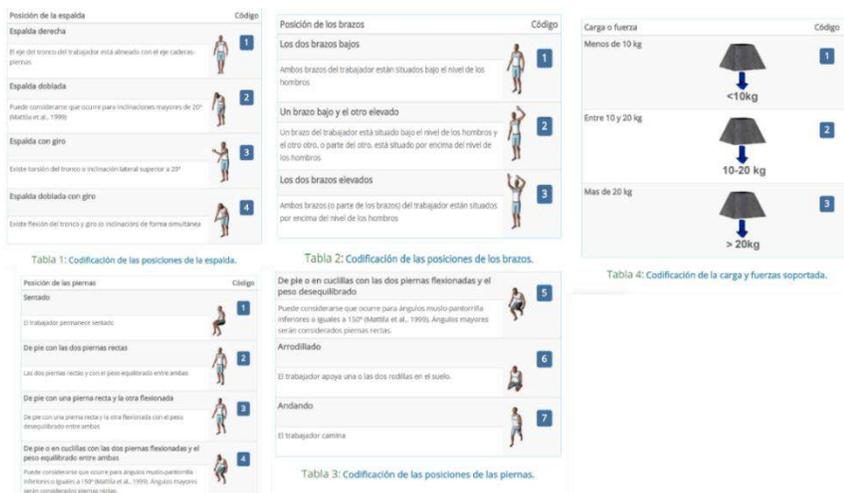


Figura 6: Códigos para las posiciones de espalda, brazos, piernas y carga. (Diego-Mas, 2015)

Luego se identifica la Categoría de Riesgo de cada postura, según Figura 7. Conocidas las Categorías de riesgo de cada postura se determinan aquellas que pueden ocasionar una mayor carga postural para el trabajador. Para considerar el riesgo de todas las posturas de forma global, se calcula la frecuencia relativa, en qué porcentaje del total de posturas registradas, cada miembro se encuentra en una posición determinada. A partir de esta información es posible identificar que partes del cuerpo soportan una mayor incomodidad y decidir las medidas correctivas a aplicar. (Diego-Mas, 2015)

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 5: Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.

		Piernas			1			2			3			4			5			6			7		
		Carga																							
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																								
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Figura 7: Categorías de riesgo de postura y acciones. (Diego-Mas, 2015)

2.3.3 Riesgo de incendio industrial

A continuación, se explican los conceptos relacionados:

2.3.3.1 Carga de fuego en un sector

La carga de fuego de un sector es un método para la determinación del poder calorífico presente en un área de un establecimiento, y se expresa como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente al de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considera madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/Kg (4400 Kcal/kg). La ecuación aplicada para el cálculo de carga

de incendio de un sector es la siguiente (la sumatoria contempla a cada material ígneo presente en el sector):

$$Carga\ de\ fuego\ del\ sector = \sum \frac{Cant.\ material\ [kg] * poder\ calorífico\ del\ mat.\ [\frac{Kcal}{kg}]}{Superficie\ del\ sector\ [m^2] * 4400\ Kcal/kg} \quad (8)$$

Permite de determinar las necesidades de potencial extintor y resistencia al fuego de los materiales de construcción del establecimiento, las cuales se comparan con las condiciones actuales de lucha contra incendios para detectar necesidades de mejora. (Decreto N° 351, 1979)

2.3.3.2 Resistencia al fuego de materiales

Aptitud de un elemento constructivo a conservar determinadas propiedades cuando es sometido a la acción del fuego durante un tiempo: capacidad portante o estabilidad (el muro no debe derrumbarse); ausencia de emisiones de gases: el muro no debe producir gases ni humos (está comprobado que en un incendio la pérdida de vidas por asfixia es mayor que por quemaduras); estanqueidad, el muro no debe dejar pasar llamas, ni vapores ni gases. Es fundamental poder garantizar la no propagación y circunscripción del fuego; aislación térmica (el muro no debe dejar pasar el calor por encima de ciertos límites). El concepto de resistencia al fuego está relacionado con cuestiones de seguridad tales como “tiempo de evacuación de un edificio”, por lo que es utilizado en el presente trabajo para determinar los materiales adecuados en función de la carga de fuego que contiene el establecimiento. (Decreto N° 351, 1979)

2.3.3.3 Medios de escape

Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Dichos medios deben cumplir con ciertas características, reglamentadas por el Decreto 351/79, para ser considerados como Medios de Escape. Principalmente, deben conectar un sector de incendio con una salida de emergencia a la vía pública sin atravesar otro sector de incendio, sin reducir su ancho durante el trayecto, y cumplirá con el dimensionamiento acorde para la cantidad de gente a evacuar del edificio.

El cálculo del ancho de los medios de escape y la cantidad de los mismos comienza determinando la cantidad de personas a evacuar (N). Luego se obtiene la cantidad de unidades

de ancho de salida (UAS) necesarios para evacuar el número de personas calculado, dividiendo N sobre 100. Cada ancho de salida equivale a 0,55 metros, y se establece además que el ancho mínimo de un medio de escape debe ser de 2 UAS. Si por cálculo se obtienen no más de 3 UAS para un sector de incendio, bastará con un único medio de escape. En cambio, cuando se determinen 4 o más UAS para un mismo sector, el número de medios de escape se obtiene por la siguiente ecuación.

$$N^{\circ} \text{ de medios de escape} = \frac{n^{\circ} \text{ de UAS}}{4} + 1 \quad (9)$$

En el presente proyecto, se utilizan los cálculos expuestos anteriormente para evaluar las condiciones actuales de evacuación, y las necesidades para las adecuaciones propuestas. (Decreto N° 351, 1979)

2.3.4 Método de la cuadrícula para evaluación de iluminación general

Técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada. Su uso permite determinar el nivel de iluminación general para un sector de análisis. La relación que permite calcular el número mínimos de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado, es la siguiente:

$$\text{Índice "x" de local} = \frac{\text{Largo del recinto} * \text{Ancho del recinto}}{\text{Altura de Montaje de luminarias} * (\text{Largo} + \text{Ancho})} \quad (10)$$

El índice "x" se redondea a su entero superior, excepto si es mayor a 3, en ese caso se adopta x=4. La relación mencionada se expresa de la forma siguiente:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (x + 2)^2 \quad (11)$$

A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición. Luego se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla, medidos a 80 cm del suelo. Se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E \text{ Media} = \frac{\sum \text{valores medidos (Lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}} \quad (12)$$

Obtenida la iluminancia media, se procede a verificar el resultado según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV, en su tabla 2, según el tipo de edificio, local y tarea visual. También se verifica la uniformidad de la iluminancia, según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV. Si la mitad de la iluminancia media es mayor o igual que la iluminancia mínima, indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de lo exigido en la legislación vigente. Además, la tabla 4 del Anexo IV del Decreto 351/79, indica la relación que debe existir entre la iluminación localizada y la iluminación general mínima. (Superintendencia de Riesgos de Trabajo, 2012)

2.3.5 Dosis diaria de exposición a ruido

Para determinar el riesgo de daño auditivo debido a la exposición a niveles altos de ruido durante la jornada laboral, se utiliza un medidor de nivel sonoro integrador también llamado sonómetro integrador, que dispone de filtro de ponderación A en frecuencia y respuesta temporal “lenta” o “slow”. La duración de la exposición a ruido no deberá exceder de los valores que se dan en la tabla “Valores límite para el ruido”, incluida en el Anexo V de la Resolución 295/2003 del MTESS. Se calcula la Exposición Diaria a Ruido de la jornada laboral completa. Por cada puesto de trabajo evaluado, se considera el tiempo de exposición del trabajador a la fuente sonora, el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (LAeq.T) y su tiempo máximo de exposición permitido (Ver tabla “Valores Límite para el Ruido”, Dec. 351/79).

La información recopilada permitirá el cálculo del Efecto Global de Exposición a Ruido mediante la siguiente expresión:

$$Dosis = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \dots + \frac{Cn}{Tn} \quad (13)$$

Donde C es el tiempo de exposición a un determinado LAeq.T (valor medido) y T es el tiempo máximo de exposición permitido para este LAeq.T. Si la dosis es menor a la unidad, se representan las condiciones en las que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos sobre su capacidad para oír y comprender una conversación normal. La implementación del anterior procedimiento para determinar el nivel de

ruido en el establecimiento permite evaluar si las condiciones acústicas son higiénicas para el personal, y si es necesario proponer mejoras para evitar daños auditivos en los empleados.

El tiempo máximo de exposición permitido para el nivel de ruido L_p , medido con el equipo acústico, surge de la siguiente ecuación:

$$T = \frac{8 \text{ hs}}{2^{\left(\frac{L_p - 85}{3}\right)}} \quad (14)$$

2.3.6 Características del amoníaco

Los principales riesgos asociados al Amoníaco con respecto la salud de las personas, se deben a sus quemaduras por frío, corrosividad y toxicidad. En estado gaseoso o líquido, se caracteriza por presentar efectos agudos sobre la salud de los trabajadores. Es corrosivo para las superficies corporales, reaccionando al contacto con la humedad corporal. El umbral de olor perceptible está en promedio 17 ppm, aunque el rango de sensibilidad para las personas acostumbradas, puede ir de 0,7 a 50 ppm. Generalmente, concentraciones mayores a 25 ppm son tolerables a pesar del olor desagradable y penetrante. Por sobre dicha concentración empieza una irritación en los ojos, nariz y garganta. El nivel de irritación aumenta a medida que aumenta la concentración de amoníaco. La irritación de ojos y garganta es más pronunciada entre 100 y 400 ppm. Por sobre 400 ppm la irritación de la piel es perceptible visualmente e inmediatamente se produce la irritación de la garganta y tos. NIOSH ha establecido 300 ppm como concentración inmediatamente peligrosa para la salud o la vida (IDLH), que es definida como la concentración por sobre la cual la auto evacuación puede ser dificultosa o imposible debido a efectos psicológicos. A concentraciones entre 1000 ppm y 2500 ppm aumenta la opresión en el pecho, y resulta en broncoespasmos e irritación severa de los ojos y la piel. Efectos tardíos como neumonitis química y edema de pulmón pueden desarrollarse varias horas después de la exposición. A concentraciones por sobre 2500 ppm puede ocurrir espasmo de laringe provocando asfixia.

Puede causar severa irritación ocular con daños a las córneas y disminución permanente de la visión; irritación de la piel, puede causar irritación severa, quemaduras químicas, y ampollas; y el contacto con líquido vaporizado puede causar shock térmico debido al evaporamiento

corporal rápido que produce. Este efecto de enfriamiento puede disimular el grado de corrosión que se ha causado.

La sustancia es dañosa para los pulmones y las membranas mucosas, las exposiciones repetidas y prolongadas pueden producir daños puntuales a dichos órganos. (Profertil, 2000)

2.3.7 Concentración Máxima Permisible (CMP) para contaminantes químicos

De acuerdo al Anexo III Introducción a las sustancias químicas (Decreto 351/79, 1979), se define a la concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8hs/día y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree que pueden estar expuestos los trabajadores repetidamente día tras días, sin efectos adversos.

2.3.7.1 CMP - CPT (Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo):

Concentración a la que se cree que los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un corto espacio de tiempo sin sufrir: 1) irritación, 2) daños crónicos o irreversibles en los tejidos, o 3) narcosis en grado suficiente para aumentar la probabilidad de lesiones accidentales, dificultar salir por sí mismo de una situación de peligro o reducir sustancialmente la eficacia en el trabajo, y siempre que no se sobrepase la CMP diaria. No es un límite de exposición independiente, sino que más bien complementa al límite de la media ponderada en el tiempo cuando se admite la existencia de efectos agudos de una sustancia cuyos efectos tóxicos son, primordialmente, de carácter crónico. Las concentraciones máximas para cortos períodos de tiempo se recomiendan solamente cuando se ha denunciado la existencia de efectos tóxicos en seres humanos o animales como resultado de exposiciones intensas de corta duración.

La CMP-CPT se define como la exposición media ponderada en un tiempo de 15 minutos, que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral, aun cuando la media ponderada en el tiempo que corresponda a las ocho horas sea inferior a este valor límite. Las exposiciones por encima de CMP-CPT hasta el valor límite de exposición de corta duración no deben tener una duración superior a 15 minutos ni repetirse más de cuatro veces al día. Debe haber por lo menos un período de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango. Se podría recomendar un período medio de exposición distinto de 15 minutos cuando lo justifiquen los efectos biológicos observados. (Decreto N° 351, 1979)

2.3.8 Riesgo Mecánico

Conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. A continuación, se analiza el marco legal, para analizar el riesgo mecánico en el presente.

2.3.8.1 Riesgo de máquinas y equipos

En el Capítulo 15 (Decreto N° 351, 1979) se establecen los requerimientos y especificaciones de diseño para minimizar el riesgo mecánico de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

2.3.8.2 Riesgo mecánico asociado a Aparatos Sometidos a Presión

En el Capítulo 16 (Decreto N° 351, 1979) Aparatos que puedan desarrollar presión interna, se establecen lineamientos generales para todos los ASP en su Art. 138: "En todo establecimiento en que existan aparatos que puedan desarrollar presión interna, se fijarán instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación que señalen los dispositivos de seguridad en forma bien visible y las prescripciones para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser riesgosas e indiquen las que hayan de observarse en caso de riesgo o avería. Estas prescripciones se adaptarán a las instrucciones específicas que hubiera señalado el constructor del aparato y a lo que indique la autoridad competente. Los trabajadores encargados del manejo y vigilancia de estos aparatos, deberán estar instruidos y adiestrados previamente por la empresa, quien no autorizará su trabajo hasta que éstos no se encuentren debidamente capacitados."

En la Provincia de Buenos Aires, el Artículo 77° inciso i) del Decreto N° 1.741/96 reglamentario de la Ley 11.459 de Radicación Industrial, faculta a la Secretaría de Política Ambiental a dictar la reglamentación inherente a la materia de "aparatos sometidos a presión" instalados o a instalarse en los establecimientos industriales. (Decreto N°1741/96, 1996)

La Resolución N° 231/96 se aplica a todos los aparatos sometidos a presión instalados o a instalarse en los establecimientos alcanzados por la Ley 11.459 y su Decreto Reglamentario N° 1.741/96. Todos los recipientes alcanzados por la presente serán sometidos a los ensayos no destructivos y controles de los elementos de seguridad que forman parte de su instalación, en los plazos y condiciones que se pautan en el Apéndice 1 de la presente (Tabla 2). Estos ensayos

periódicos serán llevados a cabo por profesionales de la Ingeniería habilitados a tal fin. A su vez establece el procedimiento de trabajo para las habilitaciones y/o pruebas periódicas (tipos de ensayos y frecuencias); requisitos para fabricación dentro del país; y regularización en caso de que el aparato sea importado.

Tabla 2: Pruebas periódicas (Resolución N° 231, 1996)

EQUIPO	ENSAYO	PERIODICIDAD	OBSERVACIONES
Recipientes para contener amoníaco	Control de espesores.	Anual	Presentación de acta, memoria técnica e informe.
	Control de funcionamiento de los elementos de seguridad.	Anual	
Recipiente para aire comprimido	Prueba Hidráulica o emisión acústica	Quinquenal	A la presión de diseño (o 1,5 veces la presión de trabajo)
	Control de espesor	Anual	
	Control de funcionamiento de los elementos de seguridad	Anual	
	Inspección visual interna y externa	Anual	

La Resolución N° 1126/07 establece cómo se gestiona directamente por el usuario la habilitación de un recipiente a presión que carezca de registro habilitante y establece los ensayos técnicos de extensión de vida útil para recipientes de más de 30 años de fabricados. La habilitación de los equipos que contienen amoníaco se otorgará una vez acreditado el resultado positivo de una prueba hidráulica a 1,5 veces la presión de trabajo. Luego cada 8 años, se procederá a retirar totalmente la aislación, realizándose un estudio exhaustivo por ultrasonido; en el caso de detectarse con los cálculos de verificación, falencias o anomalías en el equipo que hagan dudar de su seguridad o se deban realizar reparaciones, se procederá además a efectuar un ensayo de prueba hidráulica a la presión de diseño. Posteriormente se repondrá la aislación. A partir de su habilitación, anualmente se hará una verificación de espesores por ultrasonido en puntos fijos. (Resolución N° 1126, 2007)

2.3.9 Control de Riesgos

La jerarquía de controles para eliminar y reducir riesgos para SST es: a-eliminar el peligro; b-sustituir con procesos, operaciones o materiales o equipos menos peligrosos; utilizar

controles de ingeniería y reorganización del trabajo; d-utilizar controles administrativos, incluyendo la formación; e- utilizar equipos de protección adecuados. (International Organization for Standardization, 2018)

3. DESARROLLO

La empresa sobre la cual se desarrolla el trabajo es un Frigorífico perteneciente al rubro alimenticio de la localidad marplatense que se encarga del procesamiento de pescado y congelado, para su posterior exportación. En adelante, se referirá como “el Frigorífico” con el fin de conservar su anonimato.

3.1 Relevamiento de la situación actual

La planta de producción opera de lunes a sábado en un horario de 06:00 h a 16:00 h. Los operarios toman cuartos en su turno correspondiente desde 07:30 h hasta 9:30 h, y luego poseen 30 minutos de descanso también en su turno respectivo desde 11:30 h hasta 13:00 h. Actualmente cuenta con un total de 60 personas en el establecimiento. El área de producción está a cargo de un Gerente de planta y un capataz, donde 50 personas son operarios de producción, distribuidos en mayor medida entre las salas de elaboración (operarias y peones), sala de empaque, cámaras frigoríficas (camaristas y clarkistas) y descarga de materia prima y carga de productos. Cuenta con un área de mantenimiento, a cargo de un jefe de máquinas, y tres técnicos que cubren su respectivo turno de ocho horas en el día rotativo en la semana; y con un área de calidad, con una responsable encargada de garantizar y cumplir con la inocuidad alimentaria. También posee la prestación del servicio externo de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.

3.1.1 Relevamiento General de Riesgos Laborales

Para el análisis de los riesgos de higiene y seguridad, se completa el formulario “Estado de cumplimiento en el establecimiento de la normativa vigente” del Anexo 1 de la Resolución 463/09, mediante observaciones durante el relevamiento de las actividades, así como también inspecciones del estado de las máquinas, aparatos sometidos a presión, vehículos, protección y prevención contra incendios e instalación eléctrica, y entrevistas y consultas, como en lo referido a elementos de protección personal, capacitación y mantenimiento. El mismo se encuentra en Anexo II: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales. (pág. 76). Se detectan las características de Higiene y Seguridad asociadas al establecimiento y a la actividad de la organización, con la legislación pertinente a cumplir y su estado de cumplimiento en los casos que aplican.

3.2 Evaluación de cumplimiento legal de Seguridad e Higiene según Decreto 351/79 y modif. Reglamentario de la ley 19587

A continuación, se realiza la evaluación de riesgo según legislación vigente de Seguridad e Higiene y a su vez, se adicionan en la normativa a cumplir las resoluciones vigentes de la SRT y ordenanzas del Partido General Pueyrredón involucradas.

3.2.1 Evaluación de Riesgo Disergonómico

Actualmente, el marco legal vigente en ergonomía no es cumplido en el Frigorífico (Resolución SRT N° 295/03 y la Resolución SRT N° 886/15). Se seleccionan para ser evaluados los puestos que desempeñan las operarias y los peones, y que involucran las tareas con mayor frecuencia operatoria diaria, especialmente aquellos que implican la línea principal productiva, tomando como base el Protocolo de Ergonomía (Resolución N° 886, 2015). Se identifican las tareas realizadas en cada puesto de trabajo y los peligros disergonómicos para cada tarea. Se utiliza la planilla Evaluación Inicial de Factores de Riesgo (ver Protocolo de Ergonomía Integrado de la Resolución 886/15, pág. 10) correspondiente al peligro disergonómico, para verificar si el riesgo es tolerable o no. Cuando no se puede determinar que el riesgo es tolerable, se realiza una evaluación de riesgos disergonómico específica del factor de riesgo en cuestión, utilizando la metodología correspondiente.

Para el puesto de trabajo Corte de raya, a modo introductorio se completan las planillas del Protocolo de Ergonomía (Resolución N° 886, 2015). Los puestos restantes, se evalúan de forma análoga considerando el protocolo para la gestión del riesgo disergonómico, identificando los factores de riesgo para cada tarea (considerando también tiempos de exposición a cada peligro y cantidad de trabajadores expuestos), y realizando luego la evaluación específica disergonómica pertinente. El análisis disergonómico de los puestos considerados se encuentra en el Anexo III: Evaluación de Riesgo Disergonómico, pág. 81.

En los puestos Prolijado y calibrado, Pesado de producto, Acomodador, Corte de raya y Enmastador, la temperatura ambiente de trabajo ronda aproximadamente entre 10-15 °C (requerida para garantizar la inocuidad de los alimentos). Este factor térmico genera una mayor contractibilidad y produce una disminución en el flujo sanguíneo de las personas (se reduce el tamaño del vaso en arterias o venas por donde circula la sangre), y es más contraproducente en

los casos en que existe presión intravenosa en los miembros inferiores, consecuencia de la bipedestación.

Los resultados de la evaluación disergonómica se resumen a continuación en la Tabla **3.**

Tabla 3: Niveles de riesgo ergonómico para cada puesto laboral evaluado

Puesto de trabajo	Tareas	Factores de Riesgo Disergonómico (Peligros Disergonómicos)	Método de Evaluación	Nivel de Riesgo	Tiempo de exposición	N° trabajadores
Prolijado y calibrado	Prolijado de filet	Mov. repetitivos de miembros superiores	Nivel de actividad manual (Resolución 295, 2003)	1	9:25 h	10
		Bipedestación	Protocolo de la Federación Patronal Seguros S.A. – ART (FEDERACIÓN PATRONAL SEGUROS S.A., 2017)	3	9:25 h	
	Prolijado de raya	Mov. repetitivos de miembros superiores	Nivel de actividad manual (Resolución 295, 2003)	3	9:25 h	10
		Bipedestación	Propuesta de la Federación Patronal Seguros S.A. – ART (FEDERACIÓN PATRONAL SEGUROS S.A., 2017)	3	9:25 h	
Pesado de producto	Pesado y apilar cunas	Levantamiento manual de cargas sin transporte	NIOSH (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998)	2	5:25 h	1
	Pesado y abastecer línea de envase	Levantamiento manual de cargas sin transporte	NIOSH (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998)	1	4 h	
Acomodador	Acomodar cunas ventiladas y moldes con materia prima	Levantamiento manual de cargas sin transporte	Levantamiento Manual de Cargas (Resolución 295, 2003)	2	9:25 h	1
		Levantamiento manual de cargas sin transporte	NIOSH (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998)	2		
	Abastecer de moldes vacíos a envasadoras	Transporte manual de cargas	Res. SRT 3345/15 Anexo I para tareas de traslado de objetos (RESOLUCIÓN 3345, 2015)	1		
	Corte de raya	Mov. repetitivos de miembros superiores	Nivel de actividad manual (Resolución 295, 2003)	3	9:25 h	12

Corte de raya		Bipedestación	Protocolo de la Federación Patronal Seguros S.A. – ART (FEDERACIÓN PATRONAL SEGUROS S.A., 2017)	3	9:25 h	
		Posturas Forzadas	Método OWAS	2	9:25 h	
Enmastador	Traslado de cajas encintadas	Transporte manual de cargas	Res. SRT 3345/15 Anexo I para tareas de traslado de objetos (RESOLUCIÓN 3345, 2015) / Método GINHST (Diego-Mas, Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT, 2015)	3	9:25 h	1
Peones de carga de camiones	Carga manual de camiones	Levantamiento manual de cargas sin transporte	Levantamiento Manual de Cargas (Resolución 295, 2003)	3	9:25 h	4

Desarrollo

3.2.2 Evaluación de Riesgo de Incendio

Del Relevamiento General de Riesgos Laborales se corrobora una incorrecta distribución de equipos extintores, y que se utilizan salidas de emergencia que no cumplen los requisitos de medios de escape según las disposiciones del Anexo VII de la reglamentación aprobada por Decreto 351/79, por lo que se analiza el Riesgo de Incendio en el Establecimiento. En la Figura 8 se observan los límites de los sectores de incendio determinados y las aberturas que comunican con el exterior del establecimiento.

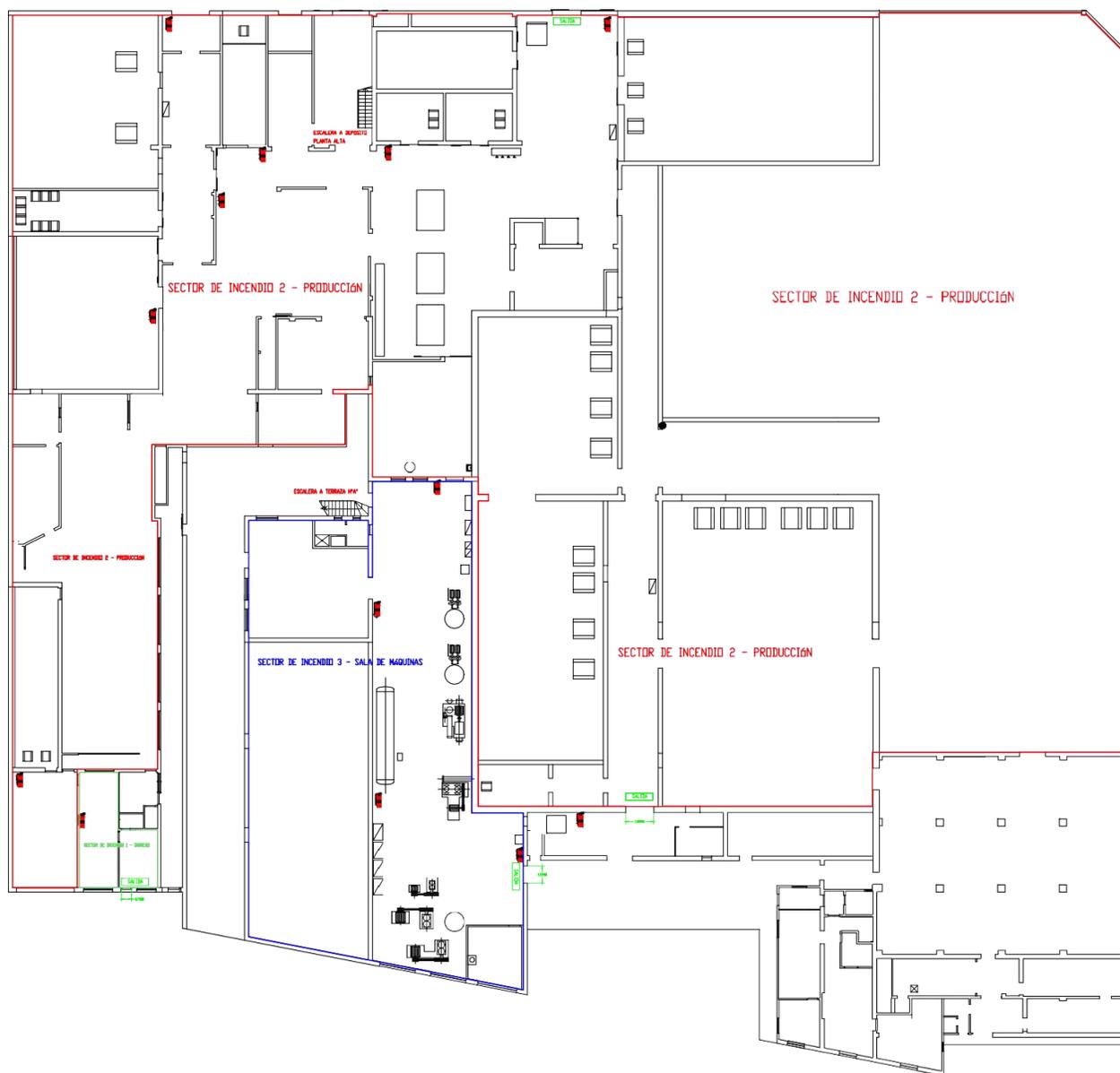


Figura 8: Sectores de incendio del Frigorífico

Se determinan tres sectores de incendio en la Planta Baja según los artículos 171 y 172 del capítulo 18 “Protección contra Incendios”, que detalla la necesidad de medios de escape independientes para cada uso, los cuales no deben atravesar otros sectores de incendio (Decreto 351/79, 1979). El área de depósito de envase primario y secundario en Planta Alta se adhiere al Sector 2 Producción, ya que se encuentran comunicados por una escalera, y el sector depósito no posee un medio de escape independiente. De forma análoga, el área de Cámara Frigorífica N°24 en Planta Alta, no operativa y utilizada como depósito de cajones de PEAD, no posee un medio de escape independiente que comunique con el exterior y se vincula mediante una escalera con el Patio, que permite a su vez comunicar con el Sector 3 Sala de máquinas, al cual se adhiere. Consultar Anexo I: Planos de Planta (pág. 75).

En el Anexo IV: Evaluación de Riesgo de Incendio, pág. 112, se encuentra el cálculo de carga de fuego de los sectores de incendio del Frigorífico (resumido en Tabla 4), considerando los materiales contenidos en cada uno y clasificándolos según el nivel de riesgos que representan, el análisis de resistencia estructural de los sectores de incendio y la situación de los medios de escape (ver explicación de los conceptos anteriores en Riesgo de incendio industrial, pág. 18).

Tabla 4: Carga de fuego y riesgo de cada sector

Sector de incendio	Área (m ²)	CFR ₃ (kg/m ²)	CFR ₄ (kg/m ²)	CF _{TOTAL} (kg/m ²)	Riesgo del sector	F mínimo	F actual
1 – Ingreso	32,07	54,24	37,21	91,45	R3	180	240
2 – Producción	3060,6	5478,317	2554,827	8033,14	R3	180	240
3 - Sala de máquinas	685,82	534,8796	0	534,88	R3	180	240

La evaluación se complementa con las condiciones de situación, constructivas y de extinción en la Tabla 5 que aplican al establecimiento y su cumplimiento, en base al Reglamento General de Construcciones del Partido General Pueyrredón (Ordenanza N° 6997, 1987) y el Cuadro de Protección contra Incendio del Anexo VII (Decreto N° 351, 1979) que se asocian con las características propias de riesgo de incendio R3 y a la actividad Industrial del Frigorífico. Se agrega que el establecimiento no posee un sistema de detección de incendios, y sólo cuenta ocho luminarias de emergencias en el sector productivos de planta baja y una luminaria de emergencia en sala de máquinas.

Tabla 5: Condiciones de situación, de extinción y constructivas del Frigorífico.

Condición de Situación	Descripción	Observaciones y cumplimiento
3.17.8.1 Condición S 2: (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)	Cualquiera sea la ubicación del edificio en el predio, éste deberá cercarse (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 2m. de altura máxima; cuando la tipología del edificio sea "entre medianeras" o de "semiperímetro libre" los muros divisorios tendrán las características enunciadas precedentemente, en toda su altura.	El artículo de la Ordenanza difiere con el Decreto. Agrega datos de tipología edilicia. El Frigorífico es de semiperímetro libre y cumple con los requisitos de sus muros perimetrales
Condición de Construcción	Descripción	Observaciones y cumplimiento
6.1.1. General (Decreto N° 351, 1979)	Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego" , (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.	El establecimiento cumple con el requisito. Ver Resistencia al Fuego de Materiales Constructivos, pág.119
3.17.8.2 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)		
6.1.2. General (Dec. 351/79 Anexo VII)	Las puertas que separan sectores de fuego de un edificio, deberán ofrecer resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido para el sector donde se encuentran, con mínimo de F-30 . Su cierre será automático aprobado. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.	Ordenanza amplía el punto 6.1.2 del Dec. 351/79. Brinda Resistencia al fuego mínimo para las puertas que separan sectores de incendio. No se cumple en el establecimiento.
3.17.8.2 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)	Las aberturas que comunican al sector de incendio con el exterior del inmueble, no requerirán ninguna resistencia en particular	
6.1.2. General (Decreto N° 351, 1979)	En los riesgos 3 a 7 del cuadro 3.17.1., las puertas de los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínimo de F-60 , y abrirán hacia el exterior con cierre automático aprobado, y doble contacto	Requisito similar en ambas normativas. No se cumple en las puertas de Sala de máquinas.
3.17.8.2 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)		
6.2.1. Condición C 1 (Decreto N° 351, 1979)	Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego correspondiente al sector. Sus puertas tendrán una resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido, y estarán provistas de cierre a doble contacto y cierra-puertas aprobados.	Ordenanza amplía el punto del Dec. 351/79 en la parte de puertas. El montacargas del Sector Producción no está limitado por muros.
3.17.8.2 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)		
6.2.3. Condición C 3 (Decreto N° 351, 1979)	Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m ² . Si la superficie es superior a 1.000 m ² , deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.	Requisito similar en ambas normativas. El establecimiento en su Sector productivo, supera los 1000 m ² , no posee muros cortafuegos, ni un sistema fijo de extinción contra el fuego por rociadores automáticos.
3.17.8.2 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)		

Condición de Extinción	Descripción	Observaciones y cumplimiento
<p>7.1.1. General (Decreto N° 351, 1979)</p> <p>3.17.8.3 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)</p>	<p>En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m².</p> <p>Independientemente de lo establecido en las condiciones específicas de extinción, todo edificio deberá poseer matafuegos en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, que se indicarán en el proyecto respectivo; matafuegos distribuidos a razón de uno por cada 200 m². o fracción del respectivo piso y a no más de 20 m. de distancia entre ellos. Los matafuegos cumplirán lo establecido en " Matafuegos " .</p>	<p>La Ordenanza 6997 agrega distancia máxima entre EE (20 m). No se cumple en el Frigorífico. Ver Análisis de Equipos Extintores en los Sectores de Incendio, pág. 119</p>
<p>7.2.1. Condición E 1 (Decreto N° 351, 1979)</p> <p>3.17.8.3 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)</p>	<p>Habrá un servicio de agua contra incendio.</p> <p>a) El número de bocas en cada piso, será el cociente de la longitud de los muros perimetrales de cada cuerpo de oficio expresados en metros dividido por 45; se consideran enteras las fracciones mayores que 0,5.</p> <p>En ningún caso la distancia entre bocas excederá de 20 m.</p> <p>b) Cuando la presión de la red general de la ciudad no sea suficiente, el agua provendrá de cualquiera de estas fuentes:</p> <p>1) De tanque elevado de reserva, cuyo fondo estará situado con respecto al solado del último piso, a una altura tal que asegure la superficie hidráulica para que el chorro de agua de una manguera de la instalación de incendio en esa planta, pueda batir el techo de la misma y cuya capacidad será de 10 litros por cada metro cuadrado de superficie de piso, con un mínimo de 10 m³ y un máximo de 40 m³ por cada 10.000 m² de superficie cubierta. Cuando se exceda esta superficie se debe aumentar la reserva en la producción de 4 litros por metro cuadrado hasta totalizar una capacidad tope de 80 m³ contenida en tanques no inferiores a 20 m³ de capacidad cada uno.</p> <p>2) Un sistema hidroneumático aceptado por la Dirección que asegure una presión mínima de 1 kg/cm² descarga por boquillas de 13 mm de diámetro interior en las bocas de incendio del piso más alto del edificio, cuando a juicio de la Dirección exista causa debidamente justificada para que el tanque elevado pueda ser reemplazado por este sistema. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre las inconveniencias de</p>	<p>La Ordenanza 6997 especifica las características del servicio de agua contra incendio que solicita el Decreto. El Frigorífico no posee una red de hidrantes y bocas de incendio.</p>

	este medio de extinción, la Dirección podrá autorizar su sustitución por otro distinto de igual o mayor eficacia.	
<p>7.2.13. Condición E 13 (Decreto N° 351, 1979)</p> <p>No está en la Ordenanza 6997 (PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDÓN, 1987)</p>	<p>En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m², la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.</p>	<p>Requisito que aplica según Decreto. No se cumple en los Depósito de envase primario y secundario, tampoco en el Almacenamiento de cajas y cajones y en la Cámara N°24. La superficie es mayor 100 m² en esos sectores y la estiba no dista de 1 m de ejes divisorios.</p>

3.2.3 Evaluación de Nivel de Ruido

Se detecta un incumplimiento al no realizarse durante el año 2020 las mediciones del nivel sonoro continuo equivalente en los puestos laborales. Se realiza la evaluación del riesgo de daño auditivo mediante el análisis de la exposición de los operarios utilizando el criterio de efecto global (explicación en Dosis diaria de exposición a ruido, pág. 21) como indica el Anexo V (Resolución N° 295, 2003) y se completa la medición de ruido en el ambiente laboral con los niveles de energía sonora en cada sector (Anexo V: Evaluación de Nivel de ruido, pág. 122).

La Tabla 6 resume duración de la jornada laboral de cada trabajador/a en el Frigorífico, y el máximo nivel sonoro permitido a esa duración.

Tabla 6: Nivel máximo sonoro permitido a la jornada laboral.

Trabajador/a	Jornada laboral diaria (h)	Nivel sonoro permitido (dBA)
Resto del personal en producción	9:25	84,37

En los Sectores de Prolijado y Enmoldado, Corte de raya y Planta N°3, Banquina de recepción y Cámara N°27 las operarias y peones correspondientes permanecen durante toda su jornada laboral de 9:25 h a un nivel sonoro menor a 80 dBA, por lo que no se calcula la dosis de exposición, ya que legalmente pueden permanecer la jornada completa en el puesto de trabajo en esas condiciones. Lo mismo sucede con los peones que desempeñan tareas en el sector de Recepción de producto congelado y Playón de carga de producto terminado.

Los peones de desmoldado y enmastado se encuentran expuestos a un nivel sonoro de 86 dBA, y no utilizan protección auditiva, por lo que los trabajadores están expuestos al riesgo acústico, con los consecuentes daños a su órgano auditivo, y debe adoptarse una medida para controlar la exposición al ruido.

Los Camaristas que se acercan al sector a proveer de moldes congelados desde el Sector Congelado y a tomar los lotes de cajas con la zorra manual para trasladarlos a las Cámaras

Frigoríficas, lo realizan sin protección auditiva, por lo que se calcula la dosis de exposición en la Tabla 7. El valor de dosis proyectada, que al ser menor a la unidad (valor límite umbral), se considera que los niveles de presión acústica y duraciones de exposición representan las condiciones en las que se cree que los camaristas pueden estar expuesto repetidamente sin efectos adversos sobre su capacidad para oír y comprender una conversación normal.

Tabla 7: Cálculo de dosis para camaristas

Sector	Desmoldado y enmastado		Sector congelado		Pasillo circulación 1-2	Cámaras Frigoríficas
	Tarea realizada	Cargar lotes de cajas en zorra manual	Abastecer con moldes congelados a sector enmastado	Circulación con zorra manual	Coloca moldes congelados en trineo	Circulación con zorra manual con lote de cajas
Nivel medido de ruido (dBA) Li	86	86	76	76	75	Valores < 80
Duración total de la exposición a un nivel específico de ruido (h) Ci	0,47	1,88	1	1	1	2
Duración total de exposición permitida a ese nivel (h) Ti	6,35	6,35	No se calcula por ser valores menores a 80 dBA			
Relaciones de ecuación de Efecto Global Ci/Ti	0,07	0,30	No se calcula por ser valores menores a 80 dBA			
Efecto Global $\Sigma(Ci/Ti)$	0,07 + 0,30 = 0,37					

Para el cálculo de la atenuación que aportan la protección auditiva se utiliza el método de la tasa de reducción de ruido efectiva que propone NIOSH (NIOSH, 2016) en la siguiente ecuación (0,75 corresponde a un factor de corrección que se aplica cuando se utilizan protectores auditivos de tipo copa):

$$NRR \text{ efectiva} = 0,75 * (NRR - 7 \text{ dB}) \quad (15)$$

En la Tabla 8 se encuentra el cálculo de ruido para el operario que utiliza la hidrolavadora. Al utilizar su EPP, legalmente puede permanecer la jornada (de 09:25 h) completa en el puesto de trabajo.

Tabla 8: Cálculo de ruido para operario que utiliza la hidrolavadora.

Sector	Lavadero de cunas y cajones
Tarea realizada	Lavado de cunas con hidrolavadora
Nivel medido de ruido (dBA) Li	88
Nivel de ruido atenuado con protección auditiva (dBA) Lp	11,25
Nivel de ruido atenuado con protección auditiva (dBA) Li'=Li - Lp	76,75
Duración total de la exposición a un nivel específico de ruido (h) Ci	09:25
Duración total de exposición permitida a ese nivel (h) Ti	53,82

En la Tabla 9, se encuentra el cálculo de ruido para los Frigoristas del turno de 06 h a 14h . Al estar expuestos durante su jornada a distintos niveles de presión sonora, se calcula el valor de dosis proyectada, que al ser menor a la unidad (valor límite umbral), se considera que los niveles de presión acústica y duraciones de exposición representan las condiciones en las que se cree que los Frigoristas pueden estar expuesto repetidamente sin efectos adversos sobre su capacidad para oír y comprender una conversación normal.

Tabla 9: Cálculo de dosis para Frigoristas.

Sector	Sala de máquinas	Oficina Sala de máquina
Tarea realizada	Inspecciones/ tareas de mantenimiento periódicas	Registro de Inspecciones/ tareas de mantenimiento periódicas en Oficina Sala de Máquinas
Nivel medido de ruido (dBA) Li	91	65,9

Nivel de ruido atenuado con protección auditiva (dBA) L _i	17,25	17,25
Duración total de la exposición a un nivel específico de ruido (h) C _i	7	1
Duración total de exposición permitida a ese nivel (h) T _i	107,63	No se calcula por ser menor a 80 dBA
Relaciones de ecuación de Efecto Global C _i /T _i	0,07	
Efecto Global Σ(C _i /T _i)	0,07	

3.2.4 Evaluación de Nivel de Iluminación

Se realiza un relevamiento de los niveles de iluminación presentes en los sectores del establecimiento, aplicando el método de la cuadrícula (ver Método de la cuadrícula para evaluación de iluminación general, pág. 20). Las mediciones se realizan con luxómetro SCHWYZ, SC105, S701777. Se procede posicionando el sensor del instrumento en el centro de una cuadrícula a una altura aproximada de 80 cm. desde el nivel del suelo. La mayor parte de los sectores no cumple con los niveles mínimos de iluminación.

Se explica el método de la Cuadrícula aplicado al Sector envasado primario.

Área: 9,38 metros de largo y 6,28 metros de ancho.

Altura de luminarias de 2,70 metros desde el nivel del suelo.

Índice "x" de local:

$$\text{Índice "x" de local: } \frac{9,38 \text{ m} * 6,28 \text{ m}}{1,76 \text{ m} * (9,38 \text{ m} + 6,28 \text{ m})} = 2,14 \cong 3 \quad (16)$$

Nº de mediciones mínimas a realizar en el sector evaluado:

$$N^\circ \text{ de mediciones: } (2 + 3)^2 = 25 \text{ mediciones} \quad (17)$$

Se divide la superficie en 27 secciones iguales, con el fin de obtener una muestra más representativa. Se mide el nivel de iluminación en cada cuadrícula, donde el promedio de las mediciones es de 68,44 lx. En la Figura 9 se puede observar la división realizada junto con los valores obtenidos en cada posición.

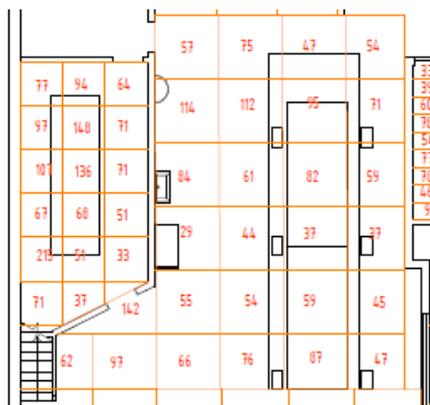


Figura 9: Medición de iluminación en sector envasado primario

El valor de iluminación promedio obtenido no supera la cantidad de iluminación mínima general (300-750 lx) (Decreto 351/79, 1979).

Los cálculos realizados se encuentran en el Anexo VI: Evaluación de Nivel de Iluminación (pág. 127), con descripción de dimensiones de los sectores, altura y cantidad de luminarias, puntos de medición y el valor promedio de iluminación, contrastado con el nivel de iluminación mínimo legal del capítulo 12 del anexo IV del Decreto 351/79, acorde a los datos considerados en la Resolución SRT 84/12.

3.2.5 Evaluación Higiénica de Contaminante Químico Amoníaco

Para evaluar higiénicamente el contaminante químico amoníaco asociado a sus efectos crónicos de imitación en los organismos de los trabajadores, se propone primero una medición con tubos colorimétricos, para reconocer el rango de medición en que se encuentra el contaminante en el ámbito laboral y luego aplicar el Método NIOSH de evaluación correspondiente a ese rango determinado en la hoja de seguridad (en Frigorista y operarias de prolijado y peones de enmastado), donde se indica el detalle que deben ser tomadas las muestras. Esto se debe a que no existen mediciones previas realizadas en el Frigorífico.

El sector Sala de máquinas posee un detector de amoníaco de monitoreo continuo para fugas, que alerta ante la presencia de valores superiores a un valor de seguridad fijado en relación a los CMP (25 ppm) y CMP-CPT (36 ppm) del amoníaco, por los efectos agudos que genera el contaminante químico (ver CMP - CPT (Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo);, en pág. 22).

3.2.6 Evaluación de Riesgo Mecánico

A continuación, se analizan los riesgos mecánicos asociados a máquinas y a Aparatos Sometidos a Presión.

3.2.6.1 Riesgo Mecánico asociado a máquinas

La principal máquina utilizada en el sector productivo del establecimiento que representa riesgos de índole mecánico es la peladora de raya (ver Figura 10). Su principio de operación y su posible falla puede dañar al personal si no se toman las medidas necesarias. En la Tabla 10 se encuentran los equipos desde el punto de vista de los riesgos mecánicos que representan, considerando los resguardos y/o dispositivos que incorporan.



Figura 10: Máquinas del Frigorífico

En la Figura 10 se observan de izquierda a derecha, en la parte superior la peladora de raya y el autoelevador, y en la parte inferior el montacargas.

Tabla 10: Riesgos mecánicos, resguardos y dispositivos de seguridad asociados

Máquina	Utilidad	Peligro mecánico asociado	Resguardos/dispositivos actuales
Peladora de raya	Extracción de la piel de las aletas de rayas	<ul style="list-style-type: none"> • Corte en el punto de operación. • Atrapamiento y cizallamiento en el árbol portacuchillas. 	No posee un resguardo en el punto de operación del árbol portacuchillas. La operaria presiona la materia prima contra el punto de operación.
Montacargas	Almacenar envase secundario y primario en Planta Alta. Abastecer con envases al sector productivo	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de persona por hueco de montacargas. • Aplastamiento de persona. 	<p>Cuenta con interruptores de límite de carrera</p> <p>Posee un resguardo móvil (la puerta) con un enclavamiento</p> <p>Posee un freno, un dispositivo de retención mecánica</p> <p>No posee una puerta exterior, con resguardo de enclavamiento y bloqueo asociado (traba mecánica que impida apertura cuando el montacargas no esté en el piso y traba eléctrica de detención instantánea en caso de apertura de la puerta)</p>
Autoelevador	Traslado de productos desde Cámaras Frigoríficas a Camiones de Carga	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes y aplastamiento debidos a choques o vuelcos. • Cortes o laceraciones por impacto con uñas de autoelevador. • Golpes, atrapamientos y aplastamientos en partes móviles durante el ascenso y descenso de torre. • Atrapamiento, aplastamiento y/o abrasiones en partes móviles de motor. 	Resguardos fijos y móviles de partes de motor. Jaula que protege al operario de caídas de carga (resguardo fijo). Todos los dispositivos de seguridad incorporados de fábrica se encuentran en funcionamiento..

3.2.6.2 Riesgo Mecánico asociado a Aparatos Sometidos a Presión

El principal riesgo mecánico que poseen los aparatos sometidos a presión es el de una explosión como consecuencia de una expansión violenta de volumen, al estar el recipiente sometido a una presión generada por el fluido contenido (presión mayor que la presión atmosférica). El hecho de que ocurra ese evento no deseado en los ASP del Sistema de Refrigeración, se le agrega el agravante de la toxicidad y corrosividad que posee el contaminante químico amoníaco. Es por eso que se analizan los dispositivos de control, elementos de seguridad, accesorios e instrumentos de medición que poseen los ASP, y las pruebas periódicas requeridas de carácter legal para los recipientes y las válvulas de seguridad.

El área de operación del sistema de refrigeración con amoníaco del establecimiento, no cuenta con las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación y los procedimientos operativos actuales, según el Cap. 16 Dec. 351/79, y la Resolución N° 231/96. Aparatos Sometidos a Presión, específicamente el Título VII (Recipientes e Instalaciones para Líquidos Refrigerantes), y su modificatoria Resolución N° 1126/07. Por lo que se documentan un Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación, y un Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco actual con las condiciones y acciones que efectúan cada persona del establecimiento con su rol asignado, considerando los inconvenientes que conlleva el amoníaco en estado de vapor o líquido en los organismos de las personas. Los procedimientos se encuentran en el Anexo VII: Evaluación de Riesgo mecánico asociado a ASP y Procedimientos, pág. 131., y ambos son la base para la propuesta de mejoras en elementos de seguridad en ASP, y buenas prácticas asociadas ante fugas de amoníaco.

Acorde al Art. 79: "...Tanto la etapa de alta como la de baja deberán poseer doble válvula de seguridad a resorte en un mismo cuerpo, quedando una siempre en operación y otra en condiciones de realizársele mantenimiento. No deberá existir entre el cuerpo de la válvula y el recipiente, ninguna válvula intermedia que pueda bloquearla" (Resolución N° 231, 1996); esa condición no se cumple en 4 ASP de la instalación que poseen una válvula simple de seguridad cada uno, dificultando la calibración anual de la válvula a realizar por normativa en las mismas. No se cumple con la capacitación registrada del personal que opera el sistema de refrigeración por parte del Servicio Externo de Seguridad e Higiene respecto de los riesgos y medidas de mitigación en caso de fugas, según art. 94 (Resolución N° 231, 1996). Se corrobora en la documentación legal las habilitaciones y las pruebas periódicas (ver ejemplo en Declaración

Jurada de prueba realizada a receptor de amoníaco, pág. 131) requeridas por OPDS para los ASP del Frigorífico (tanque receptor de amoníaco líquido, los separadores de aceite, y acumulador de aire comprimido), excepto la calibración de válvulas de los ASP con una única válvula de seguridad. El mantenimiento correctivo de la instalación, es realizado por una empresa tercerizada en base sus procedimientos, que contemplan cuestiones de higiene y seguridad.

3.3 Propuestas de Mejoras

En base a lo analizado en la etapa de relevamiento y evaluación, se definen las medidas que se deberán implementar técnicamente para la eliminación de los peligros y la reducción de los riesgos, clasificándolas según el criterio de la Norma ISO 45001:2018 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (ver explicación en página 25).

3.3.1 Propuestas de mejoras ergonómicas en los puestos laborales evaluados

A continuación, se describen las propuestas de mejoras ergonómicas (ver Tabla 11) en los puestos laborales evaluados, según corresponda para cada caso para las tareas de los puestos que poseen un nivel de riesgo distinto de tolerable (igual a 1). Cuando el nivel es tolerable, no se considera necesaria la implementación de medidas correctivas y/o preventivas para proteger la salud del trabajador (ver Tabla 11).

Tabla 11: Propuestas de mejoras ergonómicas en puestos evaluados.

Puesto de trabajo	Tareas	Factores de Riesgo Disergonómico (Peligros Disergonómicos)	Nivel de Riesgo	Tiempo de exposición	Medidas Correctivas y Preventivas Específicas (Administrativas y de Ingeniería) (Resolución N° 886, 2015)	Tipo de control de riesgo (International Organization for Standardization, 2018) y observaciones
Prolijado y calibrado	Prolijado de filet	Bipedestación	3	9:25 h	Realizar elongaciones y/o flexibilidad de extremidades inferiores y superiores; y ejercicios de movilidad neuromuscular propioceptiva (miembros superiores) en pausas activas de 2-4 min	Control administrativo específico para contrarrestar la presión intravenosa de miembros inferiores. Produce un aumento en el flujo de la circulación sanguínea.
	Prolijado de raya	Mov. repetitivos de miembros superiores	3	9:25 h	Realizar la tarea de prolitado de raya con una duración de 40 seg por aleta a prolitar para generar en la tarea Movimientos/ esfuerzos lentos más pausas breves frecuentes. Se sigue considerando un nivel 2 Esfuerzo débil/ligero	Se obtiene un NAM de 4 por Figura 2. Tasación (0 a 10) del nivel de actividad manual usando las pautas indicadas (Resolución 295, 2003). Logrará encontrarse la tarea en la Zona de seguridad (nivel de riesgo 1). Reorganización del trabajo
		Bipedestación	3	9:25 h	Realizar elongaciones y/o flexibilidad de extremidades inferiores y superiores; y ejercicios de movilidad neuromuscular propioceptiva (miembros superiores) en pausas activas de 2-4 min	Control administrativo específico para contrarrestar la presión intravenosa de miembros inferiores. Produce un aumento en el flujo de la circulación sanguínea.
Pesado de producto	Pesado y apilar cunas	Levantamiento manual de cargas sin transporte	2	5:25 h	Colocar la balanza al lado de la mesa de trabajo de abastecimiento de cunas ventiladas con materia prima. Redistribución de las mesas de trabajo y balanza, respecto de línea de envase, ambas ubicadas paralelamente	Facilitará la reducción del HM; Distancia horizontal entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos. Aumentará el LPR y disminuirá el Índice de Levantamiento. Control de ingeniería y reorganización del trabajo

Acomodador	Acomodar cunas ventiladas y moldes con materia prima	Levantamiento manual de cargas sin transporte	2	9:25 h	Control para que los levantamientos realizados por hora no sean mayor a 360. Rotar el operario acomodador cada 30 minutos. Se considera que en 30 min realizará en promedio 192 levantamientos (entre moldes y cunas ventiladas)	Durante el promedio de 392 lev/h se reconocen horas donde los levantamiento son menores a 360. Control administrativo
Corte de raya	Corte de raya	Mov. repetitivos de miembros superiores	3	9:25 h	Utilizar cuchillo de filetero con hoja de 30 cm. Peso aproximado: 260gr y realizar los cortes de raya sobre mesa de trabajo	Reducirá la cantidad de cortes, por ende el esfuerzo que deben realizar las operarias y evitará los esfuerzos con brazos elevados. Reorganización del trabajo
					Utilizar pie de acero inoxidable, para que las operarias se posicionen sobre él y no sobre cajones	Reducirá el riesgo de accidentes como caídas, etc. Sustitución
		Bipedestación	3	9:25 h	Colocar un cajón al lado izquierdo del pie de acero inoxidable y un cajón al lado derecho del pie de acero inoxidable	Servirá para evitar la posición de la espalda con giro de la operaria, cuando se arroje la materia prima. Control de ingeniería y reorganización del trabajo
					Agregar dos mesas más de trabajo, con el fin de que trabajen cuatro operarias por mesa, dos de cada lado, siempre.	Permite realizar la medida 3. Control de ingeniería y reorganización del trabajo
					Realizar elongaciones y/o flexibilidad de extremidades inferiores y superiores; y ejercicios de movilidad neuromuscular propioceptiva (miembros superiores) en pausas activas de 2-4 min	Control administrativo específico para contrarrestar la presión intravenosa de miembros inferiores. Produce un aumento en el flujo de la circulación sanguínea.

Desarrollo

		Posturas Forzadas	2	9:25 h	Redistribuir los trabajos asignados, utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo	Disminuye el riesgo al reducir los tiempos de exposición. Control administrativo
Enmastador	Traslado de cajas encintadas	Transporte manual de cargas	3	9:25 h	Reducir los traslados de cajas encintadas a 4 h por día por operario.	Evitará no superar los 10000 kg de peso total transportado diario. Control administrativo
					Rotar el enmastador a otra tarea	Evitará no superar los 10000 kg de peso total transportado diario. Control administrativo
Peones de carga de camiones	Carga manual de camiones	Levantamiento manual de cargas sin transporte	3	9:25 h	Rotar el peón de carga cada 45 minutos, para evitar que se superen los 360 lev/h.	Al reducir la tarea y que sea menor a una hora, el peso máximo a levantar desde la altura de los nudillos por debajo del hombro es 27 kg (Resolución 295, 2003). Control administrativo
					Almacenar lotes de 24 cajas en las Cámaras. Utilizar elevador manual y manipular lote para que el operario siempre tome la carga desde la altura de los nudillos por debajo del hombro	Evitará levantamientos que suceden mayor a 30 cm de la altura de los hombros del operario. Reorganización del trabajo

3.3.2 Prevención y protección contra incendio

Partiendo de la base del concepto de Sector de Incendio Independiente, local o conjunto de locales delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape, se propone una nueva sectorización en el Frigorífico, y una nueva adecuación de los medios de escape. Se considera como carga de fuego de cada sector propuesto, la determinada en cada local previamente (ver Cálculo de Carga de Incendio, pág. 113). La Tabla 12 resume los sectores de incendio con su carga de fuego:

Tabla 12: Sectores de incendio propuestos y su carga de fuego asociada

Sector de incendio	Área (m ²)	CFR ₃	CFR ₄	CF _{total}	Riesgo del sector	F min
1 - Ingreso	32,07	54,24	37,21	91,45	R3	180
2 - Producción 1	282,6	290,51	102,53	393,04	R3	180
3- Producción 2 + Depósito Planta Alta	626,49	3290,30	107,20	3397,50	R3	180
4 - Producción 3 y Cámara N°9	540,19	657,55	401,08	1058,63	R3	180
5 - Cámaras Frigoríficas	607,27	860,60	1713,22	2573,82	R3	180
6 - Sala de Máquinas	334,64	0,00	0,00	0,00	R3	180
7 - Almacenamiento de cajas y cajones	175,79	334,61	0,00	334,61	R3	180
8 – Patio 2	1133,17	0,00	5,6	5,6	R4	30

A continuación, en la Tabla 13 se encuentra el cálculo de medios de escape requeridos para cada sector y las adecuaciones en cada sector. Se clasifican a todas las propuestas como controles de ingeniería, debido a que apuntan a mejorar las siguientes protecciones:

Protección activa: Todos aquellos elementos que contribuyen a la minimización del impacto en una emergencia de incendio y que se refieren a:

- El control del fuego: detectores puntuales de humo, equipos extintores y red de hidrantes.
- La optimización de medios de evacuación: medios de escape (composición de ruta o camino y salida) e iluminación de emergencia que ilumina los medios de escape y la cartelería de salida.

Protección pasiva: Todo aquello vinculado a las características edilicias constructivas (como materiales) y características propias del edificio que mitigan la propagación de llamas a otros sectores (caso de cortinas cortafuegos).

Tabla 13: Adecuaciones de medio de escape en sectores de incendio

Sector de incendio	Superficie de piso (m ²)	N° Personas a evacuar	UAS	Medios de escape	Ancho mínimo	Adecuaciones propuestas en Sector
1 - Ingreso	32,07	10	1	1	0,96	Adaptación de abertura actual, con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _ Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951
2 - Producción 1	893,49	60	1	1	0,96	<p>Generar abertura sobre pasillo de personal, se utiliza como salida de emergencia Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior, cerradura electromagnética o acceso remoto, doble hoja con doble contacto NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951.</p> <p>Se utiliza como salida de emergencia, la salida de pasillo, solo que readaptada, ya que posee 0,79 m. Se readapta a un ancho mínimo de 0,96 m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _ Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951</p>
3 - Producción 2	286,5	60	1	1	0,96	<p>Provisión y ejecución de dos cerramientos de cortina metálica corta fuego FireSt 700. Fabricadas bajo normas NFPA. Certificadas por UL y FM. Fabricadas para resistir de 90 a 180 minutos. Accionamiento manual o motorizado.</p> <p>Se quita la cortina metálica de ancho de 2,61 m y se genera una nueva abertura que comunica con el exterior, de ancho mínimo 0,96 m</p>
4 - Producción 3 y Cámara 9	540,19	30	1	1	0,96	Quitar abertura corrediza y nivelar piso interior a nivel cero exterior, realizar rampa de acceso de Hormigón f30 con puerta de emergencia con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico. Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951. Realizar la recepción de producto terminado por el sector playón de descarga.
5 - Cámaras Frigoríficas	607,27	15	1	1	0,96	Utilizar la puerta actual de dos hojas, que abre hacia el exterior y que no requiere readecuación.

Desarrollo

6 - Sala de Máquinas	334,64	5	1	1	0,96	Adaptar abertura actual que comunica con el exterior con abertura Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior, cerradura electromagnética o acceso remoto, doble hoja con doble contacto NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951. Adaptar igualmente la abertura que comunica con el taller Sala de máquinas, con el Sector 4 – Producción 3 y con el Patio 1, que permite dirigir a la Terraza de H°A° por la escalera.
7 - Almacenamiento de cajas y cajones	175,79	5	1	1	0,96	Generar abertura con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _ Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951
8 – Patio 2	1133,17	15	1	1	0,96	Generar abertura con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _ Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951

Se propone quitar todos los cajones de PEAD de la Cámara N°24 que no se utilizan y se encuentran en estado de deterioro. Tratarlos como residuos, venderlos o donarlos. En el Patio 1 se propone colocar una abertura exterior con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _ Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951, que servirá para evacuar el sector Taller Sala de máquinas, y la Cámara N°24 y terraza de H°A°.

Para el sector Almacenamiento de cajas y cajones con superficie mayor de 100 m², la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. En el Depósito de Planta Alta, como la superficie excede de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

Se propone también realizar un muro de contención del montacargas de bloques de hormigón (PRETAN, con calidad IRAM y F 240) de 9,35 m de alto y mampostería frontal de 2,8 m y dos mamposterías laterales de 2,1 m, con dos cortinas cortafuegos, de ancho de 2,32 m, una en planta alta y otra en planta baja, marca FireSt y fabricadas bajo normas NFPA para resistir 90 a 180 minutos. Certificadas por UL y FM, con accionamiento manual o motorizado.

Se cotiza un diseño de red de hidrantes en el Frigorífico, con un sistema de presurización de la red de incendio y 12 bombas de incendio equipadas con mangueras de 25 m de largo distribuidas en base la norma NFPA 14. La condición 3.17.8.3 (Ordenanza N° 6997, 1987) conlleva un sobredimensionamiento en la cantidad de nichos por la distancia de separación de 20 m. Si las longitudes de las mangueras son de 25m, dos nichos cubrirían la misma área para combatir un principio de incendio.

Se propone un diseño de un Sistema de detección de Incendios en los sectores Depósito de Planta Alta y Almacenamiento de cajas y cajones, partiendo de las recomendaciones del Círculo de Ingenieros de Riesgo.

Se distribuyen los equipos Extintores faltantes en el establecimiento para cumplir con criterio de un extintor cada 200 metros cuadrados. Se agregan 19 equipos extintores potencial extintor mínimo de 6A60BC, Para el sector Sala de Máquinas se propone utilizar 4 Equipos Extintores tipo BC, que superen el potencial extintor mínimo de 60BC.

Se ubica la Iluminación de emergencia requerida en el establecimiento, necesaria para los medios de escape.

En el Anexo VIII: Mejoras Prevención y Protección contra Incendios (pág. 186), se encuentran en los planos del establecimiento las medidas propuestas.

3.3.3 Iluminación

El diseño luminotécnico se encuentra en Anexo IX: Mejoras propuestas respecto de Iluminación (pág. 189). Se propone cambiar todos los tubos fluorescentes del establecimiento por luminaria Plafón P122 LED, distribuido según Manual de Luminotecnia (Asociación Argentina de Luminotecnia, 1975). Esta medida de control de riesgo es de sustitución. A continuación, en la Tabla 14 se resume el tipo y cantidad de luminarias requeridas para el proyecto:

Tabla 14: Tipo y cantidad de luminarias

Luminaria	Curva de Distribución	Flujo Luminoso (lm)	Distribución d: distancia entre luminarias	Cantidad
Luminaria Plafón P122 LED IP65 con dos tubos LED	Extensiva	3400	$d \leq 1,6$ h	156
Campana industrial HBL 160W Led Bridgelux	Semi-extensiva	14553	$d \leq 1,5$ h	10

3.3.4 Protecciones mecánicas para Máquina Peladora de raya

Para seleccionar el resguardo requerido para la máquina peladora se utiliza la Figura 11.

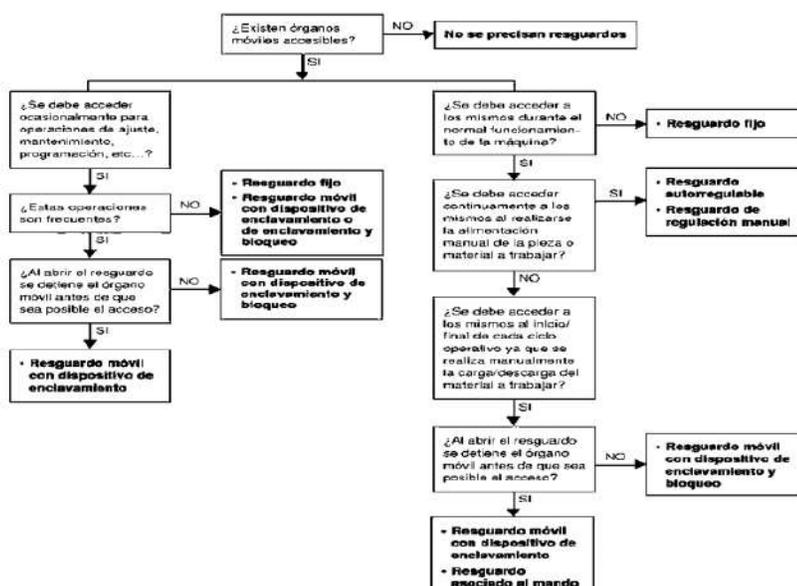


Figura 11: Criterios para la selección de resguardos. (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2000)

Como la operaria debe acceder continuamente al punto de operación de la máquina (el árbol portacuchillas) para procesar y quitarle la piel a las alas de rayas, se elige un resguardo de regulación manual. La idea de diseño se basa en que la operaria arrime el ala de raya entre el árbol y el resguardo, y que el ala salga pelada y pueda volver a ser tomada por la operaria para procesar la otra cara del ala sin que tenga que presionar el ala de raya contra el punto de operación como sucede actualmente. El resguardo es regulable, ya que, al variar los calibres de las rayas, varían los espesores de las alas de rayas a procesar. Las alas de rayas son previamente calibradas en balanza. El resguardo solo se quita para realizar el cambio de las cuchillas, su largo debe ser de 85 cm (ancho de mesa de máquina), a 10 cm de su extremo se suelda una tuerca, para que un tornillo de 10 cm de largo esté vinculado a la mesa y el resguardo sube o baja respecto de ella al girar el tornillo. El vínculo del tornillo es giratorio, pero no deja mover el tornillo de su posición. De esa manera, lo que se mueve es la tuerca que está soldada al resguardo. Es un control de ingeniería y reorganización del trabajo.

3.3.5 Ruido

Para los peones de desmoldado y enmastado se propone la adquisición de 12 protectores auditivos tipo copa NRR=22 dBA. La justificación de la elección del EPP con su NRR es la misma que se observa en la Tabla 8.

Para el caso de la Sala de Máquinas se propone la siguiente solución para minimizar el riesgo de hipoacusia en conjunción con la utilización de EPP actual por los frigoristas: aplicar como control de ingeniería, según Figura 12, tabiques y cerramientos de material aislante hasta el techo del recinto para evitar la propagación del ruido, cubiertos internamente junto el techo con material absorbente para reducir el nivel sonoro en el interior del tabique y/o cerramiento (los materiales seleccionados y sus espesores se encuentran sujetos a modificación por cálculo requerido a empresa especializada):

- ✓ Vidrio (3mm) + aire (100 mm) + vidrio (6 mm). Función Aislante.
- ✓ Lana mineral de roca volcánica. Función Absorbente.

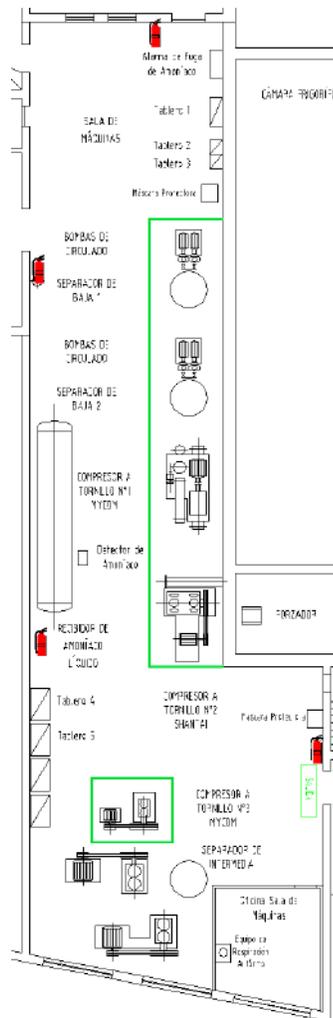


Figura 12: Control de Ingeniería en Sala de Máquinas

La propuesta permite reducir el nivel sonoro en los pasillos donde el Frigorista realiza inspecciones y tareas de mantenimiento periódicas, mientras que los cerramientos y tabiques poseerán sus respectivas aberturas para ingresar y que no se generen interrupciones en las cuestiones operativas en la Sala de Máquinas. Las características del material seleccionado se encuentran en Anexo X: Características de materiales propuestos en Sala de Máquinas, pág. 199.

3.3.6 Elementos de Seguridad de ASP

En base lo documentado en el Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación (ver Anexo VII: Evaluación de Riesgo mecánico asociado a ASP, pág. 131), se observa el requerimiento de válvula de Seguridad Dual (válvula compuesta de una válvula bidireccional y dos válvulas de seguridad simple), en los siguientes ASP detallados en Tabla 15. Es un tipo de control de ingeniería y reorganización del trabajo

Tabla 15: ASP que requieren de válvula de seguridad dual

ASP	Observaciones	Propuesta de mejora
Separador de Aceite de Compresor Mycom N°1	Posee una única válvula de seguridad	Instalar válvula de seguridad dual cuando se realice una parada de mantenimiento general de la instalación
Enfriador de Aceite de compresor Mycom N°1	Posee una única válvula de seguridad	Instalar válvula de seguridad dual cuando se realice una parada de mantenimiento general de la instalación
Separador de Aceite de Compresor Mycom N°3	Posee una única válvula de seguridad. La línea de descarga de amoníaco por sobrepresión no se encuentra conectada a la válvula de seguridad y está tapada con un trapo. Es una condición insegura, cualquier sobrepresión de amoníaco de otro ASP de la instalación, puede generar una descarga de amoníaco por esa línea de descarga en Sala de máquinas	Instalar válvula de seguridad dual urgentemente
Enfriador de Aceite de Compresor Mycom N°3	Posee una única válvula de seguridad	Instalar válvula de seguridad dual cuando se realice una parada de mantenimiento general de la instalación

3.3.7 Propuesta de buenas prácticas para el mejoramiento de la seguridad con amoníaco y acción ante fugas de Amoníaco

Se plantean las mejoras considerando el procedimiento actual de evacuación del Frigorífico respecto de las consideraciones de la Guía de Control de Emergencia Plan de 30 minutos de Ammonia Safety & Training Institute (ASTI, 2021), dividido en fases (ver Tabla 16):

Tabla 16: Plan de 30 minutos aplicado al Frigorífico

FASE	Características de la fase	Consideraciones actuales	Propuesta de mejora
PRE – EMERGENCIA (Es una fase de preparación de la organización)	Mejorar el tiempo de reacción	No se realizan simulacros de evacuación y capacitaciones	Realizar capacitaciones a todo el personal de establecimiento sobre riesgos de amoníaco y simulacros de emergencia. Corroborar funcionamiento de sistemas de alerta. Control administrativo
	Detección y equipo de mando de Rta. Inicial (Mejoramiento de la capacidad de reacción de las personas)	Existe procedimiento de Acción ante fuga de amoníaco con roles asignados a personal. Control administrativo	Instalar una alarma en caso de emergencia en sala de máquinas, con sirena ubicada en sector congelado de placas y en sector prolijado. Control administrativo
	Preparación escrita: seguridad del equipo de mando, control de incidentes y paradas de emergencia	Existe procedimiento de Acción ante fuga de amoníaco donde se identifican acciones a realizar por cada rol, según la emergencia. Control administrativo	
	Preparación ante todo tipo de peligros	En procedimiento se encuentra los puntos de peligro de fuga de amoníaco en la Instalación y cómo proceder para detener la fuga. Control administrativo	
	Reconocimiento de riesgos de amoníaco: quemadura por frío, corrosividad; inflamabilidad; toxicidad;	En procedimiento Acción ante fuga de amoníaco se encuentran los riesgos de amoníaco y cómo actuar ante personas que tuvieron contacto con amoníaco. Control administrativo	Para evitar corrosividad y quemaduras por frío, aplicar abundante agua sobre la persona. La implementación de nichos hidrantes es una ayuda para evitar daños en las personas. Control de ingeniería y reorganización del trabajo
	EPP	Existen máscaras fullface con filtro para amoníaco distribuidas en el establecimiento que protegen hasta 300 ppm. Elemento de protección personal adecuado	Generar gabinete en el exterior de sala de máquinas, con traje no encapsulado (hasta 5000 ppm según OSHA) para Frigorista (Control de ingeniería y reorganización del trabajo), con equipo de respiración autónomo, gafas,

			máscara fullface, filtros de repuesto, kit de primeros auxilios (Elemento de protección personal adecuado)
	Comunicar la instalación a partes interesadas	No existe relación previa con partes interesadas sobre plan de evacuación	Comunicar a bomberos planos de la instalación y medios de evacuación actuales que se encuentra en Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco. Control administrativo, incluyendo la formación
1 DESCUBRIMIENTO (Establecer mando, Seguridad, Responsabilidad del personal) Asegurar la vida	Sistema de alerta, acciones pre autorizadas, mapas del sitio que enseñen lugares de refugio	El mapa de evacuación se encuentra distribuido en todo el establecimiento. Existen dos pulsadores de alarma por fuga y un detector fijo de amoníaco en Sala de Máquinas. Se encuentran determinadas las acciones actuales en procedimiento Acción ante fuga de amoníaco	Incorporar un Detector fijo de amoníaco con alarma en el Sector Congelado de Placas. Control de ingeniería y reorganización del trabajo
	Notificación pre autorizada, documentación, comunicación de Supervisor General de Evacuación	En los roles actuales se encuentra determinado quién debe realizar los llamados a terceros. Ver procedimiento Acción ante fuga de amoníaco.	
	Evacuación: Control de acceso, traslado seguro, puntos de apoyo y zonas de reunión, responsabilidad del personal	En procedimiento Acción ante fuga de amoníaco se encuentra determinado el punto de encuentro	Evacuación no implica salida del establecimiento, puede ser un resguardo en el lugar. La nueva readecuación de sectores de incendio y medios de escape, ayuda a sectorizar y resguardar puntos donde puede ocurrir fugas de amoníaco, generando zonas seguras. Control de ingeniería y reorganización del trabajo
2 RESPUESTA INICIAL	Evaluación, rescate, ventilación y empleo de parada de emergencia	En procedimiento Acción ante fuga de amoníaco se encuentra determinado cómo proceder con acciones para detener la fuga (Jefe Técnico)	Implementar técnica de tapar y cubrir con lona de material resistente a la corrosividad en el receptor de NH ₃ . Condensa el NH ₃ y lo transforma a líquido. Control de ingeniería y reorganización del trabajo
	Socorrista: Evaluar la zona de aislamiento, comprobar la seguridad e iniciar a parada de emergencia	El establecimiento no cuenta con un socorrista principal	Capacitar un socorrista principal y asignar rol. Control administrativo, incluyendo la formación

	Acuerdo de seguridad pública: El Supervisor de evacuación entrega informe CAN a los primeros intervinientes; apoyo para rescate y parada de emergencia, ventilación, descontaminación, apoyo médico externo	El Supervisor de Evacuación imparte la orden de solicitar ayuda al Líder de notificación que comunica la emergencia y la situación (ver procedimiento Acción ante fuga de amoníaco)	
3 RESPUESTA SOSTENIDA	Preparación para ingresar a la zonas de riesgo		
	Seguridad y estatus de la situación		
	Equipo de rta. sostenida: Seguridad Pública y Supervisor de Evacuación. Planes para jefes de sección. Medicina, descontaminación. Equipo de entrada, apoyo y preparación para el rescate	El establecimiento no cuenta con un socorrista principal	Capacitar un rescatista y asignar rol, para ayudar a apoyo externo por requerimiento de ingreso a zona de peligro. Control administrativo, incluyendo la formación
4 FIN DE EMERGENCIA (Recuperación y reanudación)	Retorno a la preparación pre-emergencia para la reparación y reanudación. Reunión informativa: Tratar lecciones aprendidas sobre cómo prevenir, mitigar y prepararse		

3.3.8 Planificación para la implementación de las Soluciones

En la Tabla 17, se determina para cada mejora propuesta los pertinentes insumos, costos, tiempo necesarios y responsables para implementarse. Los costos provenientes de cotizaciones suministradas por proveedores externos, se encuentran en el Anexo XI: Cotizaciones y características técnicas, pág. 200. Se define un plan de implementación que requiere una inversión de 107694,9 u\$s, culminando a término del primer semestre del año próximo.

Tabla 17: Planificación de mejoras propuestas

Riesgo	Acciones	Proveedor Externo	Responsable	Costo (USD)	Fecha de Inicio	Deadline	Estado	Observaciones
Ergonomía	Capacitación de estado actual en materia ergonómica evaluada y toma de conciencia	n/a	Asesor HyS	-	18/10/2021	18/10/2021	Pendiente	
	Adquisición de 12 cuchillos Eskilstuna 398 Hoja 30cm Acero Inox	n/a	Compras/ Asesor HyS	361,92	18/10/2021	22/10/2021	Pendiente	Costo de cuchillos consultado a Casa Mingo.
	Implementación de controles en puestos evaluados	n/a	Asesor HyS/Gerente de Producción/ Capataz/ Calidad	-	18/10/2021	15/11/2021	Pendiente	Los medidas de sustitución, control de ingeniería, reorganización de trabajo y administrativas en los puestos de trabajo son realizables y simples. Para el Corte de raya, se encuentran mesas de trabajo ociosas en el Establecimiento. Para los Peones de carga de camiones, se encuentra un elevador manual que no es utilizado.
Prevención y protección contra incendio	Capacitación sobre condiciones de prevención y protección contra incendio actuales	n/a	Asesor HyS	-	18/10/2021	18/10/2021	Pendiente	

Desarrollo

	Adaptación y generación de aberturas para que formen parte de medios de escapes; instalación de cortinas cortafuegos; muro de contención de montacargas; luces de emergencia	Estudio Metálico	Asesor HyS	54118	29/11/2021	21/02/2022	Pendiente	
	Redistribución de estibas en Almacenamiento de cajas y cajones y Depósitos en Planta Alta	n/a	Asesor HyS/ Responsable de Depósito	-	25/10/2021	29/10/2021	Pendiente	
	Instalación Fija contra incendios y detección	Empresa tercerizada	Asesor HyS/ Alta Dirección	34754,9	21/02//2022	03/05/2022	Pendiente	
	Adquisición de equipos extintores y chapas balizas	Matafuegos MDP	Asesor HyS/Compras	5937,94	18/10/2021	01/11/2021	Pendiente	
	Distribución de equipos extintores según plano propuesto	n/a	Asesor HyS/Personal Mantenimiento	-	01/11/2021	05/11/2021	Pendiente	
Iluminación	Instalación de luminarias en base diseño luminotécnico	Estudio Metálico	Asesor HyS	Contemplado en obra	29/11/2021	29/12/2021	Pendiente	Se propone comprar 200 luminarias plafón y 15 campanas industriales, para contar con reposición en caso de falla o si se requiere complementar en base al calculo establecido
Ruido	Adquisición de 12 protectores auditivos tipo copa NRR=22 dbA	n/a	Compras	213,34	18/10/2021	01/11/2021	Pendiente	Costo consultado a M.E.B. Seguridad Industrial

Desarrollo

	Entrega de protectores auditivos a sector enmastado	n/a	Asesor HyS/ Gerente de Producción	-	01/11/2021	05/11/2021	Pendiente	Completar la Resolución 299/2011, con los datos de los EPP correspondientes entregados a personal de Enmastado
	Aplicar tabiques y cerramientos en Sala de Máquinas	n/a	Asesor HyS	-	29/11/2021	21/02/2022	Pendiente	Los materiales seleccionados y sus espesores se encuentran sujetos a modificación según cálculo a realizar por empresa especializada para posterior cotización
Riesgo mécánico	Instalación de resguardos en tres máquinas peladores	n/a	Personal Mantenimiento /Asesor HyS	-	25/10/2021	15/11/2021	Pendiente	El personal de mantenimiento posee perfiles acero inoxidable y tornillos y roscas para generar el resguardo.
	Compra y entrega de guantes malla de acero hasta que se coloquen resguardos	n/a	Asesor HyS/ Gerente de Producción	751	25/10/2021	01/11/2021		Completar la Resolución 299/2011, con los datos de los EPP correspondientes entregados a personal de Pelado de raya Costo consultado a M.E.B. Seguridad Industrial, son 6 pares
Elementos de Seguridad ASP	Compra de cuatro válvulas de seguridad dual	n/a	Compras	505,35	18/10/2021	15/11/2021	Pendiente	Costo consultado a Erriquenz Hnos.
	Instalación de válvulas de seguridad dual en ASP determinados	n/a	Jefe de Máquinas/ Asesor HyS	-	15/11/2021	29/11/2021	Pendiete	Instalar las válvulas cuando se realice una parada de mantenimiento general de la instalación excepto en el Separador de Aceite N°3, instalar válvula de seguridad dual urgentemente
Buenas prácticas para mejoramiento de la seguridad con amoníaco y acción ante	Capacitaciones a todo el personal de establecimiento sobre riesgos de amoníaco y acción ante fugas de amoníaco	n/a	Asesor HyS	-	25/10/2021	25/10/2021	Pendiente	Capacitar a los operarios para el reconocimiento del sistema de refrigeración por amoníaco, de los recipientes sometidos a presión involucrados con sus correspondientes dispositivos de control, elementos de seguridad, instrumentos de medición y accesorios. Capacitar a todos los integrantes del Frigorífico para la correcta evacuación ante una fuga de amoníaco.

Desarrollo

fugas de Amoníaco	Realizar simulacro de emergencia	n/a	Asesor HyS	-	29/11/2021	29/11/2021	Pendiente	
	Compra de 2 gabinetes en el exterior de sala de máquinas	Estudio Metálico	Compras/ Asesor HyS	1212,85	29/11/2021		Pendiente	Costo consultado a Estudio Metálico. Ambos gabinetes contendrán los EPP para situación de emergencia
	Adquisición de EPP: 4 trajes no encapsulado con equipo de respiración autónomo, 4 máscara fullface, 8 filtros de repuesto, 1 kit de primeros auxilios	n/a	Compras	7057,62	18/10/2021	08/11/2021	Pendiente	Costo consultado a Estel Safety. Completar la Resolución 299/2011, con los datos de los EPP correspondientes a Frigoristas
	Reunión con bomberos en establecimiento, comunicación de procedimiento de acción ante fugas y planos de establecimiento	n/a	Asesor HyS/ Jefe de máquinas/ Frigoristas	-	22/11/2021	29/11/2021	Pendiente	
	Incorporar un Detector fijo de amoníaco con alarma en el Sector Congelado de Placas	SIAFA	Compras/ Asesor HyS	2180	18/10/2021	22/11/2021	Pendiente	
	Adquisición de lona de material resistente a la corrosividad en el receptor de NH3 y capacitación a Frigorista	n/a	Asesor HyS/ Frigoristas/Jefe de máquinas	486,64	18/10/2021	08/11/2021	Pendiente	Costo consultado a 2S SRL. Es una manta ignífuga tejida con hilo de fibra de vidrio retorcido de alta resistencia a la oxidación, 4x4 m ²
	Establecer rol de rescatista y socorrista y capacitación	n/a	Asesor HyS	-	18/10/2021	15/11/2021	Pendiente	Modificar procedimiento de Acción ante Fuga de amoníaco, una vez que sean asignados los roles

	Instalar alarma de emergencia en sala de máquinas	n/a	Asesor HyS/ Mantenimiento	115,34	18/10/2021	15/11/2021	Pendiente	Costo de Alarma Contra Incendio Ups Bateria Sirena Con Luz Y Pulsador, consultado a Infinity Seguridad.
--	---------------------------------------------------	-----	------------------------------	--------	------------	------------	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.3.9 Matriz de seguimiento y control de los riesgos ocupacionales

Para evitar la nueva ocurrencia y permanencia de los incumplimientos legales surgidos y gestionar los riesgos asociados, en la Tabla 18 se plantea una matriz de seguimiento y control de los riesgos ocupacionales con fechas planificadas y responsables, estableciendo el detalle de programado, realizado y pendiente.

Tabla 18: Matriz de seguimiento y control de riesgos ocupacionales para evitar nuevas ocurrencias de incumplimientos legales surgidos

Riesgo	Acciones	Responsable	Fecha de Inicio	Deadline	Detalle	Observaciones
Disergonomía	Evaluar los puestos restantes del Frigorífico según Protocolo de Ergonomía (Resolución 886, 2015) y establecer los controles de ingeniería y administrativos que correspondan. Reevaluar los puestos analizados una vez que se implementen las soluciones.	Asesor HyS/Gerente de Producción	01/04/2021	01/04/2022	Programado	
Prevención y protección	Realizar inspecciones a equipos extintores y recargas y pruebas hidráulicas según lo indicado en tarjeta OPDS	Asesor HyS	01/04/2021	01/04/2022	Programado	

Desarrollo

contra incendios						
Ruido	Realizar evaluación de Nivel de Ruido, completando la Resolución SRT 85/12, una vez por año, a menos que exista un cambio productivo como adquisición de nueva maquinarias y/o se aplique el control de ingeniería en Sala de Máquinas	Asesor HyS/Jefa de Calidad	01/04/2021	01/04/2022	Programado	
Riesgo químico	Realizar evaluación higiénica de amoníaco completando el Protocolo para medición de contaminantes químicos en el aire de un ambiente de trabajo según Resolución 861/2015	Asesor HyS/Jefa de Calidad	01/04/2021	01/04/2022	Programado	Realizar medición con empresa tercerizada.
Iluminación	Realizar evaluación de Nivel de Iluminación, completando Resolución SRT 85/12, una vez por año o luego de implementación del Proyecto Luminotécnico	Asesor HyS/Jefa de Calidad	01/04/2021	01/04/2021	Programado	
Pruebas periódicas a ASP	Realizar las pruebas periódicas a ASP una vez por año, según Tabla 2 (pág. 25)	Asesor HyS/Jefe de máquinas	01/04/2021	01/04/2021	Programado	
Riesgo Mecánico	Completar checklist sobre estado de resguardo mecánico de peladora de raya una vez mes	Asesor HyS/Jefe de máquinas	25/10/2021	25/10/2021	Programado	
	Gestionar mantenimiento preventivo a montacargas con empresa especializada	Asesor HyS/Jefe de máquinas	01/04/2021	01/04/2021	Programado	

	Completar checklist asociado a Autoelevador sobre estado de: Resguardos fijos y móviles de partes de motor, Jaula que protege al operario de caídas de carga (resguardo fijo) y Todos los dispositivos de seguridad incorporados de fábrica.	Asesor HyS/Jefe de máquinas	01/04/2021	01/04/2021	Programado	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	------------	------------	------------	--

Desarrollo

4. CONCLUSIÓN

Mediante un reconocimiento de los procesos productivos del Frigorífico y la realización de un Relevamiento General de Riesgos Laborales completando el formulario “Estado de cumplimiento en el establecimiento de la normativa vigente” del Anexo 1 de la Resolución 463/09. Se identificaron los incumplimientos legales de Seguridad e Higiene según Decreto 351/79 y modif. Reglamentario de la ley 19587 en los puestos de trabajo y en el establecimiento que influyen en la organización, realizando las siguientes evaluaciones: Riesgo Disergonómico (en puestos que previamente fueron identificados y que involucran las tareas que desempeñan las operarias y los peones con mayor frecuencia operatoria todos los días), Riesgo de Incendio, Nivel de Ruido, Nivel de Iluminación, Evaluación Higiénica de contaminante químico Amoníaco y Riesgo Mecánico asociado a máquinas y a Aparatos Sometidos a Presión.

En base lo evaluado, se establecieron las siguientes Propuestas de Mejoras que se deberán implementar técnicamente para la eliminación de los peligros y la reducción de los riesgos, clasificándolas según el criterio de la Norma ISO 45001:2018 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo:

Medidas de control de Sustitución, Control de ingeniería, Reorganización del trabajo, y Administrativas, en los puestos de trabajo en los que el nivel de riesgo disergonómico es no tolerable.

Adaptación y generación de aberturas como salidas de emergencia para que formen parte de medios de escapes; instalación de cortinas cortafuegos en sectores productivos; erigir muro de contención de montacargas, instalación de una red Instalación Fija contra incendios nueva distribución de equipos extintores, nueva ubicación de luces de emergencia y detectores de humo.

Readecuación de los controles actuales implementados de riesgo acústico para cumplir con los requerimientos legales en Desmoldado y Enmastado. Realizar tareas con EPP especificado. Para el caso de la Sala de Máquinas aplicar tabiques y cerramientos de material aislante hasta el techo del recinto para evitar la propagación del ruido, cubiertos internamente junto el techo con material absorbente para reducir el nivel sonoro en el interior del tabique y/o cerramiento

Diseño y Proyecto luminotécnico para adecuar la iluminación general, según las exigencias del Decreto 351/79.

Instalación de resguardos en tres máquinas peladoras e instalación de válvula de seguridad dual en cuatro Aparatos Sometidos a Presión. Documentación de procedimientos actuales de Acción ante Fuga de Amoníaco y Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación. De los mismos se desprenden buenas prácticas para el mejoramiento de la seguridad con amoníaco y acción ante fugas de Amoníaco considerando la Guía de Control de Emergencia Plan de 30 minutos de Ammonia (ASTI, 2021).

Establecimiento de matriz de seguimiento y control de los riesgos ocupacionales con fechas planificadas y responsables, estableciendo el detalle de programado, realizado y pendiente; para evitar la nueva ocurrencia y permanencia de los incumplimientos legales surgidos y gestionar los riesgos asociados.

Para cumplir con los objetivos propuestos se definió un plan de implementación que requiere una inversión de 107694,9 u\$s, culminando a término del primer semestre del año próximo.

5. BIBLIOGRAFÍA

ARTE SOLAR ILUMINACIÓN LED. (2021). Iluminación Industrial, p. 28-29

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE LUMINOTECNIA. (1975). Manual de Luminotecnia. Buenos Aires.

ASTI. (2021). Ammonia Safety & Training Institute. 1 de setiembre de 2021, obtenido de <https://ammonia-safety.com/one-plan-response/>

BETSERPI. (2010). Seguridad Contra Incendio. 1 de setiembre de 2021, obtenido de <http://betserpi-seguridadcontraincendio2.blogspot.com>

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. (2007). Norma OHSAS 18001. Occupational Health and Safety Assessment Series.

CÍRCULO DE INGENIEROS DE RIESGO. (2018). Sistemas de Detección y Alarma de Incendio. Pautas de diseño e instalación.

DECIBEL SOLUCIONES ACÚSTICAS (2021). Ficha Técnica Lana Mineral de Roca Volcánica. 1 de setiembre de 2021, obtenido de <https://www.decibel.com.ar/archivo-tecnico/>

DECRETO N° 351. (1979). Reglamentario de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

DECRETO N°1741/96. (1996). Reglamentario de la Ley 11459 de Establecimientos Industriales.

DIEGO - MAS, J. A. (2015). a. Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

DIEGO-MAS, J. A. (2015). b. Evaluación postural mediante el Método OWAS. Valencia. Obtenido de www.ergonautas.upv.es: www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php

ESTRUCPLAN CONSULTORA S.A. (2001). Estructplanonline. 1 de setiembre de 2021, obtenido de <http://www.estrucplan.com.ar/Servicios/Shml-19587.htm>

FEDERACIÓN PATRONAL SEGUROS S.A. (2017). Protocolo de decisión sobre exposición de trabajadores a Agentes de Riesgo del Decreto PEN 49/2014. La Plata.

IDES. (2010). Búsqueda y validación de parámetros de la carga de fuego en establecimientos industriales. ANEXO TABLAS.

IDOLER ILUMINACIÓN. (2019). Catálogo, p. 9.

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. (1998). NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. España: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo.

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. (2000). NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos.

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. (2009). Manual para el profesor de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Barcelona: INHST.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (2018). Norma ISO 45001. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

IRAM. (2002). Norma Iram 10005 - Colores y Señales de Seguridad.

LEY N° 19587. (21 de abril de 1972). Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

NIOSH. (2016). Method for Calculating and Using the Noise Reduction Rating - NRR. 1 de setiembre de 2021, Obtenido de cbc.gov: <http://www.cbc.gov/niosh/topics/noise/hdpcomp/pdfs/calculation.pdf>

ORDENANZA N° 12236. (25 de Setiembre de 1998). Reglamento para Instalaciones Eléctricas, Mecánicas, Térmicas y de Inflamables. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

ORDENANZA N° 6997. (15 de diciembre de 1987). Reglamento General de Construcciones. Mar del Plata, Bs. As., Argentina.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. (2014). Salud y Seguridad en el Trabajo. Aportes para una cultura de la prevención.

PROFERTIL. (2000). Hoja de Seguridad del Amoniaco. 1 de setiembre de 2021, obtenido de: <https://www.profertil.com.ar/index.php/msds/amoniaco-2>

QUADRI, N. P. (1992). Protección de Edificios contra Incendios. Buenos Aires: Alsina.

RESOLUCIÓN N° 1126. (8 de octubre de 2007). Modificación de Resolución N° 231/96. Buenos Aires, Argentina.

RESOLUCIÓN N° 231. (4 de octubre de 1996). Aparatos Sometidos a Presión. Buenos Aires, Argentina.

RESOLUCIÓN N° 295. (10 de noviembre de 2003). Apruébanse especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modificación del Decreto N° 351/79. Déjase sin efecto la Resolución N° 444/ 91-MTSS. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

RESOLUCIÓN N° 3345. (24 de Setiembre de 2015). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

RESOLUCIÓN N° 463. (2009). Apruébase la Solicitud de Afiliación y el Contrato Tipo de Afiliación (C.T.A.). Créase el Registro de Cumplimiento de Normas de Salud, Higiene y Seguridad

en el Trabajo. Buenos Aires. Obtenido de
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/150000-154999/153431/texact.htm>

RESOLUCIÓN N° 886. (22 de abril de 2015). Protocolo de Ergonomía. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

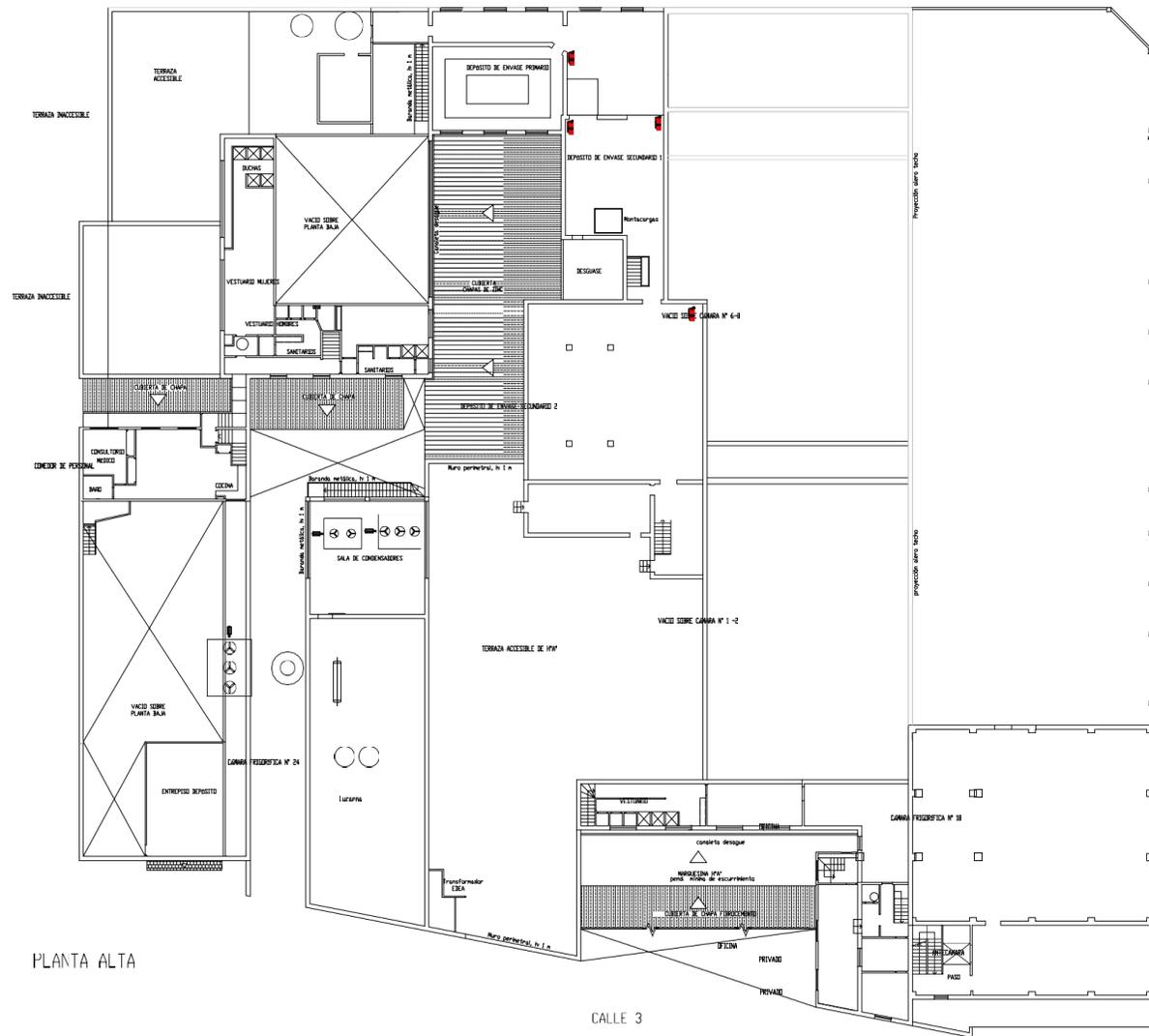


Figura I. 2: Plano de Planta Alta de Establecimiento

6.2 Anexo II: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales.

Se reconoce la normativa Argentina de Higiene y Seguridad Industrial que comprende al Frigorífico, y se visualiza completando el “Estado de cumplimiento en el establecimiento de la

normativa vigente” del Anexo 1 de la Resolución 463/09 en las Figura II. 1, Figura II. 2, Figura II. 3 y Figura II. 4.

ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE (DEC 351-79)						
Nº	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	NO APLICA	Fecha Regul.	NORMATIVA VIGENTE
SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO						
1	¿Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?	x				Art. 3, Dec. 1338/96
2	¿Cumple con las horas profesionales según Decreto 1338/96?	x				Dec. 1338/96
3	¿Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?	x				Art. 10, Dec. 1338/96
SERVICIO DE MEDICINA DEL TRABAJO						
4	¿Dispone del Servicio de Medicina del Trabajo?	x				Art. 3, Dec. 1338/96
5	¿Posee documentación actualizada sobre acciones tales como de educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad?	x				Art. 5, Dec. 1338/96
6	¿Se realizan los exámenes periódicos?	x				Res. 43/97 y 54/98 Art. 9 a) Ley 19587
HERRAMIENTAS						
7	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado?	x				Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
8	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras?	x				Cap. 15 Arts. 103 y110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
9	¿Las herramientas corto-punzantes poseen fundas o vainas?	x				Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
10	¿Existen un lugar destinado para la ubicación ordenada de las herramientas?	x				Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
11	¿Las portátiles eléctricas poseen protecciones para evitar riesgos?	x				Cap. 15 Arts. 103 y110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
12	¿Las neumáticas e hidráulicas poseen válvulas de cierre automático al dejar de accionarla?	x				Cap. 15 Arts. 103 y110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
MÁQUINAS						
13	¿Tienen todas las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?		x			Cap. 15 Arts. 103, 104,105,106,107 y110 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
14	¿Existen dispositivos de parada de emergencia?		x			Cap. 15 Arts. 103 y 104 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
15	¿Se han previsto sistema de bloqueo de la máquina para operaciones de mantenimiento?		x			Cap. 15 Arts. 108 y 109 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
16	¿Tienen las máquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	x				Cap.14 Anexo VI Pro 3.3.1Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
17	¿Están identificadas conforme a normas IRIAM todas las partes de máquinas y equipos que en accionamiento puedan causar daño a los trabajadores?	x				Cap.12 Arts. 77, 78 y 81-Dec. 351/79 Art. 9 j) Ley 19587
ESPACIOS DE TRABAJO						
18	¿Existen orden y limpieza en los puestos de trabajo?	x				Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79 Art. 8 a) y Art. 9 e) Ley 19587
19	¿Existen depósito de residuos en los puestos de trabajo?	x				Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79 Art.8 a) y Art.9 e) Ley 19587
20	Tienen las salientes y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y protección?		x			Cap. 12 Art. 81 Dec. 351/79 Art. 9 j) Ley 19587
ERGONOMÍA						
21	Se desarrolla un Programa de Ergonomía integrado para los distintos puestos de trabajo?		x			Anexo I Resolución 295/03 Art. 6 a) Ley 19587
22	Se realizan controles de ingeniería a los puestos de trabajo?		x			Anexo I Resolución 295/03 Art. 6 a) Ley 19587
23	Se realizan controles administrativos y seguimientos a los puestos de trabajo?		x			Anexo I Resolución 295/03 Art. 6 a) Ley 19587
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS						
24	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendio?		x			Cap.12 Art. 80 y Cap. 18 Art.172 Dec. 351/79
25	¿Cuentan con estudio de carga de fuego?		x			Cap.18 Art.183, Dec.351/79
26	¿La cantidad de metales es acorde a la carga de fuego?		x			Cap.18 Art.175 y 176 Dec. 351/79 Art. 9 g) Ley 19587
27	¿Se registra el control de recargas y/o reparación?	x				Cap.18 Art. 183 a 186 Dec.351/79
28	¿Se registra el control de prueba hidráulica de carros y/o metales?	x				Cap.18 Art.183 a 185, Dec.351/79
29	¿Existen sistemas de detección de incendios?		x			Cap.18 Art.182, Dec. 351/79
30	¿Cuentan con habilitación, los carros y/o metales y demás instalaciones para extinción?	x				Cap. 18, Art.183, Dec. 351/79
31	¿El depósito de combustibles cumple con la legislación vigente?			x		Cap.18 Art.164 a 168 Dec. 351/79
32	¿Se acredita la realización periódica de simulacros de evacuación?	x				Cap.18 Art.187 Dec. 351/79 Art. 9 h) Ley 19587
33	¿Se disponen de estanterías o elementos equivalentes de material no combustible o metálico?		x			Cap.18 Art.169 Dec.351/79 Art.9 h) Ley 19587
34	¿Se separan en forma alternada, las de materiales combustibles con las no combustibles y las que puedan reaccionar entre sí?			x		Cap.18 Art.169 Dec.351/79 Art.9 h) Ley 19587
ALMACENAJE						
35	¿Se almacenan los productos respetando la distancia mínima de 1 m entre la parte superior de las estibas y el techo?		x			Cap.18 Art.169 Dec.351/79 Art.9 h) Ley 19587
36	¿Los sistemas de almacenaje permiten una adecuada circulación y son seguros?		x			Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79 Art. 8 d) Ley 19587
37	¿En los almacenajes a granel, las estibas cuentan con elementos de contención?			x		Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79 Art. 8 d) Ley 19587

Figura II. 1: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 1 (Resolución N° 463, 2009)

ALMACENAJE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS						
38	¿Se encuentran separados los productos incompatibles?			x	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
39	¿Se identifican los productos riesgosos almacenados?			x	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) y Art.8 d) Ley 19587
40	¿Se proveen elementos de protección adecuados al personal ?			x	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
41	¿Existen duchas de emergencia y/o lava ojos en los sectores con productos peligrosos?			x	Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 b) y 9 i) Ley 19587
42	¿En atmósferas inflamables la instalación eléctrica es antiexplosiva?			x	Cap. 18 Art. 165,166 y 167, Dec. 351/79	
43	¿Existe un sistema para control de derrames de productos peligrosos?			x	Cap. 17 Art.145 y 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
SUSTANCIAS PELIGROSAS						
44	¿Su fabricación y/o manipuleo cumple la legislación vigente?			x	Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
45	¿Todas las sustancias que se utilizan poseen su respectivas hojas de seguridad?			x	Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
46	¿Las instalaciones y equipos se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo de las sustancias empleadas?			x	Cap. 17 Art.148 Dec. 351/79	Art. 8 b) y d) Ley 19587
47	¿ Se fabrican, depositan o manipulan sustancias explosivas, teniendo en cuenta lo reglamentado por Fabricaciones Militares ?			x	Cap. 17 Art.146 Dec. 351/79	Art. 8 a), b), c) y d) Ley 19587
48	¿Existen dispositivos de alarma acústico y visuales donde se manipulan sustancias infectantes y/o contaminantes?			x	Cap. 17 Art. 149 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
49	¿ Se ha señalizado y resguardado la zona o los elementos afectados ante casos de derrame de sustancias corrosivas?			x	Cap. 17 Art. 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
50	¿Se ha evitado la acumulación de desechos orgánicos en estado de putrefacción, e implementado la desinfección correspondiente?			x	Cap. 17 Art. 150 Dec. 351/79	Art. 9 e) Ley 19587
51	¿Se confeccionó un plan de seguridad para casos de emergencia, y se colocó en lugar visible?			x	Cap. 17 Art. 145 Dec. 351/79	Art. 9 j) y k) Ley 19587
RIESGO ELÉCTRICO						
52	¿Están todos los cableados eléctricos adecuadamente contenidos?	x			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
53	¿Los conectores eléctricos se encuentran en buen estado?	x			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
54	¿ Las instalaciones y equipos eléctricos cumplen con la legislación?	x			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
55	¿ Las tareas de mantenimiento son efectuadas por personal capacitado y autorizado por la empresa?	x			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
56	¿ Se efectúa y registra los resultados del mantenimiento de las instalaciones, en base a programas confeccionados de acuerdo a normas de seguridad?			x	Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
57	¿Los proyectos de instalaciones y equipos eléctricos de más de 1000 voltios cumplen con lo establecido en la legislación vigente y están aprobados por el responsable de Higiene y Seguridad en el rubro de su competencia?			x	Cap. 14 Art. 97 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
58	¿ Se adoptan las medidas de seguridad en locales donde se manipule sustancias corrosivas, inflamables y/o explosivas ó de alto riesgo y en locales húmedos ?	x			Cap. 14 Art. 99 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
59	Se han adoptado las medidas para la protección contra riesgos de contactos directos e indirectos?	x			Cap. 14 Art. 100 Dec. 351/79 y punto 3.3.2. Anexo VI	Art. 8 b) Ley 19587
60	¿ Se han adoptado medidas para eliminar la electricidad estática en todas las operaciones que pueda producirse?	x			Cap. 14 Art. 101 Dec. 351/79 y punto 3.6 Anexo VI	Art. 8 b) Ley 19587
61	¿ Posee instalación para prevenir sobretensiones producidas por descargas atmosféricas (pararrayos)?	x			Cap. 14 Art. 102 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
62	¿ Poseen las instalaciones tomas a tierra independientes de la instalada para descargas atmosféricas?			x	Cap. 14 Art. 102 y Anexo VI, pto. 3.3.1 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
63	¿Las puestas a tierra se verifican periódicamente mediante mediciones?	x			Anexo VI pto. 3,1, Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN						
64	¿Se realizan los controles e inspecciones periódicas establecidos en calderas y todo otro aparato sometido a presión?	x			Cap. 16 Art. 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
65	¿ Se han fijado las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación, y los procedimientos operativos?			x	Cap. 16 Art. 138 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
66	¿Se protegen los hornos, calderas, etc., para evitar la acción del calor?			x	Cap. 16 Art. 139 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
67	¿Están los cilindros que contengan gases sometidos a presión adecuadamente almacenados?	x			Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
68	¿Los restantes aparatos sometidos a presión, cuentan con dispositivos de protección y seguridad?	x			Cap. 16 Art. 141 y Art. 143	Art. 9 b) Ley 19587
69	¿Cuenta el operador con la capacitación y/o habilitación pertinente?	x			Cap. 16 Art. 138 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
70	¿ Están aislados y convenientemente ventilados los aparatos capaces de producir frío, con posibilidad de desprendimiento de	x			Cap. 16 Art. 144 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)						
71	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuado, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?	x			Cap.19 Art. 188 a 190 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
72	¿ Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de los elementos de protección personal?	x			Cap. 12 Art. 84 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
73	¿ Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P.?	x				Art. 28 inc. h) Dto. 170/96
74	¿Se realizó un estudio por puesto de trabajo o sector donde se detallan los E.P.P. necesarios?	x			Cap. 19, Art. 188, Dec. 351/79	

Figura II. 2: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 2 (Resolución N° 463, 2009)

ILUMINACION Y COLOR						
75	¿Se cumple con los requisitos de iluminación establecidos en la legislación vigente?			x		Cap. 12 Art. 71 Dec. 351/79 Art. 8 a) Ley 19587
76	¿Se ha instalado un sistema de iluminación de emergencia, en casos necesarios, acorde a los requerimientos de la legislación vigente?			x		Cap. 12 Art. 76 Dec. 351/79
77	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79 y Art. 10 Dec. 1338/96
78	¿Los niveles existentes cumplen con la legislación vigente?			x		Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79 Art. 8 a) Ley 19587
79	¿Existe marcación visible de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulan cargas suspendidas y otros elementos de transporte?			x		Cap. 12 Art. 79 Dec. 351/79 Art. 9 j) Ley 19587
80	¿Se encuentran señalizados los caminos de evacuación en caso de peligro e indicadas las salidas normales y de emergencia?			x		Cap. 12 Art. 80 y Cap. 18 Art. 172 inc. 2 Dec. 351/79 Art. 9 j) Ley 19587
81	¿Se encuentran identificadas las cañerías?			x		Cap. 12 Art. 82 Dec. 351/79
CONDICIONES HIGROTÉRMICAS						
82	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 Anexo III Res. 295/03 y Art. 10 Dec. 1338/96 Art. 8 inc. a) Ley 19587
83	¿El personal sometido a estrés por frío, está protegido adecuadamente?			x		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03 Art. 8 inc. a) Ley 19587
84	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés por frío?			x		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03 Art. 8 inc. a) Ley 19587
85	¿El personal sometido a estrés térmico y tensión térmica, está protegido adecuadamente?			x		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03 Art. 8 inc. a) Ley 19587
86	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés térmico tensión térmica?			x		Cap. 8 Art. 60 inc. 4 Dec. 351/79 Art. 8 inc. a) Ley 19587
RADIACIONES IONIZANTES						
87	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones ionizantes (Ej. Rayos X en radiografías), los trabajadores y las fuentes cuentan con la autorización del organismo competente?			x		Cap. 10 Art. 62, Dec. 351/79
88	¿Se encuentran habilitados los operadores y los equipos generadores de radiaciones ionizantes ante el organismo competente?			x		Cap. 10 Art. 62 Dec. 351/79
89	¿Se lleva el control y registro de las dosis individuales?			x		Art. 10 -Dto. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03
90	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			x		Anexo II, Res. 295/03
LÁSERES						
91	¿Se han aplicado las medidas de control a la clase de riesgo?			x		Anexo II, Res. 295/03
92	¿Las medidas aplicadas cumplen con lo establecido en la normativa vigente?			x		Anexo II, Res. 295/03
RADIACIONES NO IONIZANTES						
93	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes (Ej. Soldadura) que puedan generar daños a los trabajadores, están éstos protegidos?			x		Cap. 10 Art. 63 Dec. 351/79 Art. 8 inc. d) Ley 19587
94	¿Se cumple con la normativa vigente para campos magnéticos estáticos?			x		Anexo II, Res. 295/03
95	¿Se registran las mediciones de radiofrecuencia y/o microondas en los lugares de trabajo?			x		Cap. 9 Art. 63 Dec. 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03
96	¿Se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			x		Anexo II, Res. 295/03
97	¿En caso de existir radiación infrarroja, se registran las mediciones de la misma?			x		Art. 10 -Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03
98	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			x		Anexo II, Res. 295/03
99	¿En caso de existir radiación ultravioleta, se registran las mediciones de la misma?			x		Art. 10 -Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03
100	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			x		Anexo II, Res. 295/03
PROVISIÓN DE AGUA						
101	¿Existe provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores?			x		Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79 Art. 8 a) Ley 19587
102	¿Se registran los análisis bacteriológico y físico químico del agua de consumo humano con la frecuencia requerida?			x		Cap. 6 Art. 57 y 58, Dec. 351/79 y Res. MINS 523/95 Art. 8 a) Ley 19587
103	¿Se ha evitado el consumo humano del agua para uso industrial?			x		Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79 Art. 8 a) Ley 19587
DESAGÜES INDUSTRIALES						
104	¿Se recogen y canalizan por conductos, impidiendo su libre escumamiento?			x		Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79
105	¿Se ha evitado el contacto de líquidos que puedan reaccionar originando desprendimiento de gases tóxicos ó contaminantes?			x		Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79
106	¿Son evacuados los efluentes a plantas de tratamiento?			x		Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79
107	¿Se limpia periódicamente la planta de tratamiento, con las precauciones necesarias de protección para el personal que efectúa estas tareas?			x		Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79
BAÑOS, VESTUARIOS Y COMEDORES						
108	¿Existen baños aptos higiénicamente?			x		Cap. 5 Art. 46 a 49 Dec. 351/79
109	¿Existen vestuarios aptos higiénicamente y poseen armarios adecuados e individuales?			x		Cap. 5 Art. 50 y 51 Dec. 351/79
110	¿Existen comedores aptos higiénicamente?			x		Cap. 5 Art. 52 Dec. 351/79
111	¿La cocina reúne los requisitos establecidos?			x		Cap. 5 Art. 53 Dec. 351/79
112	¿Los establecimientos temporarios cumplen con las exigencias de la legislación vigente?			x		Cap. 5 Art. 56 Dec. 351/79

Figura II. 3: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 3 (Resolución N° 463, 2009)

APARATOS PARA IZAR, MONTACARGAS Y ASCENSORES						
113	¿Se encuentra identificada la carga máxima en dichos equipos?	x				Cap. 15 Art. 114 y 122 Dec. 351/79
114	¿Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?	x				Cap. 15 Art. 117 Dec. 351/79
115	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?	x				Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79 Art. 9 b) Ley 19587
116	¿Tienen los ganchos de izar trava de seguridad?	x				Cap. 15 Art. 126 Dec. 351/79 Art. 9 b) Ley 19587
117	¿Los elementos auxiliares de elevación se encuentran en buen estado (cadenas, parrillas, eslingas, fajas etc.)?	x				Cap. 15 Art. 122, 123, 124 y 125 Dec. 351/79
118	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?	x				Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96 Art. 9 b) Ley 19587
119	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?	x				Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79 Art. 9 a) Ley 19587
120	¿Los ascensores y montacargas cumplen los requisitos y condiciones mínimas de seguridad en lo relativo a la construcción, instalación y mantenimiento?	x				Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79
121	¿Los aparatos para izar, aparatos, puentes grúa, transportadores cumplen los requisitos y condiciones mínimas de seguridad?	x		x		Cap. 15 Art. 114 a 132 Dec. 351/79
CAPACITACIÓN						
122	¿Se capacita a los trabajadores acerca de los riesgos específicos a los que se encuentran expuestos en su puesto de trabajo?		x			Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79 Art. 9 h) Ley 19587
123	¿Existen programas de capacitación con planificación en forma anual?	x				Cap. 21 Art. 211 Dec. 351/79 Art. 9 h) Ley 19587
124	¿Se entrega por escrito al personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?	x				Cap. 21 Art. 213 Dec. 351/79, Art. Dec. 1338/96 Art. 9 h) Ley 19587
PRIMEROS AUXILIOS						
125	¿Existen botiquines de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes?	x				Art. 9 j) Ley 19587
VEHÍCULOS						
126	¿Cuentan los vehículos con los elementos de seguridad?	x				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79
127	¿Se ha estado la utilización de vehículos con motor a explosión en lugares con peligro de incendio o explosión, o bien aquellos cuentan con dispositivos de seguridad apropiados para evitar dichos riesgos?	x				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79
128	¿Dispone de asientos que neutralicen las vibraciones, tengan respaldillo y apoyo pies?	x				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79
129	¿Son adecuadas las cabinas de protección para las inclemencias del tiempo?	x				Art. 8 b) Ley 19587
130	¿Son adecuadas las cabinas para proteger del riesgo de vuelco?	x				Cap. 15, Art. 103 Dec. 351/79 Art. 8 b) Ley 19587
131	¿Están protegidas para los riesgos de desplazamiento de cargas?	x				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79
132	¿Poseen los operadores capacitación respecto a los riesgos inherentes al vehículo que conducen?	x				Cap. 21 Art. 208 y 209, Dec. 351/79 Art. 9 h) Ley 19587
133	¿Están los vehículos equipados con luces, frenos, dispositivo de aviso acústico-humero, espejos, cinturón de seguridad, bocina y metalenguas?	x				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79
134	¿Se cumplen las condiciones que deben reunir los ferrocarriles para el transporte interno?			x		Cap. 15, Art. 136, Dec. 351/79
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL						
135	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 9 Art. 61 incs. 2 y 3, Dec. 351/79 Anexo IV Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96
136	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 9 Art. 61 Dec. 351/79 Art. 9 c) Ley 19587
RUIDOS						
137	¿Se registran las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 13 Art. 85 y 86 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96
138	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 13 Art. 87 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 9 j) Ley 19587
ULTRASONIDOS E INFRASONIDOS						
139	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96
140	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96 Art. 9 j) Ley 19587
VIBRACIONES						
141	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 13 Art. 94 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96
142	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			x		Cap. 13 Art. 94 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96 Art. 9 j) Ley 19587
UTILIZACIÓN DE GASES						
143	¿Los recipientes con gases se almacenan adecuadamente?	x				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79
144	¿Los cilindros de gases son transportados en carretillas adecuadas?	x				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79
145	¿Los cilindros de gases almacenados cuentan con el capuchón protector y tienen la válvula cerrada?	x				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79
146	¿Los cilindros de oxígeno y acetileno cuentan con válvulas anti-retorno de flama?			x		Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79
SOLDADURA						
147	¿Existe capacitación localizada de buenos de soldadura?			x		Cap. 17, Art. 152 y 157, Dec. 351/79
148	¿Se utilizan pantallas para la proyección de partículas y chispas?	x				Cap. 17, Art. 152 y 156, Dec. 351/79
149	¿Las mangueras, reguladores, manómetros, sopletes y válvulas anti-retorno se encuentran en buen estado?	x				Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79
ESCALERAS						
150	¿Todas las escaleras cumplen con las condiciones de seguridad?	x				Anexo VIII Punto 3 Dec. 351/79
151	¿Todas las plataformas de trabajo y rampas cumplen con las condiciones de seguridad?	x				Anexo VIII Punto 3.11 y 3.12. Dec. 351/79
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL						
152	¿Poseo programa de mantenimiento preventivo, en base a razones de riesgos y otras situaciones similares, para máquinas e instalaciones, tales como?:					Art. 9 b) y d) Ley 19587
153	Instalaciones eléctricas	x				Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79
154	Aparatos para izar			x		Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79
155	Cables de equipos para izar			x		Cap. 15 Art. 123 Dec. 351/79
156	Ascensores y Montacargas	x				Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79
157	Calderas y recipientes a presión	x				Cap. 16 Art. 140 Dec. 351/79
158	¿Cumplimenta dicho programa de mantenimiento preventivo?	x				Art. 9 b) y d) Ley 19587
REGISTROS						
159	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 415/02 Registro de Agentes Cancerígenos?			x		
160	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 497/03 Registro de PCBs?			x		
161	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 743/03 Registro de Accidentes Mayores?			x		

Figura II. 4: Formulario de Relevamiento General de Riesgos Laborales parte 4 (Resolución N° 463, 2009)

6.3 Anexo III: Evaluación de Riesgo Disergonómico

A continuación, las evaluaciones ergonómicas de los puestos laborales.

6.3.1 Puesto Corte de raya

Para el presente puesto se realiza la evaluación ergonómica aplicando el Protocolo de Ergonomía (Resolución N° 886, 2015). Para los restantes puestos se realiza la evaluación ergonómica considerando la información requerida por la Res. 886/15, sin completar las planillas del protocolo. Para la tarea Corte de raya, se identifican los tres factores de riesgo disergonómicos, Bipedestación, Posturas Forzadas y Movimientos Repetitivos de Extremidades Superiores (Figura III. 2). Se realiza Evaluación Inicial de Factores de Riesgo (Resolución SRT N° 886/15) completando las Planillas 2.D Bipedestación (Figura III. 3), 2.E Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Figura III. 4) y 2.F Posturas Forzadas (Figura III. 5). Al no poder determinar un nivel de riesgo tolerable, se procede a realizar una evaluación de riesgo específica para cada factor.

Los peones del sector de Corte de raya, se encargan de arrojar sobre la mesa de trabajo, las rayas que se encuentran en cajones. Las operarias deben tomar una raya, colocarla en un gancho sobre una estructura que forma parte de la mesa a la altura de la frente de las operarias, para luego realizar el corte de las alas de raya con cuchillo. Después arrojan las alas de raya en los cajones que se encuentran sobre el suelo a un lado de ellas, siempre permaneciendo de pie. El cuerpo de la raya que quedo sobre el gancho, y arrojarlo en otro cajón, también sobre el suelo a un lado de ellas. Son dos mesas de trabajo, y cada una cuenta con seis ganchos, tres de cada lado; por lo que en los días de la evaluación del puesto (y generalmente) la tarea la realizan doce operarias. Las operarias se encuentran paradas sobre cajones, como se observa en la Figura III. 1.



Figura III. 1: Operaria cortando raya.

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS							Rev. N°: 1		
Razón Social:				C.U.I.T.:		CIU:			
Dirección del establecimiento:				Provincia: Buenos Aires					
Área y Sector en estudio: Corte de raya				N° de trabajadores: 12					
Puesto de trabajo: Corte de raya									
Procedimiento de trabajo escrito: SI / NO				Capacitación: SI / NO					
Nombre del trabajador/es:									
Manifestación temprana: SI / NO				Ubicación del síntoma:					
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.									
		Tareas habituales del Puesto de Trabajo			T. total del F. de Rgo.	Nivel de Riesgo			
	Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	1 Corte de raya	2	3		tarea 1	tarea 2	tarea 3	
A	Levantamiento y descenso	-	-	-		-	-	-	
B	Empuje / arrastre	-	-	-		-	-	-	
C	Transporte	-	-	-		-	-	-	
D	Bipedestación	x	-	-		3	-	-	
E	Movimientos repetitivos	x	-	-		3	-	-	
F	Postura forzada	x	-	-		2	-	-	
G	Vibraciones	-	-	-		-	-	-	
H	Confort térmico	-	-	-		-	-	-	
I	Estrés de contacto	-	-	-		-	-	-	
Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.									
		Firma del Empleador	Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo					
					Fecha: 15/03/2021				
					Hoja N°: 1				

Figura III. 2: Identificación de factores de riesgo. (Resolución N° 886, 2015)

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS			
Área y Sector en estudio: Corte de raya			
Puesto de trabajo: Corte de raya		Tarea N°: 1	
2.D: BIPEDESTACIÓN			
Paso 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	x	
Si la respuesta es NO , se considera que el riesgo es tolerable .			
Si la respuesta es SÍ , continuar con paso 2			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).	x	
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg		x
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1°* de la presente Resolución		x
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .			
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo
			Fecha: 15/03/2021
			Hoja N°: 1

Figura III. 3: Evaluación Inicial de Factores de Riesgo – Bipedestación (Resolución N° 886, 2015)

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS																																													
Área y Sector en estudio: Corte de raya																																													
Puesto de trabajo: Corte de raya		Tarea N°: 1																																											
2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES																																													
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:																																													
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO																																										
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	x																																											
Si la respuesta es NO , se considera que el riesgo es tolerable .																																													
Si la respuesta es SI , continuar con el paso 2.																																													
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo.																																													
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO																																										
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	x																																											
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante mas de 6 segundos y mas de una vez por minuto.		x																																										
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		x																																										
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1°* de la presente Resolución		x																																										
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.																																													
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.																																													
Si la respuesta 3 es Si, se deben implementar mejoras en forma prudencial.																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL INDICADOR</th> <th>VALOR</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>Ausencia de esfuerzo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,5</td> <td>Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>Esfuerzo muy débil</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>Esfuerzo débil / ligero</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>Esfuerzo moderado / regular</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>Esfuerzo algo fuerte</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>Esfuerzo fuerte</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>7</td> <td>Esfuerzo muy fuerte</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>T1</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL INDICADOR	VALOR			0	Ausencia de esfuerzo		0,5	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible		1	Esfuerzo muy débil		2	Esfuerzo débil / ligero		3	Esfuerzo moderado / regular		4	Esfuerzo algo fuerte		5	Esfuerzo fuerte		6			7	Esfuerzo muy fuerte		8			9			10	Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)			T1
NIVEL INDICADOR	VALOR																																												
	0	Ausencia de esfuerzo																																											
	0,5	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible																																											
	1	Esfuerzo muy débil																																											
	2	Esfuerzo débil / ligero																																											
	3	Esfuerzo moderado / regular																																											
	4	Esfuerzo algo fuerte																																											
	5	Esfuerzo fuerte																																											
	6																																												
	7	Esfuerzo muy fuerte																																											
	8																																												
	9																																												
	10	Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)																																											
		T1																																											
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo																																										
			Fecha: 15/03/2021																																										
			Hoja N°: 1																																										

Figura III. 4: Evaluación Inicial de Factores de Riesgo – Mov. Repetitivos de miembros superiores. (Resolución N° 886, 2015)

6.3.1.1 Método NAM

Para reconocer el nivel del factor de riesgo disergonómico Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores en el puesto Corte de raya se realiza una evaluación de riesgos específica mediante el método conocido como Nivel de Actividad Manual (ver explicación en Marco Teórico, pág. 10). Se desmenuza la tarea Cortado de raya en 12 elementos (acciones), reconociendo los esfuerzos realizados por cada mano de la operaria en cada elemento. De esos elementos se procede a realizar un estudio de tiempos para calcular el tiempo promedio de cada acción, lo que permite conocer el tiempo total de la tarea de 29 segundos con 50 centésimas. Lo anterior se detalla en la Tabla III. 1 a continuación, considerando se calcula la frecuencia esfuerzos, el ciclo de obligaciones y la relación trabajo/recuperación.

Tabla III. 1: Acciones de la tarea Corte de raya, con sus esfuerzos para cada mano.

Acción	Mano izquierda	Esfuerzos	Mano derecha	Esfuerzos	Tiempo (ss:00)
1	Dirige mano hacia la raya en la mesa	0	Dirige mano hacia la raya en la mesa	0	00:73
2	Toma raya por su aleta izquierda y la lleva y coloca en gancho	1	Toma raya por su aleta derecha y la lleva y coloca en gancho	1	06:61
3	Toma ala izquierda de raya (sostiene)	1	Dirige mano hacia cuchillo en la mesa	0	00:85
4	Continua sosteniendo aleta izquierda de raya	1	Toma cuchillo y lo dirige hacia la ala izquierda y la corta con cuchillo	12*	07:65
5	Arroja ala izquierda en cajón (según respectivo calibre)	1	Sostiene cuchillo	1	01:37
6	Dirige mano hacia la ala derecha de la raya	0	Dirige mano hacia la ala derecha de la raya sosteniendo cuchillo	1	00:74
7	Toma ala derecha de raya (sostiene)	1	Corta ala derecha con cuchillo	12*	06:68
8	Arroja ala derecha en cajón (según respectivo calibre)	1	Sostiene cuchillo	1	01:48
9	Dirige mano hacia el cuerpo de raya en gancho	0	Sostiene cuchillo	1	00:29
10	Toma cuerpo y lo saca de gancho	1	Sostiene cuchillo	1	00:87
11	Arroja cuerpo de raya en cajón	1	Sostiene cuchillo	1	01:73

12	Descansa	0	Deposita cuchillo en mesa	1	00:50
		8		32	29:50

* El cortado de raya se caracteriza por cortar las rayas que son depositadas en la mesa de trabajo por los peones de planta. Las rayas provenientes de los cajones poseen diversos calibres (tamaños), por lo cual respecto del calibre varía su peso, y por ende el esfuerzo que debe realizar la operaria tanto para colocarla en el gancho, como para cortar las alas de raya. Para el cálculo del esfuerzo en el corte (acciones 4 y 7), se toma el promedio de esfuerzos observado en la toma de tiempos.

En la Tabla III. 2 se establece el Nivel de riesgo para cada mano, utilizando las tablas del método que se encuentran explicado en el Marco Teórico (Nivel de Actividad Manual, pág. 10).

Tabla III. 2: Niveles de riesgo para cada mano para Corte de raya.

	Mano izquierda	Mano derecha
<i>Ciclo de ocupación de mano</i>	$(27:92/29:50)*100= 94.6\%$	$(27:34/29:50)*100=92.3\%$
<i>Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo manual</i>	$(8 \text{ esfuerzos}/29:50 \text{ segundos})= 0.27$ esfuerzos/segundos (se adopta 0.5)	$(32 \text{ esfuerzos}/29:50 \text{ segundos})= 1.08$ esfuerzos/segundos (se adopta 2)
<i>NAM (ver Figura 3)</i>	6	8
<i>Fuerza pico de la mano (ver Figura 3)</i>	3 Esfuerzo moderado/regular	4 Esfuerzo algo fuerte
<i>Nivel de Riesgo (ver Figura 2)</i>	2	3

Se completa la Planilla 1 (Figura III. 2) con el nivel del riesgo 3 del factor de riesgo disergonómico Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores en el puesto Corte de raya. Se deben implementar medidas correctivas y/o preventivas de forma inmediata, con el objeto de disminuir el nivel de riesgo.

6.3.1.2 Protocolo de la Federación Patronal Seguros S.A. – ART

Se caracteriza la bipedestación del Corte de raya como estática (ver explicación en Marco Teórico, pág. 12): bipedestación con deambulación nula por lo menos durante dos (2) horas seguidas durante la jornada laboral habitual, por lo que se cuantifica el riesgo de la siguiente manera (Tabla III. 3):

Tabla III. 3: Cuantificación de bipedestación de Corte de raya.

	T, tiempo promedio de horas seguidas con bipedestación	E, Espacio que el trabajador dispone para desplazarse en su puesto habitual de trabajo
<i>Corte de raya</i>	Más de 2 horas T=3	Hasta 1 m ² E=3
<i>Nivel de riesgo</i>	R1 = 3 * 3 = 9	

Al ser el valor de R1 igual a nueve 9, los trabajadores del puesto de trabajo serán considerados como expuestos cuantitativamente al agente de riesgo 80010 (Aumento de la presión intravenosa en miembros inferiores). Se completa la Planilla 1 con el nivel del riesgo 3 del factor de riesgo Bipedestación en el puesto Corte de raya.

6.3.1.3 Método OWAS

Se realiza una evaluación de riesgos específica mediante el método conocido como Owas (ver explicación en pág. 17). Primero se identifican todas las posturas observadas a lo largo de la tarea Corte de raya (Figura III. 6).



Figura III. 6: Posturas de puesto Corte de raya

Se elige un período de observación de 40 minutos, y se identifican las posturas adoptadas por la operaria cada 15 segundos. En la Figura III. 6 se determinan las posturas. A cada postura se le asigna un Código de postura conformado por cuatro dígitos. En la Tabla III. 4, se resumen las posturas con su Categoría de riesgo.

Tabla III. 4: Posturas y su Categoría de Riesgo.

Posturas	Código de posturas	Frecuencia de Postura	Porcentaje (%)	Categoría de riesgo
Erguida con brazos bajos/toma raya de mesa	1121	41	33,06	1
Corte de ala con cuchillo*	1321	40	33,26	1
Colocar raya en gancho	1321	8	6,45	1
Arrojar aleta o cuerpo de raya en cajón	3121	29	23,39	1
Tomar cuerpo de raya de gancho	1321	2	1,61	1
Deambular	1171	4	3,23	1
		124	100	

*Se considera a los dos brazos por encima de los hombros cuando la operaria efectúa el corte de raya, a pesar de que pueda verse sus dos brazos por debajo de los hombros cuando llega al final del corte de la aleta.

Las posturas que más adopta la operaria en la tarea son la de corte de ala de raya (33,26%), tomar raya de mesa (33,06%), y arrojar el ala o cuerpo de raya en cajón (23,39%). Todas las posturas poseen una Categoría de riesgo de 1.

Con las Categorías de riesgo se calcula la frecuencia relativa de cada posición adoptada por cada miembro. El porcentaje del total de posturas registradas, en el que cada miembro se encuentra en una posición determinada, se visualiza en la Tabla III. 5.

Tabla III. 5: Frecuencia de zona de corporal en correspondiente situación

Zona corporal	Situación	Frecuencia	Porcentaje (%)	Riesgo
Espalda	Espalda derecha	95	76,61	1
	Espalda doblada	-	-	-
	Espalda con giro	29	23,39	2
	Espalda doblada con giro	-	-	-
Brazos	Dos brazos bajos	74	59,68	1
	Dos brazos elevados	50	40,32	2
Piernas	De pie con las dos piernas rectas	120	96,77	2
	Andando	4	3,23	1
Cargas	Menos de 10kg	124	100	-
	Entre 10 y 20kg			

Los resultados indican que en los 40 minutos del período de muestreo la espalda estuvo con giro un 23,39%, los dos brazos elevados estuvieron un 40,32% y se remarca la bipedestación con un 96,77%. Esas posiciones generan un nivel de riesgo 2 que pueden causar daños al sistema músculo esquelético de la operaria, y se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

6.3.2 Puesto Prolijado y calibrado: Tarea Prolijado de raya

El puesto Prolijado de raya consiste en cortar (prolijar) con cuchillo los bordes de las alas de raya siempre, quitar los restos de piel sobre las caras de las alas si es que existen ya que pueden quedar del puesto Pelado de raya, como así también prolijar la parte del hueso del cuerpo de raya que puede quedar en el ala, por un corte mal efectuado en el puesto Corte de raya.

El peón coloca en la mesa de trabajo las alas de rayas que provienen de los cajones. Las operarias en sus respectivas bandejas se encargan de efectuar los cortes necesarios con

cuchillo, para luego arrojar las alas prolijadas en los respectivos cajones que se encuentran a un lado de su cuerpo sobre el suelo (Figura III. 7).



Figura III. 7: Operaria prolijando raya.

6.3.2.1 Método NAM

Para reconocer el nivel de riesgo del factor disergonómico de Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores en el Prolijado de raya se realiza una evaluación de riesgos específica mediante el método conocido como Nivel de Actividad Manual (ver explicación en Marco Teórico, pág. 10). Se desmenuza la tarea Prolijado de raya en 5 elementos (acciones), reconociendo los esfuerzos realizados por cada mano de la operaria en cada elemento. De esos elementos se procede a realizar un estudio de tiempos para calcular el tiempo promedio de cada acción, lo que permite conocer el tiempo total de la tarea de 13 segundos con 68 centésimas. Lo anterior se detalla en la Tabla III. 6 a continuación:

Tabla III. 6: Acciones de la tarea Prolijado de raya, con sus esfuerzos para cada mano.

Acción	Mano izquierda	Esfuerzos	Mano derecha	Esfuerzos	Tiempo (ss:00)
1	Dirige mano hacia la aleta de raya en la mesa	0	Sostiene cuchillo	1	01:15
2	Toma la aleta de raya y la lleva y deposita en su bandeja	1	Sostiene cuchillo	1	01:73
3	Acomoda y sostiene la aleta de raya para facilitar el corte	1	Dirige cuchillo hace la aleta de raya en la bandeja	0	00:80
4	Continúa sosteniendo aleta de raya	1	Corta bordes de la aleta de raya con cuchillo	10	07:18

5	Arroja aleta de raya en cajón a su lado	1	Sostiene cuchillo	1	02:82
		4		13	13:68

La actividad del Prolijado consiste en cortar (prolijar) con cuchillo los bordes de las aletas de raya siempre, quitar los restos de piel sobre las caras de las aletas si es que existen, como así también prolijar la parte del hueso del cuerpo de raya que puede quedar en la aleta, por un corte mal efectuado en el puesto Corte de raya. Por ende, el esfuerzo realizado por las operarias (y el tiempo que tardan en efectuar el corte), depende si aparte de prolijar los bordes, deben también prolijar la piel y/o cortar el hueso. Se toma un promedio de la cantidad de esfuerzos visualizado en cada corte.

En la Tabla III. 7 se establece el Nivel de riesgo para cada mano, utilizando las tablas del método que se encuentran explicado en el Marco Teórico (ver Nivel de Actividad Manual, pág. 10).

Tabla III. 7: Niveles de riesgo para cada mano para Prolijado de raya.

	Mano izquierda	Mano derecha
<i>Ciclo de ocupación de mano</i>	$(12:53/13:68)*100=91.6\%$	$(12:88/13:68)*100=94.2\%$
<i>Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo manual</i>	$(4 \text{ esfuerzos}/13:68 \text{ segundos})=0.29$ esfuerzos/segundos (se adopta 0.5)	$(13 \text{ esfuerzos}/13.68 \text{ segundos})=0.92$ esfuerzos/segundos (se adopta 1)
<i>NAM (ver Figura 3)</i>	6	7
<i>Fuerza pico de la mano (ver Figura 3)</i>	2 Esfuerzo débil/ligero	2 Esfuerzo débil/ligero
<i>Nivel de Riesgo (ver Figura 2)</i>	2	3

Se completa con un nivel del riesgo 3 el peligro ergonómico Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores en el Prolijado de raya (ver Tabla 3, pág. 30). Se deben implementar medidas correctivas y/o preventivas de forma inmediata, con el objeto de disminuir el nivel de riesgo.

6.3.2.2 Protocolo de la Federación Patronal Seguros S.A. – ART

Se caracteriza la bipedestación del Prolijado de raya como estática (ver explicación en Marco Teórico, pág. 12): bipedestación con deambulación nula por lo menos durante dos (2) horas seguidas durante la jornada laboral habitual, por lo que se cuantifica el riesgo de la siguiente manera (Tabla III. 8):

Tabla III. 8: Cuantificación de bipedestación de Prolijado de raya.

	T, tiempo promedio de horas seguidas con bipedestación	E, Espacio que el trabajador dispone para desplazarse en su puesto habitual de trabajo
<i>Corte de raya</i>	Más de 2 horas T=3	Hasta 1 m ² E=3
<i>Nivel de riesgo</i>	R1 = 3 * 3 = 9	

Al ser el valor de R1 igual a nueve 9, los trabajadores del puesto de trabajo serán considerados como expuestos cuantitativamente al agente de riesgo 80010 (Aumento de la presión intravenosa en miembros inferiores).

El nivel del riesgo de la Bipedestación es 3 en el puesto Prolijado de raya (ver Tabla 3, pág. 30).

6.3.3 Puesto Prolijado y calibrado: Tarea Prolijado de filet

El puesto Prolijado de filet (Figura III. 8) consiste en cortar (prolijar) con cuchillo los bordes de los filet provenientes de un procesamiento externo en una planta de fileteado. El peón

coloca en la mesa de trabajo los filet que provienen de los cajones. Las operarias en sus respectivas bandejas se encargan de efectuar los cortes necesarios con cuchillo, para luego arrojar la materia prima prolijada en los respectivos cajones que se encuentran a un lado de su cuerpo sobre el suelo.



Figura III. 8: Operaria prolijando filet

6.3.3.1 Método NAM

Para reconocer el nivel del riesgo de los Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores en el Prolijado de raya se realiza una evaluación de riesgos específica mediante el método conocido como Nivel de Actividad Manual (ver explicación en Marco Teórico, pág. 10). Se desmenuza la tarea Prolijado de filet en elementos (acciones), reconociendo los esfuerzos realizados por cada mano de la operaria en cada elemento. De esos elementos se procede a realizar un estudio de tiempos para calcular el tiempo promedio de cada acción, lo que permite conocer el tiempo total de la tarea de 9 segundos con 495 milésimas. Lo anterior se detalla en la Tabla III. 9 a continuación.

Tabla III. 9: Acciones de la tarea Prolijado de filet, con esfuerzos para cada mano.

Acción	Mano izquierda	Esfuerzos	Mano derecha	Esfuerzos	Tiempo (ss:000)
1	Dirige mano hacia el filet en la mesa	0	Suelta cuchillo	0	00:514
2	Toma el filet y lo lleva y deposita en su bandeja	1	Dirige mano hacia el filet en mesa para acomodarlo	0	02:765
3	Deja mano apoyada en filet	0	Toma cuchillo y efectúa cortes	5	04:875
4	Toma filet y lo lleva hacia mano derecha	1	Dirige mano hacia filet con cuchillo	0	00:498

5	Espera	0	Toma filet y lo arroja a un lado	1	00:843
		2		6	09:495

En la Tabla III. 10 se establece el Nivel de riesgo para cada mano, utilizando las tablas del método que se encuentran explicado en el Marco Teórico (ver Nivel de Actividad Manual, pág. 10).

Tabla III. 10: Niveles de riesgo para cada mano para Prolijado de filet.

	Mano izquierda	Mano derecha
<i>Ciclo de ocupación de mano</i>	$(03:263/09:945)*100=30\%$	$(05:718/09:945)*100=50\%$
<i>Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo manual</i>	$(2 \text{ esfuerzos}/09:945 \text{ segundos})= 0,19$ esfuerzos/segundos (se adopta 0.25)	$(6 \text{ esfuerzos}/09:945 \text{ segundos})= 0,6$ esfuerzos/segundos (se adopta 1)
<i>NAM (ver Figura 3)</i>	2	5
<i>Fuerza pico de la mano (ver Figura 3)</i>	2 Esfuerzo débil/ligero	2 Esfuerzo débil/ligero
<i>Nivel de Riesgo (ver Figura 2)</i>	1	1

Se completa con un nivel del riesgo 1 los Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores en el Prolijado de raya (ver Tabla 3, pág. 30).

6.3.3.2 Protocolo de la Federación Patronal Seguros S.A. – ART

Se caracteriza la bipedestación del Prolijado de filet como estática (ver explicación en Marco Teórico, pág. 12): bipedestación con deambulación nula por lo menos durante dos (2)

horas seguidas durante la jornada laboral habitual, por lo que se cuantifica el riesgo de la siguiente manera (Tabla III. 11):

Tabla III. 11: Cuantificación de bipedestación de Prolijado de filet.

	T, tiempo promedio de horas seguidas con bipedestación	E, Espacio que el trabajador dispone para desplazarse en su puesto habitual de trabajo
<i>Prolijado</i>	Más de 2 horas T=3	Hasta 1 m ² E=3
<i>Nivel de riesgo</i>	R1 = 3 * 3 = 9	

Al ser el valor de R1 igual a nueve 9, los trabajadores del puesto de trabajo serán considerados como expuestos cuantitativamente al agente de riesgo 80010 (Aumento de la presión intravenosa en miembros inferiores).

El nivel del riesgo de la Bipedestación es 3 en el puesto Prolijado de filet (ver Tabla 3, pág. 30).

6.3.4 Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y apilar cunas

La operaria que realiza el pesado (Figura III. 9), dispone de cunas ventiladas con el producto, las cuales toma de una mesa y las deposita sobre la balanza, agregando o sacando filetes, para completar el peso justo de materia prima que será envasado. También agrega las etiquetas que identifican al producto. Luego, procede a depositar la cuna ventilada pesada en la cinta transportadora central en la cinta de envase, o a generar filas de cunas ventiladas si existe un cuello de botella en el sector envasado.



Figura III. 9: Operaria realizando pesado de materia prima.

6.3.4.1 Método NIOSH

Para reconocer el nivel del riesgo del peligro disergonómico Levantamiento manual de cargas en el puesto Pesado de Producto se realiza una evaluación de riesgos específica mediante el método NIOSH (ver explicación en Marco Teórico, pág. 13).

Tarea 1: Tomar cuna desde mesa de trabajo y depositarla en la balanza

LPR en el origen de levantamiento:

$$LPR = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM \quad (18)$$

Donde los cálculos de las variables se resumen a continuación:

LC; Constante de carga: fijado en 23 kg. La elección del valor está hecha según criterios biomecánicos y fisiológicos. Es un levantamiento en condiciones óptimas.

HM; Factor de distancia horizontal: la distancia horizontal entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos.

$$HM = \frac{25}{H} = \frac{25}{49,5} = 0,51 \quad (19)$$

VM; Factor de altura: La mesa de trabajo posee 84 cm de alto, y la cuna ventilada 13,5 cm de alto, siendo su extremo superior donde la operaria la toma con sus manos. Se determina:

$$VM = 1 - 0,003 * (|97,5 - 75|) = 0,9325 \quad (20)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo, igual a 97,5 cm.

DM, factor de desplazamiento vertical: Diferencia entre la altura inicial y final de la carga. La operaria toma la cuna desde la mesa, y la coloca sobre la balanza a 80 cm del suelo (a 90 cm

se considera la altura debido a que es la base de la cuna la que apoya en la balanza). Al ser la diferencia de alturas menor a 25 cm, se determina:

$$DM = 1 \quad (21)$$

AM, Factor de asimetría: Se considera un movimiento asimétrico aquel que empieza o termina fuera del plano medio-sagital. El ángulo de giro (A) se mide en el origen del movimiento. Se establece A igual a 0°, ya que toma la cuna siempre enfrentada a su cuerpo sin rotación de su torso:

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 \quad (22)$$

FM, factor de frecuencia: Definido por el número de levantamientos por minuto, por la duración de la tarea de levantamiento y por la altura de los mismos.

El número medio de levantamientos en el período de 15 minutos analizado fue de 48. Por lo que el número medio de levantamientos es de 3,2 levantamiento por minuto. Por la Figura III. 10, con una duración de la tarea de 2-8 h y con el dato de altura de levantamiento de V mayor 75 cm, se obtiene:

$$FM = 0,45 \quad (23)$$

FRECUENCIA elevimin	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 3 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45

Figura III. 10: Cálculo de factor de frecuencia (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998)

CM, Factor de agarre: Se obtiene según la facilidad del agarre y la altura vertical del manejo de la carga. Por la definición de objeto óptimo (aquel cuya longitud frontal no supera los 40 cm, su altura no es superior a 30 cm y es suave y no resbaladizo al tacto), al no encontrarse dentro de esas características en cuanto su largo, que es de 59 cm, se considera un tipo de agarre regular, donde por Figura III. 11, se obtiene un:

$$CM = 1 \quad (24)$$

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura III. 11: Factor de agarre (Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, 1998)

LPR en el origen de levantamiento:

$$LPR = 23 * 0,51 * 0,9325 * 1 * 1 * 0,45 * 1 = 4,92 \text{ kg} \quad (25)$$

Índice de levantamiento 1:

$$\text{Índice de levantamiento 1} = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{Límite de peso recomendado (LPR)}} = \frac{5,5}{4,92} = 1,12 \quad (26)$$

Al encontrarse entre 1 y 3 el índice, la trabajadora puede sufrir dolencias o lesiones al realizar esta tarea. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.

Tarea 2: Tomar cunas ventiladas desde la balanza, y formar columnas de once cunas ventiladas una encima de la otra.

Se calcula el índice de levantamiento considerando como sub-tareas, a cada depósito respectivo de la cuna sobre la columna de cunas ventiladas tomando la cuna desde la balanza (altura de 90 cm), ya que cambian las variables del levantamiento. La Tabla III. 12, resume lo anteriormente explicado.

Tabla III. 12: Índices de levantamientos para cada depósito de cuna

Cuna	V2i Altura (cm)	Levantamientos	Levantamientos/min	HM	VM	D = 90-V2i	DM	AM	FM	CM	LPRi	ILi
1	13,5	5	0,33	0,46	0,82	76,5	0,88	1	0,81	1	6,14	0,90
2	27	5	0,33	0,46	0,86	63	0,89	1	0,81	1	6,54	0,84
3	40,5	5	0,33	0,51	0,90	49,5	0,91	1	0,81	1	7,76	0,71
4	54	5	0,33	0,51	0,94	36	0,95	1	0,81	1	8,41	0,65
5	67,5	4	0,27	0,51	0,98	22,5	1,00	1	0,81	1	9,29	0,59
6	81	4	0,27	0,51	0,98	9	1,00	1	0,81	1	9,33	0,59
7	94,5	4	0,27	0,51	0,94	4,5	1,00	1	0,81	1	8,95	0,61
8	108	4	0,27	0,51	0,90	18	1,00	1	0,81	1	8,56	0,64
9	121,5	4	0,27	0,51	0,86	31,5	0,96	1	0,81	1	7,87	0,70
10	135	4	0,27	0,51	0,82	45	0,92	1	0,81	1	7,17	0,77
11	148,5	4	0,27	0,51	0,78	58,5	0,90	1	0,81	1	6,64	0,83

Al obtenerse índices de levantamiento menores a la unidad, el método indica que la trabajadora posee un bajo nivel de exposición a trastornos de columna lumbar, por lo que no debería presentar trastornos músculoesqueléticos.

Se completa con un nivel del riesgo 1 el Levantamiento manual de cargas para la tarea Pesado y apilar cunas (ver Tabla 3, pág. 30) por la tarea 1.

6.3.5 Puesto Pesado de Producto: Tarea Pesado y abastecer línea de envase

Tarea 3: Tomar cunas desde mesa de trabajo, colocarlas sobre la balanza para luego depositarla sobre la cinta transportadora de envase. La variable que cambia respecto del análisis de la tarea 1, es la frecuencia de levantamiento, relevando dos levantamientos por minuto, siendo el FM de 0,65. Esto se debe a que la operaria debe esperar a que las operarias de la cinta transportadora terminen de envasar. LPR en el origen de levantamiento:

$$\text{LPR} = 23 * 0,51 * 0,9325 * 1 * 1 * 0,65 * 1 = 7,1 \text{ kg} \quad (27)$$

Índice de levantamiento 3:

$$\text{Índice de levantamiento 3} = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{Límite de peso recomendado (LPR)}} = \frac{5,5}{7,1} = 0,77 \quad (28)$$

Al obtenerse un índice de levantamiento menor a la unidad, la trabajadora posee un bajo nivel de exposición a trastornos de columna lumbar, por lo que no debería presentar trastornos músculoesqueléticos.

Tarea 4: Tomar cunas desde la balanza para colocarla sobre la cinta transportadora de envase

La altura de la cinta transportadora es de 94 cm, más el alto de la cunita. Se toma como una altura de destino de carga de 107,5 cm. Se calcula los factores del método:

HM; Factor de distancia horizontal: la distancia horizontal entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos.

$$\text{HM} = \frac{25}{H} = \frac{25}{49,5} = 0,51 \quad (29)$$

VM; Factor de altura: La balanza posee 80 cm de alta, y la cuna ventilada 13,5 cm de alto, siendo su extremo superior donde la operaria la toma con sus manos, con la base apoyada sobre la balanza (10 cm). Se determina:

$$VM = 1 - 0,003 * (|90 - 75|) = 0,955 \quad (30)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo, igual a 90 cm.

DM, factor de desplazamiento vertical: Diferencia entre la altura inicial y final de la carga. La operaria toma la cuna desde la balanza a 80 cm del suelo (a 90 cm se considera la altura debido a que es la base de la cuna la que apoya en la balanza) y la posiciona sobre la cinta transportadora (se considera 107,5 cm la altura). Al ser la diferencia de alturas menor a 25 cm, se determina:

$$DM = 1 \quad (31)$$

AM, Factor de asimetría: Se considera un movimiento asimétrico aquel que empieza o termina fuera del plano medio-sagital. El ángulo de giro (A) se mide en el origen del movimiento. Se establece A igual a 0°, ya que toma la cuna siempre enfrentada a su cuerpo sin rotación de su torso:

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 \quad (32)$$

FM, factor de frecuencia: Definido por el número de levantamientos por minuto, por la duración de la tarea de levantamiento y por la altura de los mismos.

El número medio de levantamientos en el período de 15 minutos analizado fue de 30. Por lo que el número medio de levantamientos es de 2 levantamientos por minuto. Por la Figura III. 10, con una duración de la tarea de 2-8 h y con el dato de altura de levantamiento de V mayor 75 cm, se obtiene:

$$FM = 0,65 \quad (33)$$

CM, Factor de agarre: Se considera un tipo de agarre regular, donde por Tabla, se obtiene un:

$$CM = 1 \quad (34)$$

LPR en el origen de levantamiento:

$$LPR = 23 * 0,51 * 0,955 * 1 * 1 * 0,65 * 1 = 7,16 \text{ kg} \quad (35)$$

Índice de levantamiento 4:

$$\text{Índice de levantamiento 4} = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{Límite de peso recomendado (LPR)}} = \frac{5,5}{7,28} = 0,75 \quad (36)$$

Al obtenerse un índice de levantamiento menor a la unidad, la trabajadora posee un bajo nivel de exposición a trastornos de columna lumbar, por lo que no debería presentar trastornos músculoesqueléticos.

Se completa con un nivel del riesgo 1 el Levantamiento manual de cargas para la tarea Pesado y abastecer línea de envase (ver Tabla 3, pág. 30).

6.3.6 Puesto Acomodador: Tarea Acomodar cunas ventiladas y moldes con materia prima

El operario al final de la línea de envasado, se encarga de tomar los moldes de materia prima envasada de la línea de envase, y los coloca sobre una estructura metálica. A su vez, las cunas ventiladas vacías provenientes de la línea de envase, también las apila en columnas a la derecha de la cinta transportadora (Figura III. 12).



Figura III. 12: Operario al final de línea de envase.

6.3.6.1 Levantamiento manual de cargas

Para evaluar el peligro disergonómico Levantamiento de carga sin transporte, se aplica el método Levantamiento manual de cargas (ver Levantamiento Manual de Cargas, pág. 12). La tarea es realizada por el operario durante toda la jornada laboral, se consideran en promedio 392 levantamiento realizados por hora (siendo 216 de moldes con materia prima y 176 de cunas ventiladas), la altura del levantamiento sucede entre la altura de sus nudillos y el hombro del operario, y los levantamiento son próximos al origen (ver Tabla 3 del método en Figura 4, pág. 12). De la Tabla 3, se determina que la masa máxima a levantar es de 14kg. La masa de los moldes de lenguado en bandejas, es de 6,2 kg, y de las cunas ventiladas vacías, de 1 kg. El método establece que cuando los levantamientos son mayores a 360 por hora (de frecuencia elevada), que deben considerarse límites de peso por debajo de los valores límites recomendados.

6.3.6.2 Método NIOSH

Para comparar el análisis anterior del nivel del riesgo del peligro disergonómico Levantamiento manual de cargas en el puesto Acomodador se aplica el método NIOSH (ver explicación en Marco Teórico, pág. 13).

Tarea 1: Tomar cunas ventiladas desde cinta transportadora

Se calcula el índice de levantamiento considerando como sub-tareas, a cada depósito respectivo de la cuna vacía de 1kg de masa sobre la columna de cunas ventiladas tomando la cuna desde la cinta transportadora (altura de cinta transportadora más cuna igual a 107,5 cm), ya que cambian las variables del levantamiento. El operario apila columnas de 15 cunas. La Tabla III. 13, resume lo anteriormente explicado.

Tabla III. 13: Índices de levantamientos para cada depósito de cuna.

Cuna	V2i Altura (cm)	Levantamientos	Levantamientos/min	HM	VM	D = 107,5-V2i	DM	AM	FM	CM	LPri	ILi
1	13,5	7	0,22	0,46	0,82	94	0,87	1	0,85	1	6,36	0,16
2	27	7	0,22	0,46	0,86	80,5	0,88	1	0,85	1	6,74	0,15
3	40,5	7	0,22	0,51	0,90	67	0,89	1	0,85	1	7,93	0,13
4	54	7	0,22	0,51	0,94	53,5	0,90	1	0,85	1	8,45	0,12

5	67,5	6	0,19	0,51	0,98	40	1,00	1	0,81	1	9,29	0,11
6	81	6	0,19	0,51	0,98	26,5	1,00	1	0,81	1	9,33	0,11
7	94,5	6	0,19	0,51	0,94	13	1,00	1	0,81	1	8,95	0,11
8	108	6	0,19	0,51	0,90	0,5	1,00	1	0,81	1	8,56	0,12
9	121,5	6	0,19	0,51	0,86	14	1,14	1	0,81	1	9,33	0,11
10	135	6	0,19	0,51	0,82	27,5	0,98	1	0,81	1	7,66	0,13
11	148,5	6	0,19	0,51	0,78	41	0,93	1	0,81	1	6,89	0,15
12	162	6	0,19	0,51	0,74	54,5	0,90	1	0,81	1	6,34	0,16
13	175,5	6	0,19	0,51	0,70	68	0,89	1	0,81	1	5,88	0,17
14	189	6	0,19	0,51	0,66	81,5	0,88	1	0,81	1	5,47	0,18
15	202,5	6	0,19	0,51	0,62	95	0,87	1	0,81	1	5,09	0,20

Al obtenerse índices de levantamiento menores a la unidad, el método indica que el operario posee un bajo nivel de exposición a trastornos de columna lumbar, por lo que no debería presentar trastornos músculoesqueléticos.

Tarea 2: Tomar moldes con materia prima desde cinta transportadora

Se calcula el índice de levantamiento considerando como sub-tareas, a cada depósito respectivo del molde con materia prima de 6,2 kg sobre la estructura metálica desde la cinta transportadora (altura de 94 cm), ya que cambian las variables del levantamiento. El operario apila seis moldes por fila sobre la estructura. La Tabla III. 14, resume lo anteriormente explicado.

Tabla III. 14: Índices de levantamientos para cada depósito de moldes.

Molde	V2i Altura (cm)	Levantamientos	Levantamientos/min	HM	VM	D = 94-V2i	DM	AM	FM	CM	LPRi	ILi
1	12	6	0,19	0,46	0,81	82	0,87	1	0,85	1	6,4	1,0
2	16	6	0,19	0,46	0,82	78	0,88	1	0,85	1	6,5	1,0
3	20	6	0,19	0,51	0,84	74	0,88	1	0,85	1	7,3	0,8
4	24	6	0,19	0,51	0,85	70	0,88	1	0,85	1	7,5	0,8

5	28	6	0,19	0,51	0,86	66	0,89	1	0,85	1	7,6	0,8
6	32	6	0,19	0,51	0,87	62	0,89	1	0,85	1	7,8	0,8
7	36	6	0,19	0,51	0,88	58	0,90	1	0,85	1	7,9	0,8
8	40	6	0,19	0,51	0,90	54	0,90	1	0,85	1	8,1	0,8
9	44	6	0,19	0,51	0,91	50	0,91	1	0,85	1	8,2	0,8
10	48	6	0,19	0,51	0,92	46	0,92	1	0,85	1	8,4	0,7
11	52	6	0,19	0,51	0,93	42	0,93	1	0,85	1	8,6	0,7
12	56	6	0,19	0,51	0,94	38	0,94	1	0,85	1	8,8	0,7
13	60	6	0,19	0,51	0,96	34	0,95	1	0,85	1	9,1	0,7
14	64	6	0,19	0,51	0,97	30	0,97	1	0,85	1	9,4	0,7
15	68	6	0,19	0,51	0,98	26	0,99	1	0,85	1	9,7	0,6
16	72	6	0,19	0,51	0,99	22	1,00	1	0,85	1	9,9	0,6
17	76	6	0,19	0,51	1,00	18	1,00	1	0,85	1	9,9	0,6
18	80	6	0,19	0,51	0,99	14	1,00	1	0,85	1	9,8	0,6
19	84	6	0,19	0,51	0,97	10	1,00	1	0,85	1	9,7	0,6

Al obtenerse índices de levantamiento menores a la unidad, el método indica que el trabajador posee un bajo nivel de exposición a trastornos de columna lumbar, por lo que no debería tener problemas de lumbago. Sin embargo, se observan índices de levantamiento iguales a 1 en los primeros depósitos a menor altura de la fila de moldes, por lo que se completa con un nivel del riesgo 2 el Levantamiento manual de cargas para la tarea Acomodar cunas ventiladas y moldes con materia prima (ver Tabla 3, pág. 30).

6.3.7 Puesto Acomodador: Tarea Abastecer de moldes vacíos a envasadoras

El operario al final de la línea de envasado, se encarga de suministrar los moldes vacíos cuando son requeridos por las envasadoras, y los traslada y deposita a un lado de las operarias (Figura III. 13).



Figura III. 13: Operario trasladando moldes.

6.3.7.1 Res. SRT 3345/15 Anexo I para tareas de traslado de objetos

Se analiza el peligro disergonómico Transporte manual de cargas con el Anexo I para traslado de objetos (ver Transporte manual de cargas, pág. 13), utilizando la Figura 5 (pág.13) y conociendo los límites máximos para la masa acumulada en relación a la distancia de carga transportada horizontalmente. Los moldes vacíos tienen una masa de 1,7 kg. El día de la evaluación se toma como promedio la cantidad de 14 transportes realizados cuando completa la estructura completa con moldes de materia prima (la cual conlleva un tiempo aproximado de 32 minutos). El operario transporta manualmente cinco moldes vacíos, lo que equivale a 8,5 kg.

Se consideran la frecuencia de traslados con la siguiente ecuación.

$$\text{Frecuencia de traslados} = \frac{4 \frac{\text{traslados}}{\text{min}} * 6 \text{ min}}{32 \text{ min}} = 0,75 \frac{\text{traslados}}{\text{min}} \quad (37)$$

Se obtienen 0,75 traslados por minutos, en el período evaluado. Los moldes vacíos se encuentran en tres columnas al comienzo, mitad y final de la cinta de envase, y a cada lado de la misma. Sus distancias correspondientes de traslado, se visualizan en la Tabla III. 15.

Tabla III. 15: Masa acumulada en traslado de carga

Depósito de moldes	Distancia (m)	Cantidad de transportes	Frecuencia de traslado	Masa acumulada		
				kg/min	kg/h	kg/8h
1	5,23	3	0,75	6,375	382,5	3060
2	7,95	1	0,75	6,375	382,5	3060
3	11,31	2	0,75	6,375	382,5	3060

4	7,53	4	0,75	6,375	382,5	3060
5	10,25	3	0,75	6,375	382,5	3060
6	13,61	2	0,75	6,375	382,5	3060

Comparando la Tabla III. 15 con la del método impuesto por la normativa, no se exceden los límites máximos para las operaciones de manipulación manual horizontal, tampoco las distancias máximas de transporte y no se sobrepasan los 10000 kg máximos a transportar durante la jornada de 8 h. Se completa con un nivel del riesgo 1 el peligro ergonómico Transporte manual de cargas para la tarea Abastecer de moldes vacíos a envasadoras (ver Tabla 3, pág. 30).

6.3.8 Puesto Enmastador

El operario al final de la línea de enmastado, se encarga de tomar las cajas encintadas que contiene la materia prima congelada en envase primario, y las traslada y deposita generando un lote de cajas que se encuentran sobre un pallet (Figura III. 14). Luego el pallet es trasladado por los camaristas a las cámaras frigoríficas.



Figura III. 14: Operario trasladando caja.

6.3.8.1 Res. SRT 3345/15 Anexo I para tareas de traslado de objetos

El operario transporta las cajas y las deposita en un pallet hasta completarlo. Apila 48 cajas por pallet. Siempre toma las cajas desde la mesa de trabajo que se encuentra a una altura de 84 cm. Se determinan que el operario realiza 1.84 traslados por minuto (Tabla III. 16).

Tabla III. 16: Datos de traslado de carga.

Pallet	Distancia (m)	Frecuencia de traslado	Masa acumulada		
			kg/min	kg/h	kg/8h
1	2,5	1,84	38,64	2318,4	18547,2

Comparando la Tabla III. 16 con la del método impuesto por la normativa, se exceden los límites máximos para las operaciones de manipulación manual horizontal. Se considera para comparar el método la distancia de 4 m. Se sobrepasan los 10000 kg máximos a transportar durante la jornada de 8 h. Se remarca que el operario se encuentra más de 8 h por día en algunas ocasiones efectuando la tarea. Se completa con un nivel del riesgo 3 el peligro disergonómico Transporte manual de cargas para la tarea Abastecer de moldes vacíos a envasadoras (ver Tabla 3, pág. 30).

6.3.8.2 Método GINHST

Se compara el valor obtenido del estudio del peligro disergonómico Transporte manual de cargas con el método GINHST, estableciendo el peso teórico en función de la zona de manipulación, para este caso 25 kg (Figura III. 15).

	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de la vista	23 kg	7 kg
Encima del codo	23 kg	11 kg
Debajo del codo	23 kg	13 kg
Altura del muslo	14 kg	13 kg
Altura de la pantorrilla	14 kg	8 kg

Para Tablas Recomendadas

Figura III. 15: Peso teórico a levantar. (Diego - Mas, 2015)

$$\text{Peso Aceptable} = \text{Peso Teórico} * \text{FP} * \text{FD} * \text{FG} * \text{FA} * \text{FF} \quad (38)$$

Donde los cálculos de las variables se resumen a continuación

FP; Factor de población protegida: Se elige un factor de corrección igual a 0,6, para proteger al 95% de la población, aumentando el carácter preventivo.

FD; Factor de Distancia Vertical: Depende de la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación. La misma depende de la altura que van adquiriendo las pilas de cajas del pallet a medida que se completa el pallet.

FG, Factor de giro: mide la desviación del tronco respecto a la posición neutra al tomar la caja. Como el tronco se encuentra sin giro, posee un valor de 1.

FA, Factor de agarre: Se determina un agarre regular al tomar la caja, el factor adquiere un valor de 0,95.

FF, Factor de frecuencia: valora la frecuencia con la que se realiza la manipulación de la carga (Figura III. 16). Para determinar el valor del factor se considera tanto la frecuencia de las manipulaciones como la duración de la tarea en la que se realizan las mismas.

$$\text{Frecuencia de traslados} = \frac{1,84 \frac{\text{traslados}}{\text{min}} * 3,26 \text{ min}}{26 \text{ min}} = 0,23 \frac{\text{traslados}}{\text{min}} \quad (39)$$

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez por minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces por minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces por minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces por minuto	0,37	0,00	0,00
Más de 15 veces por minuto	0,00	0,00	0,00

Figura III. 16: Factor de frecuencia (Diego - Mas, 2015)

Se adopta un valor de FF de 0,45, por la tarea efectuarse durante toda la jornada laboral, y se considera para este caso una frecuencia de 1 vez por minuto. La Tabla III. 17, resume los pesos aceptable en base la altura de la caja depositada.

Tabla III. 17: Pesos aceptable en base altura de caja

N° de pila de caja	Altura (cm)	FP	Distancia (cm)	FD	FG	FA	FF	Peso Aceptable (kg)
1	30	0,6	54	0,87	1	0,95	0,75	9,30
2	50	0,6	34	0,91	1	0,95	0,75	9,73
3	70	0,6	14	1	1	0,95	0,75	10,69
4	90	0,6	6	1	1	0,95	0,75	10,69
5	110	0,6	26	0,91	1	0,95	0,75	9,73
6	130	0,6	46	0,91	1	0,95	0,75	9,73
7	150	0,6	66	0,87	1	0,95	0,75	9,30
8	170	0,6	86	0,87	1	0,95	0,75	9,30

El peso total transportado por el operario se encuentra en la Tabla III. 18.

Tabla III. 18: Peso total transportado durante la jornada laboral por el operario.

Peso real	Frecuencia de manipulación	Duración de la tarea	PTTT
21 kg	1,84 traslados/min	560 min	21638

Lo recomendado por el método con una distancia máxima de 10 m, son 10000 kg en la jornada de 8 h.

6.3.9 Puesto Peones de carga de camiones

La carga de camiones consiste en tomar de un lote que proviene de la cámara de congelado, las cajas master de los diversos productos del Frigorífico, para ser colocadas en una cinta transportadora que dirige las cajas hacia el camión, dónde son posteriormente tomadas y acomodadas por los peones que se encuentran dentro del mismo (Figura III. 17). Los lotes son suministrados por un autoelevador manejado por un camarista del Frigorífico. En base a la cantidad de cargas de camiones registradas desde enero, se determina que la tarea se realiza

como mínimo tres veces por semana, donde existen días que la tarea se realiza durante toda la jornada laboral.



Figura III. 17: Peón cargando camión.

6.3.9.1 Levantamiento manual de cargas

Se analiza la tarea el día 15/04/2021, cuando se cargan 1143 cajas de peso de 21 kg, siendo el producto que más exporta el establecimiento. La carga de un camión conlleva un promedio de 2,5h. La carga se efectúa por un operario, sin rotación de personal. Para evaluar el Levantamiento de carga sin transporte, se aplica el método Levantamiento manual de cargas (ver Levantamiento Manual de Cargas, pág. 12). Se observan levantamientos mayores a 360 por hora, también los levantamientos se realizan a distintas alturas (Hasta 30 cm. por encima del hombro desde una altura de 8 cm. por debajo de éste; desde la altura de los nudillos hasta por debajo del hombro; desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos; desde el suelo hasta la mitad de la espinilla), esto se debe a la disminución de altura del lote de cajas. En base la Tabla 3 del método (ver Figura 4, pág.12), se observa que la masa de la caja que se levanta en la tarea, es mayor para los límites máximos de masa a levantar. El método indica que no deben efectuarse levantamientos que suceden mayor a 30 cm de la altura de los hombros del operario, siendo una característica que sucede en los primeros levantamientos en el lote. Se completa con un nivel del riesgo 3 el peligro disergonómico Levantamiento manual de cargas (ver Tabla 3, pág. 30).

6.4 Anexo IV: Evaluación de Riesgo de Incendio

A continuación, se presentan los cálculos para las cargas de fuego de los sectores, y la determinación de la resistencia al fuego del edificio, el potencial extintor y la situación de los medios de escape acordes a la carga de fuego que se contiene en el establecimiento.

6.4.1 Cálculo de Carga de Incendio

En la Tabla IV. 1 se encuentra el poder calorífico de los materiales que se encuentran en cada sector del establecimiento.

Tabla IV. 1: Poderes caloríficos de materiales.

Material	Poder Calorífico (kcal/kg)
Papel	4000 (Estrucplan, 2002)
Carpetas de PVC	5000 (Estrucplan, 2002)
Melamina	4000 (Estrucplan, 2002)
Madera (pino elliotis)	5095 (Borrazás, 2017)
PEAD (Polietileno Alta Densidad)	11145 (Betserpi, 2010)
Orgánico (congelado)	800 (IDES, 2010)
Orgánico (fresco)	1000 (IDES, 2010)
PEBD (Polietileno Baja Densidad)	11130 (Betserpi, 2010)
Cartón	4000 (Betserpi, 2010)
Madera (saligna)	4467 (Brito, 1994)
Poliespireno	9193 (Betserpi, 2010)
Polipropileno	7450 (Betserpi, 2010)

Las consideraciones para el cálculo de la carga de fuego son las siguientes en los sectores descritos:

- Banquina de recepción: Sector donde arriba la materia prima fresca a procesar, se considera la cantidad en kg promedio a procesar en un día: 3320 kg de raya y 1327,5 kg de pescado fresco. Un cajón contiene 35 kg de raya y un medio cajón 15 kg de pescado fresco, lo que permite conocer las cantidades de cada uno.
- Sala de preparación, prolijado y enmoldado: Se consideran los 1327,5 kg de pescado fresco promedio para el cálculo. Cada cuna ventilada lo máximo que almacenan son 10 kg neto de pescado.

- Pelado de raya: Se consideran los cajones de (alas de) raya cortada fresca a procesar en las tres máquinas peladoras, que contiene 28 kg neto. La cantidad máxima para almacenar son treinta cajones en este sector.
- Planta N°3: Se considera la cantidad en 1000 kg a procesar en un día de langostino congelado.
- Corte raya y desmoldado y enmastado: Se consideran los 3320 kg de raya promedio para el cálculo. Para el desmoldado y enmastado se consideran 4032 kg de materia prima congelada que corresponde a 4 pallets de 48 cajas cada uno, desde donde se desprenden los cálculos de los envasados primarios y secundarios.

Para el cálculo en las cámaras frigoríficas y túneles de viento, se considera su capacidad máxima de almacenamiento de cada uno, con el producto que más exporta el establecimiento, filet bruto de 22kg, con un neto de 21 kg, y masa de caja de 0.31 kg y masa de envasado primario de 0,69 kg.

- Cámara de mantenimiento de fresco N°27. Para la guarda de filetes en la recepción y filetes semielaborados. Cuenta con una capacidad de 10 toneladas.
- Cámara 1-2, para la guarda de producto terminado. Cuenta con capacidad de 2.200 toneladas en 304.5 m² de superficie construida.
- Cámara 3, para la guarda de producto terminado. Cuenta con capacidad de 80 toneladas en 76,76 m² de superficie construida.
- Cámara 4, para la guarda de producto terminado. Cuenta con capacidad de 200 toneladas en 120 m² de superficie construida.
- Cámara 9, para la guarda de producto terminado. Cuenta con capacidad de 280 toneladas en 171 m² de superficie construida.
- Cámara 20, para la guarda de producto intermedio. Cuenta con capacidad de 150 toneladas en 120 m² de superficie construida.
- Túnel 3: Capacidad de 5 toneladas
- Túnel 4: Capacidad 5 toneladas
- Túnel 5: Capacidad 15 toneladas

El cálculo de carga de fuego de los sectores de incendio del Frigorífico, considerando los materiales contenidos en cada uno y clasificándolos según el nivel de riesgos que representan, se encuentra resumido en la Tabla IV. 2.

Tabla IV. 2: Carga de Fuego de Sectores de Incendio.

Sector de incendio	Sector	Área (m2)	Material	Tipo de material	Cantidad	Masa unitaria (kg)	Masa total (kg)	Tipo de fuego	Poder calorífico (Kcal/kg)	Carga de fuego (kg/m ²)
1	Oficina	21,47	Resmas de hojas de papel A4	Papel		1,2	854,4	R3	4000	36,18
			Carpetas contenedoras de hojas A4	PVC	712	0,3	213,6	R3	5000	11,31
			Mesa 1	Melamina			314,8	R4	4000	13,33
			Mesa 2	Melamina			306,93	R4	4000	13,00
			Silla	Madera (pino)	4	15	60	R4	5095	3,24
2	Banquina de recepción	35,74	Cajones	PEAD	95	2,88	273,6	R3	11145	19,39
			Medio cajón	PEAD	89	2,7	240,3	R3	11145	17,03
			Materia prima fresca	Orgánica			4647,5	R4	1000	29,55
1	Recepción	10,6	Resmas de hojas de papel A4	Papel		1,2	60	R3	4000	5,15
			Carpetas contenedoras de hojas A4	PVC	50	0,3	15	R3	5000	1,61
			Mesa 1	Madera (pino)	1	40	40	R4	5095	4,37
			Silla	Madera (pino)	2	15	30	R4	5095	3,28
2	Oficina SENASA	6,93	Hojas de papel A4	Papel		1,2	428,4	R3	4000	56,20
			Carpetas contenedoras de hojas A4	PVC	357	0,3	107,1	R3	5000	17,56
2		178,98	Materia prima fresca	Orgánica			1327,5	R4	1000	1,69

	Sala de preparación, prolijado y enmoldado		Medio cajón	PEAD	89	2,7	240,3	R3	11145	3,40
			Cunas ventiladas	PEAD	133	1	133	R3	11145	1,88
			Rollos para interfoliar	PEBD	14	8	112	R3	11130	1,58
2	Pelado de raya	20,16	Materia prima fresca	Orgánica			963,6	R4	1000	10,86
			Cajones	PEAD	30	2,88	86,4	R3	11145	10,86
2	Depósito de polietileno diario	3,18	Rollos para interfoliar	PEBD	14	8	112	R3	11130	89,09
			Etiquetas de papel	Papel			10	R3	4000	2,86
2	Planta N°3	104,39	Materia prima congelada	Orgánica			1000	R4	800	1,74
			Cajones	PEAD	29	2,88	82,29	R3	11145	2,00
			Cunas ventiladas	PEAD	1	1	1	R3	11145	0,02
			Bolsas de langostino	PEBD	4000	0,1	400	R3	11130	9,69
			Cajas	Cartón	100	0,3	30	R3	4000	0,26
2	Corte raya y desmoldado y enmastado	138,62	Materia prima fresca	Orgánica			3320	R4	1000	5,44
			Cajones	PEAD	95	2,88	273,6	R3	11145	5,00
			Envasado primario (folio)	PEBD		0,69	132,48	R3	11130	2,42
			Cajas	Cartón	192	0,31	59,52	R3	4000	0,39
			Materia prima congelada	Orgánica		21	4032	R4	800	5,29
2	Depósito cunitas limpias	14,7	Medio cajón	PEAD	4350	2,7	11745	R3	11145	2023,78
2	Lavadero de cunas ventiladas y cajones	55,5	Medio cajón	PEAD	450	2,7	1215	R3	11145	55,45
			Cunas ventiladas	PEAD	277	1	277	R3	11145	12,64
			Cajones	PEAD	200	2,88	576	R3	11145	26,29
2	Depósito de cunas ventiladas	31,66	Cunas ventiladas	PEAD	3096	1	3096	R3	11145	247,70

3	Taller Sala de máquina	60,02					0			
3	Sala de máquinas	274,62					0			
3	Almacenamiento de cajas y cajones	175,79	Cajas	Cartón	10000 0	0,31	31000	R3	4000	160,32
			Cajones	PEAD	4200	2,88	12096	R3	11145	174,29
2	Túnel de congelado N°1	24,62	Materia prima congelada	Orgánico			10000	R4	1000	92,31
2	Cámara N°1-2	307,92	Materia prima congelada	Orgánico		21	2100000	R4	800	1239,99
			Cajas	Cartón	10000 0	0,31	31000	R3	4000	91,52
			Envasado primario (folio)	PEBD		0,69	69000	R3	11130	566,83
2	Cámara N°3	155,77	Materia prima congelada	Orgánico		21	76363,64	R4	800	89,13
			Cajas	Cartón	3636	0,31	1127,27	R3	4000	6,58
			Envasado primario (folio)	PEBD		0,69	2509,09	R3	11130	40,75
2	Cámara N°4	118,96	Materia prima congelada	Orgánico		21	190909,09	R4	800	291,79
			Cajas	Cartón	9091	0,31	2818,18	R3	4000	21,54
			Envasado primario (folio)	PEBD		0,69	6272,73	R3	11130	133,38
2	Cámara N°9	172,22	Materia prima congelada	Orgánico		21	267272,73	R4	800	282,17
			Cajas	Cartón	12727	0,31	3945,45	R3	4000	20,83
			Envasado primario (folio)	PEBD		0,69	8781,82	R3	11130	128,99
2	PATIO 2	1133,1 7	Pallets	Madera saligna	250	25	6250	R4	4467	5,60
2	Túnel de congelado N°4	15,29	Materia prima congelada	Orgánico	5000	10	5000,00	R4	800	59,46
			Cunitas ventiladas	PEAD	500	1	500,00	R3	11145	82,83

2	Túnel de congelado N°3	15,29	Materia prima congelada	Orgánico		10	5000	R4	800	59,46
			Cunitas ventiladas	PEAD	500	1	500,00	R3	11145	82,83
2	Cámara Frigorífico N°20	121,11	Materia prima congelada	Orgánico	150000	7	150000	R4	800	225,19
			Envasado primario (folio)	PEBD	2142,86	0,1	2142,86	R3	11130	44,76
2	Túnel de congelado N°5	28,79	Materia prima congelada	Orgánico	15000	10	15000,00	R4	800	94,73
			Cunitas ventiladas	PEAD	1500	1	1500,00	R3	11145	131,97
2	Cámara N° 27 de fresco	37,61	Materia prima fresco	Orgánico			10000	R4	1000	60,43
			Cajones	PEAD	95	2,88	274	R3	11145	18,43
			Medio cajón	PEAD	89	2,7	240	R3	11145	16,18
			Cunitas ventiladas	PEAD	535	1	535	R3	11145	36,05
3	Cámara Frigorífica N° 24	175,39	Cajones	PEAD	12860	2,88	37037	R3	11145	534,88
2	Depósito de envase primario	56,4	Rollos para interfoliar	PEBD			6000	R3	11130	269,10
			Bolsas de langostino	PEBD			300	R3	11130	13,46
			Rollos interfoliado	PEBD			1000	R3	11130	44,85
			Bolsas de packaging	PEBD			15000	R3	11130	672,75
			Bandejas de telgopor	Poliespireno			500	R3	9193	18,52
			Bolsas de rafia	Polipropileno			26,8	R3	7450	0,80
2	Depósito de envase secundario 1	124,83	Cajas	Cartón			6472	R3	4000	47,13
2	Depósito de envase secundario 2	158,76	Cajas	Cartón			8409	R3	4000	48,15

6.4.2 Resistencia al Fuego de Materiales Constructivos

Los tres sectores de incendio, clasifican cada uno como un sector R3 debido a su contenido, y poseen una carga de incendio mayor a 100 kg madera/m². Se extrae del Decreto 351/79 que el material estructural debe caracterizarse, por lo menos, como F180 por su resistencia al fuego para asegurar la integridad de la estructura y la contención del fuego en caso de un incendio. Todos los muros perimetrales del establecimiento poseen un espesor de 0,3 m, y es una mampostería de ladrillos comunes, a excepción de las Cámara N°1-2, Cámara N°9, Cámara N°3 y Cámara N°4 donde el espesor es 0,45 m. En cada sala de elaboración las paredes son sanitarias, o están azulejadas, o tienen parte de revestimiento de mosaico y PVC. Las paredes de las cámaras de mantenimiento de fresco y congelado, poseen pintura epoxi PVC. De la Figura IV. 1 se obtiene que la mampostería posee un F240 cumpliendo el requisito.

	(cm)	al fuego (mi)
telos de chapa aluminio, acero, plástico sin revestir	—	≤ F 30
telos o chapas de fibrocemento	—	≤ F 30
faderas (ver cuadro 8-II)	—	—
estructuras metálicas no protegidas con revestimiento (ver cuadro 6-II)	—	≤ F 30
tabiques de ladrillos comunes	7	F 30
tabiques de ladrillos huecos	10	F 30
tabiques o placas de hormigón	5	F 30
bloques huecos de hormigón	10	F 30
telorrasos de yeso o cal armados con metal desplegado	—	F 30
mampostería de ladrillos comunes	10	F 60
mampostería de ladrillos huecos	14	F 60
tabique de hormigón armado	7	F 60
losa de hormigón armado	8	F 60
bloques huecos de hormigón	15	F 60
mampostería de ladrillos comunes (ver cuadro 7-II)	15	F 120
mampostería de ladrillos huecos	24	F 120
tabique, viga o losa de hormigón armado	10	F 120
bloques huecos de hormigón	30	F 120
losa de ladrillos cerámicos	15	F 120
mampostería de ladrillos comunes	30	F 240
travesa, columna, viga o losa de hormigón armado	18	F 240
bloques huecos de hormigón	45	F 240
losa de ladrillos cerámicos	22	F 240

Figura IV. 1: Resistencia al fuego de materiales (Quadri, 1992).

6.4.3 Análisis de Equipos Extintores en los Sectores de Incendio

Todos los equipos extintores distribuidos actualmente en el establecimiento, superan el potencial extintor mínimo de 6A60BC en relación con la carga de fuego del sector (Decreto N° 351, 1979), pero no se cumple el requisito de distribución de los extintores (criterio de un extintor cada 200 metros cuadrados), porque no se encuentran equipos extintores exteriores a la Cámaras Frigoríficas 1-2, 3, 4 y 20 y a los túneles 1 y 5. Tampoco existen equipos extintores en el Sector de Almacenamiento de cajas y cajones, en la Cámara 24 y en el Depósito de Polietileno. La Sala de Preparación, Prolijado y enmoldado, aparte de no contar con equipos extintores, su disposición deberá garantizar un recorrido libre menor a 20 metros desde cualquier punto del

sector como establece el Art. 176 del Capítulo 18 de protección contra incendios (Decreto N° 351, 1979).

6.4.4 Situación de los Medios de Escape

Se calculan los requisitos de medio de escape en la Tabla IV. 3 para cada sector de incendio en base a la cantidad de personas a evacuar (ver explicación de Medios de escape, pág. 19), y se comparan con los medios de escape actuales.

Tabla IV. 3: Requisitos de medios de escape.

Sector de incendio	Área (m ²)	N personas a evacuar	UAS	Medios de escape mínimos requeridos	Ancho mínimo de medio de escape (m)
1 - Ingreso	32,07	10	1	1	0,96
2 - Producción	3060,6	60	1	1	0,96
3 - Sala de máquinas	685,82	10	1	1	0,96

La Tabla IV. 4 resume las características actuales.

Tabla IV. 4: Medios de escape actuales.

Sector de incendio	Área (m ²)	N personas a evacuar	Medios de escape actual	Ancho de medio de escape (m)
1 - Ingreso	32,07	10	1	0.72
2 - Producción	3060,6	60	1 (a)	1,99
			1 (b)	1,94
3 - Sala de máquinas	685,82	10	1	1,2

Las aberturas del establecimiento cumplen con los requisitos de anchos y cantidad de medios de escape a excepción de la abertura 1 de madera del Sector Ingreso, que no cumple con el ancho mínimo. La abertura del sector Producción que hace referencia a 1 (a) es una puerta corrediza determinada como salida de emergencia, pero que se usa para el ingreso de producto congelado donde se descargan camiones desde la Calle 1, y cuando no se realiza esta actividad se encuentra cerrada mediante un candado. Desde el solado de la calle posee un desnivel de 1,2 m. No cumple con el Artículo 172 (Decreto N° 351, 1979) que indica: "Ninguna puerta, vestíbulo,

corredor, pasaje, escalera u otro medio de escape, será obstruido o reducido en el ancho reglamentario". La abertura que hace referencia a 1 (b) es una puerta de madera de dos hojas. La abertura de Sala de máquinas, es una puerta corrediza de malla metálica. De izquierda a derecha se observa en la Figura IV. 2 lo anterior descrito.



Figura IV. 2: Aberturas del establecimiento.

El requisito de pisos altos en medios de escape, el punto 3.2.3.1 del Anexo VII (Decreto N° 351, 1979) indica que para los edificios que en adelante se usen para comercio o industria cuya superficie de piso exceda de 600 m² excluyendo el piso bajo tendrán dos medios de escape ajustados a las disposiciones de esta reglamentación, conformando "caja de escalera". Podrá ser una de ellas auxiliar "exterior", conectada con un medio de escape general o público. La definición de superficie de piso en el Anexo VII (Decreto N° 351, 1979) indica área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio. La Tabla IV. 5 resume las superficies de piso alto del establecimiento acorde la definición. No se superan 600 m².

Tabla IV. 5: Superficies de piso alto.

Superficie de piso alto	Área (m ²)
Cámara Frigorífica N° 24	175,39
Depósito de envase primario	56,4
Depósito de envase secundario 1	124,83
Depósito de envase secundario 2	158,76

6.5 Anexo V: Evaluación de Nivel de ruido

A continuación, se encuentran la medición de ruido y los cálculos de ruido.

6.5.1 Medición de ruido en el ambiente laboral

Acorde a los datos considerados en la Resolución SRT 85/12, se encuentra la medición de ruido en la Tabla V. 1, mediante el sonómetro SCHWYZ, SC212-3, 11069408.

Tabla V. 1: Medición de ruido en cada sector

Puntos de medición	Sector	Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	Tiempo de integración (tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	Sonido Continuo o intermitente			¿Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
						Nivel de presión acústica integrado (Laeq, Te en dBA)	Resultado de la suma de fracciones	Dosis (en porcentaje %)	
1	Desmoldado y enmastado	Peones de Desmoldado y enmastado	9,25	0,3	Continuo	86	$6,35h/9,25h = 1,45$	145,66	NO
1	Desmoldado y enmastado	Camaristas	2,35	0,3	Continuo	85	$2,35h/6,35h = 0,37$	37	SI
2	Sector congelado		2	0,3	Continuo	76	-	-	
3	Pasillo circulación 1-2		1	0,3	Continuo	75	-	-	
4	Cámaras Frigoríficas y Túneles		2	0,3	Continuo	<80	-	-	
5	Lavadero Cunas y cajones (hidrolavadora)	Peón de Hidrolavadora	9,25	0,3	Continuo	76,75 con atenuación de EPP	-	-	SI
6	Sala de máquinas	Frigorista Turno 06 -14 h	7	0,3	Continuo	76,75 con atenuación de EPP	$7h/107,63h = 0,07$	7	SI
7	Oficina Sala de máquina		1	0,3	Continuo	65,9			

6	Sala de máquinas	Frigorista Turno 14 -22 h	3	0,3	Continuo	76,75 con atenuación de EPP	3h/107,63h = 0,03	3	SI
6	Sala de máquinas equipos apagados		4	0,3	Continuo	69			
7	Oficina Sala de máquina		1	0,3	Continuo	65,9			
6	Sala de máquinas	Frigorista Turno 22 -06 h	6	0,3	Continuo	76,75 con atenuación de EPP	6h/107,63h = 0,06	1	SI
6	Sala de máquinas equipos apagados		1	0,3	Continuo	69			
7	Oficina Sala de máquina		1	0,3	Continuo	65,9			
8	Sala Preparación Prolijado	Peones y operarias de Prolijado	9,25	0,3	Continuo	70	-	-	SI
9	Sala Preparación Interfoliado	Peones y operarias de Enmoldado	9,25	0,3	Continuo	75	-	-	SI
10	Corte de raya	Peones y operarias de Corte de Raya	9,25	0,3	Continuo	75	-	-	SI
11	Planta N°3	Peones y operarias en Planta N°3	9,25	0,3	Continuo	68	-	-	SI
12	Playón de carga de producto terminado	Peones de carga de camiones	9,25	0,3	Continuo	77	-	-	SI

13	Recepción de producto congelado	Peones de Recepción de producto congelado	9,25	0,3	Continuo	76	-	-	SI
14	Oficina Control de calidad	Técnicos de calidad/ Gerente de Planta	8	0,3	Continuo	63	-	-	SI
15	Banquina de recepción	Peones de Prolijado	1	0,3	Continuo	80	-	-	SI
16	Cámara N°27		1	0,3	Continuo	70	-		
8	Sala Preparación Prolijado		7,25	0,3	Continuo	70	-		
17	Túnel N° 5	Fijo	-	0,3	Continuo	70	-	-	SI
18	Cámara N° 20	Fijo	-	0,3	Continuo	65	-	-	SI
19	Taller de Mantenimiento	Operario de mantenimiento	8	0,3	Continuo	82	-	-	SI
20	Deposito cajas limpias	Fijo	-	0,3	Continuo	74	-	-	SI
21	Cámara N° 13	Fijo	-	0,3	Continuo	72	-	-	SI
22	Circulación ante Cámara N°13	Fijo	-	0,3	Continuo	66	-	-	SI
23	Túnel N°3	Fijo	-	0,3	Continuo	72	-	-	SI
24	Túnel N°4	Fijo	-	0,3	Continuo	74	-	-	SI
25	Túnel N°1	Fijo	-	0,3	Continuo	68	-	-	SI

26	Cámara N°3	Fijo	-	0,3	Continuo	66	-	-	SI
27	Cámara N°4	Fijo	-	0,3	Continuo	67	-	-	SI
28	Pasillos circulación 1-2	Fijo	-	0,3	Continuo	75	-	-	SI
29	Cámara N°1-2	Fijo	-	0,3	Continuo	69	-	-	SI
30	Cámara N°9	Fijo	-	0,3	Continuo	66	-	-	SI
31	Cámara N°24	Fijo	-	0,3	Continuo	68	-	-	SI
32	Comedor personal	Cocinera	8	0,3	Continuo	78	-	-	SI
33	Depósito Envase Primario y Secundario	Operario encargado depósito	9,25	0,3	Continuo	70	-	-	SI
34	Depósito Polietileno	Operario encargado depósito	9,25	0,3	Continuo	72	-	-	SI

6.6 Anexo VI: Evaluación de Nivel de Iluminación

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la evaluación de nivel de iluminación.

6.6.1 Cálculos de nivel de iluminación

En la Tabla VI. 1, se resumen los datos del método de la cuadrícula para cada sector, y su comparación con el nivel de iluminación mínimo.

Tabla VI. 1: Niveles de iluminación en sectores

Sector	Largo del recinto	Ancho del recinto	Altura de luminarias	Altura de plano de trabajo	Altura de montaje de luminarias	Cantidad y Tipo de luminaria	Índice x de local	Índice x de local redondeado	Número mínimo de puntos de medición	Puntos reales muestreados	Promedio (lx)	Nivel de iluminación mínimo Anexo IV (lx)
Banquina de recepción	8	4,46	5	0,8	4,2	2 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	0,68	1	9	6	46,6	100-300
Recepción	4	2,65	2,61	0,8	1,81	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes	0,88	1	9	9	53,88	300-750
Oficina	8	2,68	2,61	0,8	1,81	4 luminarias con un tubo fluorescente c/u	1,11	2	16	16	67,56	300-750
Pasillo personal	26,52	1,5	2,57	0,8	1,77	1 luminaria con 1 tubo fluorescentes/ 2 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u	0,80	1	9	13	60	100
Cámara N°27	12,55	2,99	2,5	0,8	1,7	2 reflectores uno en cada esquina	1,42	2	16	16	39,94	100
Sala de preparación y prolijado principal	13,05	6,63	3,82	1	2,82	5 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u. Posee ventanas (iluminación natural)	1,56	2	16	34	149,68	300-750
Sector envasado primario	9,38	6,28	2,7	0,94	1,76	1 luminarias con 2 tubos fluorescentes. Posee ventanas (iluminación natural) hasta la mitad de la mesa de envasado	2,14	3	25	27	68,44	300-750
Mesa de Anotaciones	4,6	2,49	3,12	1	2,12	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes	0,76	1	9	9	192,77	300-750
Pelado de raya	5,52	3,2	2,73	1	1,73	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes	1,17	2	16	17	85,76	300-750
Corte de raya	8,64	6,49	2,6	1	1,6	2 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	2,32	3	25	23	64,17	300-750
Desmoldado y enmastado	10,49	8,69	3,63	1	2,63	4 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	1,81	2	16	21	60,8	300-750

Depósito de Polietileno	4	0,79	2,79	0,8	1,99	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes	0,33	1	9	9	52,66	100
Túnel congelado N°5	10,07	2,85	1,8	0,8	1	1 reflector	2,22	3	25	No se midió por encontrarse repleto		50
Cámara Frigorífica N°20	10,07	12,01	3,77	0,8	2,97	1 luminaria	1,84	2	16	No se midió por encontrarse repleto		50
Pasillo Túnel 1 N°5; CF N°20	8,01	3,55	2,815	0,8	2,015	2 luminarias con 1 tubos fluorescentes c/u .	1,22	2	16	16	35,43	100-300
Pasillo Túnel 2 N°5; CF N°20	6,35	4	3,535	0,8	2,735	2 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	0,90	1	9	9	20	100-300
Cámara N° 13	6,99	2,99	2,5	1	1,5	2 reflectores uno en cada esquina	1,40	2	16	No se midió por encontrarse cerrada		100-300
Cortina plástica, zona de escalera a depósito envasado	6,7	3,01	3,9	0,8	3,1	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes	0,67	1	9	10	20,77	100
Pasillo pre sector congelado placas	10,79	2,7	3,63	0,8	2,83	2 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	0,76	1	9	9	41,44	100
Túnel N° 4	4,62	3,3	1,8	0,8	1	1 reflector	1,93	2	16	No se midió por encontrarse repleto		50
Túnel N° 3	4,62	3,3	1,8	0,8	1	1 reflector	1,93	2	16	16	18,18	50
Sector Congelado en Placas	14,68	9,31	3,15	0,8	2,35	3 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u	2,42	3	25	19	28,26	100-300
Sector pasillo Recepción/Montacargas	7,46	5,07	3,24	0,8	2,44	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes c/u .	1,24	2	16	16	16,13	100-300
Recepción de producto congelado	8,71	6,98	3,24	0,8	2,44	2 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	1,59	2	16	16	29	100-300
Cámara N°9	17,14	10,02	3,5	0,8	2,7	3 luminarias	2,34	3	25	25	79	50
Pasillos circulación 1	22,78	2,51	2,46	0,8	1,66	4 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	1,36	2	16	16	25,88	100

Pasillos circulación 2	21,19	3,49	2,52	0,8	1,72	4 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u .	1,74	2	16	18	41,78	100
Carga de producto terminado	14,97	5,03	3	0,8	2,2	2 luminarias. Iluminación natural con portón abierto	1,71	2	16	16	1470	100
Cámara Frigorífica N° 4	12,31	9,66	3,8	0,8	3	3 reflectores sobre un solo lateral de la cámara	1,80	2	16	16	62,5	50
Cámara Frigorífica N° 3	17,99	8,65	3,5	0,8	2,7	3 luminarias y un reflector	2,16	3	25	No se midió por encontrarse repleto		50
Cámara Frigorífica N° 1-2	21,19	14,52	6	0,8	5,2	4 luminarias galponeras especiales	1,66	2	16	25	11	50
Sala de máquinas 1	22,99	6,85	2,97	0,8	2,17	6 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u	2,43	3	25	18	46,94	150
Sala de máquinas 2	10,42	10,25	2,97	0,8	2,17	2 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u	2,38	3	25	21	39,12	150
Depósito Envase Primario	9,27	6	3	0,8	2,2	3 luminarias con 2 tubos fluorescentes c/u	1,66	2	16	16	89,25	100
Depósito Envase Secundario 1 Pre desnivel	7,1	6,67	4,17	0,8	3,37	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes c/u .	1,02	2	16	16	374,5	100
Depósito Envase Secundario 1	4,5	2,2	4,6	0,8	3,8	2 luminaria con 2 tubos fluorescentes c/u .	0,39	1	9	8	32,92	100
Depósito Envase pasillo a Depósito Secundario 2	4,6	2,65	1,71	0,8	0,91	1 luminaria con 2 tubos fluorescentes c/u .	1,85	2	16	16	47	100
Depósito Envase Secundario 2	12,6	12,6	3,49	0,8	2,69	2 reflectores uno en cada esquina	2,34	3	25	25	49	100

6.7 Anexo VII: Evaluación de Riesgo mecánico asociado a ASP y Procedimientos

A continuación, se encuentra la DDJJ del receptor de amoníaco y los procedimientos asociados.

6.7.1 Declaración Jurada de prueba realizada a receptor de amoníaco

Se encuentra en la Figura VII. 1.

ACTA DE VERIFICACION

Fecha: 31/03/2021 Habilitación Renovación Ext.Vida Util

Establecimiento: RUTAS: FRIGORIFICO Y CAMARAS DE MANTENIMIENTO EN GENERAL, EMPAQUE DE PESCADOS, MOLUSCOS CRUSTACEOS Y OTROS PRODUCTOS MARINOS PREPARADOS, CONGELADO Y/O MANTENIMIENTO DE VEGETALES, OFICINAS, SALA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Dirección: Tel/Fax: 0223- C.P.7000 Localidad: MAR DEL PLATA Partida: GENERAL PUEYRREDON Provincia: BS.AS.

RECIPIENTE A PRESION

Marca: SIMFA Modelo: RECIPIENTE Año de Fabricación: 1984
 Placa Identificatoria: 101474 Registro Habilitante: NO N°:
 Fluido Contenido: AMONIACO MARCA, VOLUMEN, PRESION, FECHA Capacidad: 5.56 m3
 Fluido Refrigerante: NO
 Superficie de Intercambio: m2 Norma a la que responde su construcción: ASME
 Temperatura de diseño: 50°C Temperatura de trabajo: 50°C
 Material: CHAPA SAE 1010

Cuerpo: 11 Kg/cm2 Camisa: Kg/cm2 Tubos: Kg/cm2 Presión de Trabajo Cámara: Kg/cm2
 Cuerpo: 0 Kg/cm2 Camisa: Kg/cm2 Tubos: Kg/cm2 Presión de Prueba Cámara: Kg/cm2

DIMENSIONES Y ESPESORES

Diámetro: 1216 mm Longitud: 6000 mm Superficie: 22.54 m2 Espesor: 16.2 mm

Tipo de Cabezal: SEMIELIPTICO Sup. Desarrollada: 0.52 m2
 Derecho / Superior Diámetro: 1216 mm, Espesor mín. Medido: 8.2 mm
 Izquierdo / Inferior Diámetro: 1216 mm, Espesor mín. Medido: 8.2 mm

Tubos
 Diámetro: mm, Largo: mm Cantidad: Disposición: Espesor mín. Medido: mm
 Camisa Dimensiones: mm, Volumen: mm3 Espesor mín. Medido: mm
 Superficie Dimensiones: mm, Volumen: mm3 Espesor mín. Medido: mm
 Otros Especificar:

INSPECCION

Tipo: Instrumental Utilizado: Interna Externa
 Resultado: Instrumental Utilizado: ULTRASONIDO
 Tipo: VISUAL, ESPESORES, TINTAS Resultado: SATISFACTORIO Tipo de Ensayo

Prueba Hidráulica: Kg/cm2
 Prueba Neumática: Kg/cm2
 Emisión Acústica
 Duración de la Prueba: Minutos
 Medición de Espesores Presión de Prueba

Cuerpo: 21 Kg/cm2 Camisa: Kg/cm2 Tubos: Kg/cm2 Cámara: Kg/cm2

Bocas de Acceso
 Tipo: Dimensiones: Juntas
 Tipo: Conexiones: Material: Tipo: Material: Medidas:

ACCESORIOS

Manómetro
 Diámetro: mm, Tipo: Rango Desde: Kg/cm2, Hasta: Kg/cm2
 Diámetro: mm, Tipo: Rango Desde: Kg/cm2, Hasta: Kg/cm2

Termómetro
 Diámetro: mm, Tipo: Rango Desde: °C, Hasta: °C

Niveles
 Cantidad: 1 Tipo: OPTICO

Presostatos
 Tipo: Calibración: Kg/cm2, Cantidad:

Válvulas de Seguridad
 Tipo: Resorte Cantidad: 2 Diámetro: 31.75 mm,
 Contrapeso Cantidad: Diámetro: mm,
 Disco Cantidad: Diámetro: mm,
 Otros(Especificar)

Acta de calibración N°: Taller Autorizado: N° Inscr.:
 Fecha de Calibración: Fecha Próxima de Calibración: 01/07/2021

Manual Cantidad: 1 Diámetro: 12.5 mm,
 Automática Cantidad: Diámetro: mm,
 Purga Automática

Purgas

Apoyos Tipo: PATAS Dimensiones: Soportes
 Peso para montaje: 2681 Kg Peso en operación: 2681 Kg Peso lleno de agua: 8248 Kg

Pesse Protección inifuga Tipo: Material: Alislación
 Tipo:

Reparaciones a Efectuar
 Lado cuerpo / casco: Lado camisa / tubos:
 Observaciones:

El profesional SI aprueba.
 Los abajo firmantes declaramos bajo juramento que al equipo se le efectuaron todos los estudios de ensayos necesarios y suficientes para trabajar en forma segura a una presión de 11 Kg/cm2, hasta que se observe alguna anomalía de funcionamiento o en caso máximo hasta el día 31/03/2022 que se deben realizar nuevos ensayos. Toda documentación respaldatoria de los estudios realizados se encuentra acopiada en planta.

La presente revista carácter de Declaración Jurada.

Profesional: CHINETI Walter Horacio
 Apellido y Nombre del Profesional

474
 Matrícula OEPS N°

474
 DNI 12900030
 Tipo y N° de Documento

NOTA: El profesional asistente deberá dejar en el establecimiento. Las cuadrículas con la medición de espesores, la memoria de recálculo del A.S.P., el acta de calibrado de las válvulas de seguridad y el cálculo de las máximas.

Figura VII. 1: Acta de Verificación de receptor de Amoníaco

6.7.2 Documentación de Procedimientos

A continuación, se encuentran los documentos realizados.

6.7.2.1 Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación

A continuación, se encuentran el primer documento realizado:

Frigorífico	Código	PC-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 1 de 35

Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación

Frigorífico

Autor: Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente

Revisor: Jefe de Sala de Máquinas

Aprobación: Jefe de Sala de Máquinas

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 2 de 36

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos operativos actuales del sistema de refrigeración por amoníaco y esquemas de la instalación del establecimiento.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica al Sistema de Refrigeración del Frigorífico.

3. RESPONSABILIDADES:

Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente:

- Garantizar el cumplimiento legal y la realización de las pruebas periódicas a los recipientes sometidos a presión, completando el registro RG-HS-02.

Jefe de Sala de Máquinas:

- Revisar y aprobar el presente documento
- Garantizar la posibilidad de cumplimiento
- Velar por el cumplimiento de dicho procedimiento
- Tomar acciones en caso de fallas detectadas y/o comunicadas por el Frigorista

Frigoristas (maquinistas):

- Reconocer e identificar el Sistema de Refrigeración por Amoníaco del Establecimiento
- Reconocer máquinas y Aparatos Sometidos a Presión que se encuentran en el establecimiento
- Reconocer los dispositivos de control, dispositivos de seguridad, elementos de seguridad, instrumentos de medición y accesorios de los Aparatos Sometidos a Presión
- Realizar el encendido y apagado del Sistema de Refrigeración por Amoníaco en lo detallado en el presente documento
- Comunicar fallas en el Sistema de Refrigeración al Jefe de Sala de Máquinas cuando existan

4. DEFINICIONES:**4.1. Compresor de tornillo:**

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 3 de 36

Es una máquina térmica diseñada para aumentar la presión de cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. La compresión se realiza mediante un intercambio de energía entre la máquina y el fluido, en el cual el trabajo realizado por el compresor es transferido al fluido aumentando su presión y energía cinética impulsándolo a fluir.

4.2. Recipiente sometido a presión:

Se consideran aparatos a presión todos aquellos recipientes que se encuentren sometidos a presión interna y reúnan las siguientes características:

Con fuego: Volumen mínimo 200 litros y/o presión de trabajo manométrica mínima 0,5 kg /cm²;

Sin fuego: Volumen mínimo 100 litros y/o presión de trabajo manométrica mínima 3,00 kg /cm².

4.3. Válvula de Seguridad Bidireccional:

Es elemento de seguridad, un órgano mecánico que permite evacuar todo el caudal de fluido capaz de almacenar el recipiente sometido a presión cuando se supera la presión operativa.

4.4. Manómetro:

Instrumento de medición para la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados. Brinda información de una magnitud (presión), y la expresa en unidad.

5. DESARROLLO:

5.1. Equipos que forman parte de la Instalación

- ✓ Compresor a Tornillo Mycom N°1
- ✓ Compresor a Tornillo Shantai N°2
- ✓ Compresor a Tornillo Mycom N°3
- ✓ Bomba N° 1 Separador de Baja 1
- ✓ Bomba N° 2 Separador de Baja 1
- ✓ Bomba N° 3 Separador de Baja 2
- ✓ Bomba N° 4 Separador de Baja 2
- ✓ Condensador Evaporativo N°1

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 4 de 36

- ✓ Condensador Evaporativo N°2
- ✓ Condensador Evaporativo N°3

5.2. Datos Técnicos de los Aparatos Sometidos a Presión de la Instalación

A continuación, en la Tabla 1 se encuentran las características de los Aparatos Sometidos a Presión del establecimiento.

Frigorífico	Código	PC-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 5 de 36

Denominación	Identificación interna	Marca	Material	Norma de construcción	Capacidad (m ³)	Presión de trabajo (kg/m ²)	Temperatura de Trabajo (°C)	Instrumento/s de medición	Elemento/s de seguridad	Dispositivo/s de control	Purgas
Recibidor de líquido	101-474	SIMFA	Chapa SAE 1010	ASME	5,56	9 kg/cm ² (invierno) y 13 kg/cm ² (Verano).	35-45 °C aprox	Manómetro Nivel óptico	2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 31,75 mm		Tipo Manual Diámetro 12,5 mm.
Separador de Baja 1	102-474	CSR	Chapa SAE 1010	ASME	1,935	Trabaja a presión atmosférica. Podes tener 0, que es la presión atm. Negativo, que trabaja a vacío. O positivo, pero son gramos.	Entre 0 y -10 °C	Manómetro	2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 26,67 mm	2 Control de Nivel tipo electromecánico Válvula solenoide	
Separador de Baja 2	103-474	CSR	Chapa SAE 1010	ASME	1,350	Esta conectado con el Separador de Baja 1 (está sometido a su misma presión)	Entre 0 y -10 °C	Manómetro	2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 26,67 mm	2 Control de Nivel tipo electromecánico	
Separador de Intermedia	104-474	CSR	Chapa SAE 1010	ASME	1,17	Entre 1,5 kg/cm ² y 3 kg/cm ²	30 °C. Tiene preenfriado con inyección de líquido	Manómetro	2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 15,74 mm	2 Niveles tipo electromecánico	

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	Nº Rev: 01	Página 6 de 36

Separador de Aceite	de 6394-A 105/474	Tomaseillo. chino	Chapa SAE 1010	ASME	0,491	Está sometido a la presión de alta. 9 kg/cm ² (invierno) y 13 kg/cm ₂ (Verano).	30 °C		2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 26,67 mm		
Separador de Aceite	de 2355-01 108- 474	MYCOM 1	Chapa SAE 1010	ASME	0,706	1,5 kg/cm ² y 3 kg/cm ²	30 °C. Tiene preenfriado con inyección de líquido		1 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 20,82 mm		Tipo Manual Diámetro 12,5 mm
Separador de Aceite	de 109-474	MYCOM 2	Chapa SAE 1010	ASME	0,5	Está sometido a la presión de alta. 9 kg/cm ² (invierno) y 13 kg/cm ₂ (Verano).	30 °C		1 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 19,5 mm		Tipo Manual Diámetro 12,5 mm
Enfriador de Aceite	de 110-474	MYCOM 1	Chapa SAE 1010	ASME	0,383	Menor a 5 kg/cm ₂			2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 20,82 mm		
Enfriador de Aceite	de 2355-02 111- 474	MYCOM 2	Chapa SAE 1010	ASME	0,143	Menor a 5 kg/cm ₂			2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 20,82 mm		

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 7 de 36

Enfriador de Aceite	0112595 112/474	- 3	DUNHAM	Chapa SAE 1010	ASME	0,078	Menor a 5 kg/cm ²			2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 15,74 mm	Tipo Manual Diámetro 12,5 mm
Siempre lleno	113-474		FRIGOAR SRL	Chapa SAE 1010	ASME	0,41	9 kg/cm ² (invierno) y 13 kg/cm ² (verano)	35°C- 45°C		2 Válvulas de seguridad tipo resorte. Diámetro 20,82 mm	Tipo Manual Diámetro 12,5 mm

Tabla 1: Datos Técnicos de los ASP del establecimiento

5.3. Esquema conceptual del Sistema de Refrigeración por Amoníaco y partes de la instalación.

A continuación, se encuentra el esquema conceptual del Sistema de Refrigeración por Amoníaco del Frigorífico con sus respectivas referencias.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 9 de 36

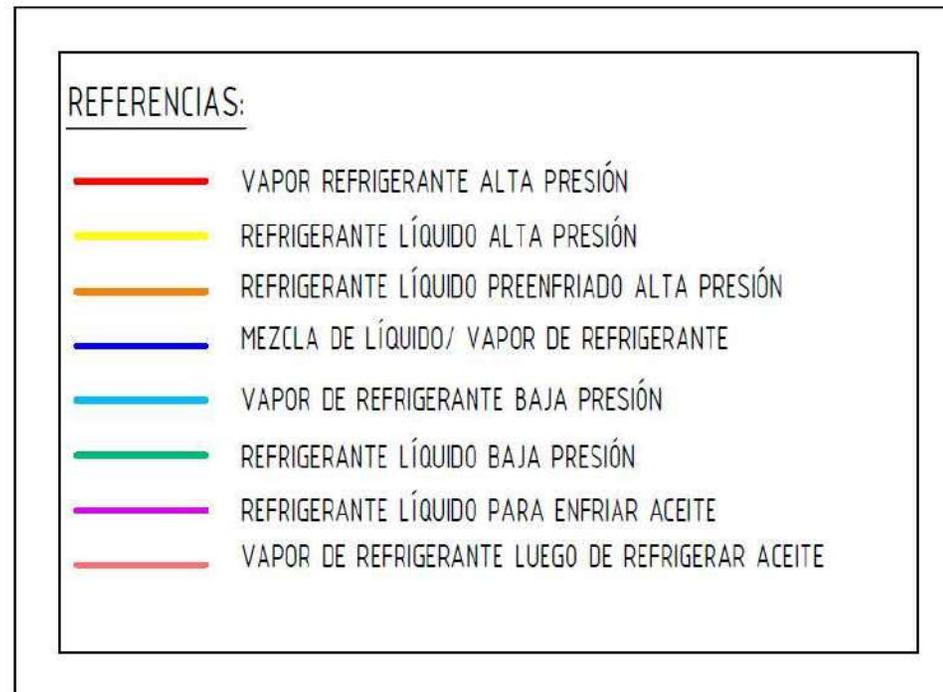


Figura 2: Referencias de estados de la materia del refrigerante en el esquema de la Instalación

Frigorífico	Código	PC-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 10 de 36

5.4. Reconocimiento y explicación del Sistema de Refrigeración Industrial por Amoníaco del Establecimiento

En la sección Anexo, se encuentran los Planos de Planta Alta y Planta Baja, con las referencias de los equipos de la instalación descritos en el esquema del punto anterior, emplazados en el establecimiento. A su vez se encuentran los tableros eléctricos, desde donde se accionan los encendidos y apagados de las bombas de circulación, forzadores de los evaporadores, válvulas solenoides que permiten el paso del refrigerante líquido y las ubicaciones del detector fijo de amoníaco, máscaras protectoras, ducha lavaojos y equipo autónomo.

Detallando la parte de alta presión, en la Figura 3 se observa el Recibidor de Amoníaco Líquido emplazado en Sala de Máquinas.



Figura 3: Recibidor de amoníaco líquido

El recipiente Recibidor descarga el amoníaco en estado líquido en el Separador de Intermedia, que cuenta con una válvula solenoide conectada en serie con los Controles de Niveles (mínimo y máximo de líquido refrigerante), y se acciona según las necesidades para permitir el paso de líquido refrigerante, que luego atraviesa la válvula de expansión, disminuyendo su presión y temperatura. Lo anterior se visualiza en la Figura 4: Separador de Intermedia.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 11 de 36



Figura 4: Separador de Intermedia

A su vez la cañería que abastece con líquido refrigerante al Separador de intermedia, continua e ingresa al mismo, para generar un preenfriado del líquido, y luego abastecer los Separadores de Baja 1 y 2 (Figura 5).



Figura 5: Separador de Baja 1 y Separador de Baja 2

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 12 de 36

Cada Separador de Baja posee también una válvula solenoide conectada en serie con los Controles de Niveles (mínimo y máximo de líquido refrigerante), y se acciona según las necesidades para permitir el paso de líquido refrigerante, que luego atraviesa la válvula de expansión, disminuyendo su presión y temperatura.

El Separador de Baja 1, posee un sistema de circulación de amoníaco líquido por la Bomba 1 centrífuga trifásica (a su vez posee otra Bomba 2 trifásica redundante conectada en paralelo en caso de que falle la primera por alguna anomalía, ver Figura 6), que le brinda energía al refrigerante y lo impulsa hacia los tres congeladores de placas en el sector congelado, y hacia los evaporadores emplazados en los túnel de viento N°1 (un forzador), túnel de viento N° 3 (2 forzadores), túnel de viento N° 4 (2 forzadores) y túnel de viento N° 5 (9 forzadores). El amoníaco en estado líquido al recorrer el haz de tubos de los forzadores del evaporador, cambia de estado de agregación de la materia (de líquido a gaseoso) al absorber la energía de los productos a congelar por el mecanismo de transferencia de calor por convección. A su vez, en el congelado de placas cambia de estado cuando se produce la transferencia de calor de los productos a este, en este caso principalmente por conducción.

Ese amoníaco en estado gaseoso retorna por cañería hacia el Separador de Baja 1.



Figura 6: Bombas de circulación de Separador de Baja 1

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 13 de 36

El Separador de Baja 2, también posee un sistema de circulación de amoníaco líquido por Bomba 3 centrífuga trifásica (a su vez posee otra Bomba 4 trifásica redundante conectada en paralelo en caso de que falle la primera por alguna anomalía, ver Figura 7), que le brinda energía al refrigerante y lo impulsa hacia los evaporadores emplazados en las Cámara N° 27 de Enfriado (dos forzadores), Cámara Frigorífica (Almacenamiento) N°20 (dos forzadores), Cámara Frigorífica N°1-2 (seis forzadores), Cámara Frigorífica N° 3 (cuatro forzadores) y Cámara Frigorífica N°4 (cuatro forzadores), Cámara Frigorífica N°9 (tres forzadores) y Cámara N°13 (un forzador). El amoníaco en estado líquido al recorrer el haz de tubos de los forzadores del evaporador, cambia de estado de agregación de la materia (de líquido a gaseoso) al absorber la energía de los productos a congelar por el mecanismo de transferencia de calor por convección. Ese amoníaco en estado gaseoso retorna por cañería hacia el Separador de Baja 2.



Figura 7: Bombas de circulación Separador de Baja 2

En la parte de alta presión, el Compresor a tornillo N°1 Mycom (Figura 8) aspira amoníaco en estado gaseoso de los Separador de Baja 1 y Separador de Baja 2, y de la instalación en general, y lo comprime e inyecta en el Separador de Baja de Intermedia.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 14 de 36



Figura 8: Compresor a tornillo N° 1 Mycom

El Compresor a tornillo N°2 Shantai (Figura 9), aspira el amoníaco en estado gaseoso que se encuentra en el Separador de Intermedia, y lo comprime e inyecta por la cañería hacia los Condensadores Evaporativos ubicados en la terraza.



Figura 9: Compresor a tornillo Shantai N°2

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 15 de 36

Cuando existe un mayor requerimiento de congelación de producto, se utiliza el Compresor a tornillo N°3 Mycom (Figura 10), que aspira el amoníaco en estado gaseoso de los Separadores de Baja y de la instalación en general, y lo comprime e inyecta por la cañería hacia los Condensadores Evaporativos ubicados en la terraza.



Figura 10: Compresor a tornillo Mycom N°3

Luego de que el amoníaco en estado gaseoso circula por el haz de tubos de los condensadores evaporativos emplazados sobre la terraza, pierde calor y cambia a estado líquido. En la Figura 11, se observa los tres forzadores de uno de los tres condensadores evaporativos del Frigorífico.



Figura 11: Condensador Evaporativo

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 16 de 36

Luego el refrigerante líquido es dirigido por gravedad hacia el recipiente sometido a presión Siempre Lleno, que abastece mediante una cañería el Recibidor de Amoníaco Líquido, y mediante otra abastece con amoníaco líquido hacia cada uno de los enfriadores de aceite en cada uno de los compresores, que refrigeran el aceite que vuelve a inyectarse en el compresor a tornillo. El amoníaco luego de refrigerar el aceite, se dirige en estado gaseoso hacia los condensadores evaporativos. Lo anterior se visualiza en Figura 12.

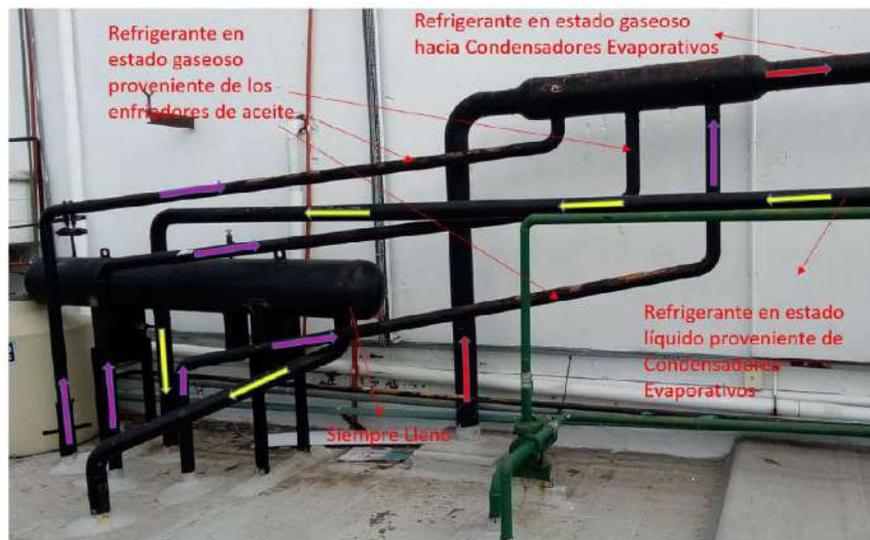


Figura 12: Siempre lleno y cañerías con vapor refrigerante y refrigerante líquido.

5.5. Dispositivos de control, Dispositivos de Seguridad, Elementos de seguridad e Instrumentos de medición asociados a los ASP.

A continuación, se reconocen para cada uno de los Aparatos Sometidos a Presión.

5.5.1. Recibidor de Amoníaco Líquido

En la Figura 13 se observan: el manómetro (instrumento de medición), el nivel óptico (accesorio), la válvula de Seguridad Dual (elemento de seguridad) y la válvula de purga. También se visualiza la válvula de corte de descarga de amoníaco, de carácter operativa.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 17 de 36



Figura 13: Recibidor de Amoníaco y sus características

5.5.2. Separador de Intermedia

En la Figura 14 se observan el manómetro (instrumento de medición) y la válvula de Seguridad Dual (elemento de seguridad) que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Se observan como dispositivos de control los controles de nivel de amoníaco líquido, conectados en serie con la válvula solenoide, y luego la válvula de expansión. Cuando el nivel de amoníaco líquido disminuye hasta el nivel determinado por el control de nivel mínimo, se acciona la válvula solenoide permitiendo el ingreso de amoníaco líquido, hasta alcanzar el nivel máximo que admite el recipiente y determinado por el control de nivel máximo, generando que la electroválvula se cierre.

En caso de existir una falla en la válvula solenoide, y no accionarse automáticamente cuando se requiere su cierre, existe en el Tablero N°1 un control visual (ojo de buey) que se activa por Alto Nivel e indica al Frigorista accionar y cerrar la válvula solenoide de forma manual mediante la perilla.

En caso de seguir existiendo la falla en la válvula solenoide (sigue encendido el ojo de buey), el Frigorista debe accionar y cerrar la válvula de corte de forma manual, para evitar el abastecimiento de amoníaco en estado líquido al recipiente.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 18 de 36

Eso permitirá evitar que el Compresor a tornillo N°2 Shantai aspire amoníaco en estado líquido.

En caso de existir una falla en la válvula solenoide, y no accionarse automáticamente cuando se requiere su apertura, existe en el Tablero un control visual (ojo de buey) que se activa por Bajo Nivel e indica al Frigorista accionar y abrir la válvula solenoide de forma manual mediante la perilla.

En caso de seguir existiendo la falla en la válvula solenoide (sigue encendido el ojo de buey), el Frigorista debe accionar y abrir la válvula de corte de forma manual, para favorecer el abastecimiento de amoníaco en estado líquido al recipiente.

Eso permitirá evitar una sobrepresión de amoníaco en estado gaseoso en el recipiente.

Ante cualquiera de esas fallas, el Frigorista dará aviso al Jefe de Sala de Máquinas y del control de la situación.



Figura 14: Separador de Intermedia y sus características

5.5.3. Separador de Baja 1

En la Figura 15 se observan: el manómetro (instrumento de medición) y la válvula de Seguridad Dual (elemento de seguridad) que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Se observan como dispositivos de control a los controles de nivel de amoníaco, conectados en serie con la válvula solenoide, y luego la válvula de expansión.

Cuando el nivel de amoníaco líquido disminuye hasta el nivel determinado por el control de nivel mínimo, se acciona la válvula solenoide permitiendo el ingreso de amoníaco líquido, hasta alcanzar el nivel máximo que admite el recipiente y determinado por el control de nivel máximo, generando que la electroválvula se cierre.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 19 de 36

En caso de existir una falla en la válvula solenoide, y no accionarse automáticamente cuando se requiere su cierre, existe en el Tablero N°1 un control visual (ojo de buey) que se activa por Alto Nivel e indica al Frigorista accionar y cerrar la válvula solenoide de forma manual mediante la perilla.

En caso de seguir existiendo la falla en la válvula solenoide (sigue encendido el ojo de buey), el Frigorista debe accionar y cerrar la válvula de corte de forma manual, para evitar el abastecimiento de amoníaco en estado líquido al recipiente.

Eso permitirá evitar que el Compresor a tornillo N°1 Mycom aspire amoníaco en estado líquido.

En caso de existir una falla en la válvula solenoide, y no accionarse automáticamente cuando se requiere su apertura, existe en el Tablero un control visual (ojo de buey) que se activa por Bajo Nivel e indica al Frigorista accionar y abrir la válvula solenoide de forma manual mediante la perilla.

En caso de seguir existiendo la falla en la válvula solenoide (sigue encendido el ojo de buey), el Frigorista debe accionar y abrir la válvula de corte de forma manual, para favorecer el abastecimiento de amoníaco en estado líquido al recipiente.

Eso permitirá evitar una sobrepresión de amoníaco en estado gaseoso en el recipiente.

Ante cualquiera de esas fallas, el Frigorista dará aviso al Jefe de Sala de Máquinas y del control de la situación.



Figura 15: Separador de Baja 1 y sus características

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 20 de 36

5.5.4. Separador de Baja 2

En la Figura 16 se observan: el manómetro (instrumento de medición) y la válvula de Seguridad Dual (elemento de seguridad). Se observan como dispositivos de control a los controles de nivel de amoníaco, conectados en serie con la válvula solenoide, y luego la válvula de expansión.

Cuando el nivel de amoníaco líquido disminuye hasta el nivel determinado por el control de nivel mínimo, se acciona la válvula solenoide permitiendo el ingreso de amoníaco líquido, hasta alcanzar el nivel máximo que admite el recipiente y determinado por el control de nivel máximo, generando que la electroválvula se cierre.

En caso de existir una falla en la válvula solenoide, y no accionarse automáticamente cuando se requiere su cierre, existe en el Tablero N°1 un control visual (ojo de buey) que se activa por Alto Nivel e indica al Frigorista accionar y cerrar la válvula solenoide de forma manual mediante la perilla.

En caso de seguir existiendo la falla en la válvula solenoide (sigue encendido el ojo de buey), el Frigorista debe accionar y cerrar la válvula de corte de forma manual, para evitar el abastecimiento de amoníaco en estado líquido al recipiente.

Eso permitirá evitar que el Compresor a tornillo N°1 Mycom aspire amoníaco en estado líquido.

En caso de existir una falla en la válvula solenoide, y no accionarse automáticamente cuando se requiere su apertura, existe en el Tablero un control visual (ojo de buey) que se activa por Bajo Nivel e indica al Frigorista accionar y abrir la válvula solenoide de forma manual mediante la perilla.

En caso de seguir existiendo la falla en la válvula solenoide (sigue encendido el ojo de buey), el Frigorista debe accionar y abrir la válvula de corte de forma manual, para favorecer el abastecimiento de amoníaco en estado líquido al recipiente.

Eso permitirá evitar una sobrepresión de amoníaco en estado gaseoso en el recipiente.

Ante cualquiera de esas fallas, el Frigorista dará aviso al Jefe de Sala de Máquinas y del control de la situación.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 21 de 36



Figura 16: Separador de Baja 2 y sus características

5.5.5. Separador de Aceite de Compresor Mycom N°1

El Separador de Aceite de Compresor Mycom N°1 posee una única válvula que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Su presión de trabajo es determinada en el display del equipo compresor. Ver Figura 17.



Figura 17: Separador de Aceite de Compresor Mycom N°1 y sus características

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 22 de 36

5.5.6. Enfriador de Aceite de compresor Mycom N°1

El Enfriador de Aceite de Compresor Mycom N°1 posee una única válvula que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Su presión de trabajo y temperatura es determinada en el display del equipo compresor. Ver Figura 18.



Figura 18: Enfriador de Aceite de Compresor Mycom N°1 y sus características

5.5.7. Separador de Aceite de Compresor Shantai N°2

El Separador de Aceite de Compresor Shantai N°2 posee una válvula de seguridad que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Su presión de trabajo es determinada en el display del equipo compresor. Ver Figura 19.



Figura 19: Separador de Aceite de Compresor Shantai N°2 y sus características

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 23 de 36

5.5.8. Enfriador de Aceite de Compresor Shantai N°2

El Enfriador de Aceite de Compresor Shantai N°2 posee una válvula de seguridad dual que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Su presión de trabajo y temperatura es determinada en el display del equipo compresor. Ver Figura 20.



Figura 20: Enfriador de Aceite de Compresor Shantai N°2 y sus características

5.5.9. Separador de Aceite de Compresor Mycom N°3

El Separador de Aceite de Compresor Mycom N°3 posee una única válvula que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Su presión de trabajo es determinada en el display del equipo compresor. Ver Figura 21.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	Nº Rev: 01	Página 24 de 36



Figura 21: Separador de Aceite de Compresor Mycom N°3

5.5.10. Enfriador de Aceite de Compresor Mycom N°3

El Enfriador de Aceite de Compresor Mycom N°3 posee una única válvula que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Su presión de trabajo y temperatura es determinada en el display del equipo compresor. Ver Figura 22.



Figura 22: Enfriador de Aceite de Compresor Mycom N°3

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 25 de 36

5.5.11. Siempre Lleno

El Siempre Lleno posee una válvula de seguridad dual que se acciona en caso de sobrepresión del recipiente. Ver Figura 23.

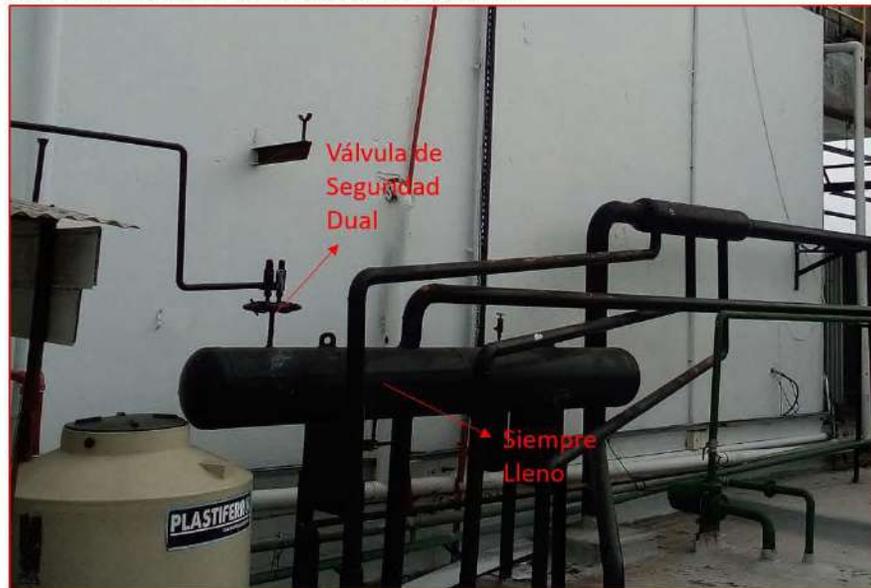


Figura 23: Siempre Lleno y sus características

5.6. Accionamiento de las válvulas de seguridad de los ASP.

Las válvulas de seguridad que posee cada recipiente sometido a presión, se accionan automáticamente en el respectivo recipiente en caso de existir una sobrepresión permitiendo descarga todo el fluido contenido. En caso de accionarse alguna, la descarga de amoníaco es hacia los tanques neutralizadores que contienen agua, y están ubicados en la Terraza de H°A® (ver Figura 24).



Figura 24: Tanques neutralizadores

Frigorífico	Código	PC-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 26 de 36

5.7. Funcionamiento y operación de apagado de la Instalación de Refrigeración por Amoníaco

Desde las 18h hasta las 23 h, la Instalación se detiene en el Frigorífico por hora pico, considerando los pasos a continuación:

Pasos de Apagado de la Instalación:

- 1) 16:30 h comienza el **proceso de vacío**. Se acciona y se cierra la válvula de abastecimiento general que permite descargar amoníaco líquido desde el Recibidor de Amoníaco hacia la Instalación. Se realiza con el fin de almacenar la mayor cantidad de amoníaco en el recibidor. Ver Figura 25.



Figura 25: Válvula de corte de Recibidor de Amoníaco

- 2) 17:30 h comienza el proceso de apagado de las Cámaras Frigoríficas y los Túneles de viento que se encuentran operativos. Se apagan los forzadores de los evaporadores y se cierran las respectivas válvulas que permiten el paso de líquido refrigerante hacia los evaporadores.

Túneles 3, 4 y 5: Se apaga el forzador de cada túnel desde el Tablero N°3 (Figura 26) ubicado en Sala de Máquinas, accionando la perilla en sentido anti horario.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 27 de 36



Figura 26: Tablero N°3

Los túneles no poseen válvula solenoide, se regula el paso de amoníaco líquido desde el Colector (Figura 27) que se encuentra sobre la mampostería exterior del túnel 3. Por lo que se deben cerrar cada una de sus válvulas.



Figura 27: Colector

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 28 de 36

Cámara N° 20: Posee su Tablero Eléctrico N°10 (Figura 28) ubicado en la mampostería exterior de la cámara, próxima a la puerta de ingreso. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus dos forzadores. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador, y se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula). Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se abre el circuito eléctrico por seguridad y los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). El ojo de buey del tablero permanece en color rojo, luego de realizar la acción.



Figura 28: Tablero Eléctrico N°10

Cámara N° 9: Posee su Tablero Eléctrico N°9 (Figura 29) ubicado en la mampostería exterior de la cámara, próxima a la puerta de ingreso. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus tres forzadores. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador y se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula). Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se abre el circuito eléctrico por seguridad y los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). El ojo de buey del tablero permanece en color rojo, luego de realizar la acción.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 29 de 36



Figura 29: Tablero Eléctrico N°9

Cámara N° 1-2: Posee su Tablero Eléctrico N°8 ubicado en la mampostería exterior de la cámara, del lado del pasillo. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus seis forzadores. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador y se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula). Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se abre el circuito eléctrico por seguridad y los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). El ojo de buey del tablero permanece en color rojo, luego de realizar la acción.

El resto de las Cámaras, son apagadas desde el Tablero Eléctrico N°4 en Sala de Máquinas, donde se encuentra identificada cada cámara.

Cámara N° 27: Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus dos forzadores. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula).

Cámara Frigorífica N° 3: Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus cuatro forzadores. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 30 de 36

al evaporador. Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula).

Cámara Frigorífica N°4: Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus cuatro forzadores. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula).

Cámara N°13: Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar su único forzador. Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador.

- 3) Se apagan las Bombas N°1 y N° 3 de circulación, desde sus respectivos Tableros Eléctricos N°1 y N°3, mediante el accionamiento de la correspondiente perilla en sentido antihorario.
- 4) Se apaga el Compresor Mycom N°1 desde su Panel de control, para que se deje de descargar amoníaco gaseoso en el Separador de Intermedia.
- 5) Se regula la presión del Compresor Shantai N°2 desde su Panel de control, se reduce la presión gradualmente hasta 0,5 kg/cm². Una vez que se detiene el Compresor Mycom N°1, se regula hasta 0 kg/cm².
- 6) Se abre la válvula que divide el Separador de Intermedia con la línea de baja presión. Se realiza para equiparar e igualar las presiones a 0 kg/cm² en la instalación.
- 7) Se apaga el compresor a tornillo Shantai N°2 desde Panel de Control. Una vez que se detiene la máquina, se cierran las válvulas de descarga de amoníaco comprimido, y la válvula de aspiración de amoníaco gaseoso.
- 8) Se apagan desde Tablero Eléctrico los forzadores de los condensadores evaporativos y sus respectivas bombas de agua.

El condensador evaporativo N°1, posee tres perillas, que deben posicionarse en el estado 0, para apagar los tres forzadores. Luego, se debe posicionar en estado 0 la perilla correspondiente a la bomba de agua, para apagarla. (Tablero N°5)

El condensador evaporativo N°2, posee dos perillas, que deben posicionarse en el estado 0, para apagar los dos forzadores. Luego, se

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 31 de 36

debe posicionar en estado 0 la perilla correspondiente a la bomba de agua, para apagarla. (Tablero N°5)

El condensador evaporativo N°3, posee una perilla, que debe posicionarse en el estado 0, para apagar los tres forzadores. Luego, se debe posicionar en estado 0 la perilla correspondiente a la bomba de agua, para apagarla. (Tablero N°6)

5.8. Funcionamiento y operación de encendido de la Instalación

A las 23 h, el Frigorista se encarga del encendido para que comience funcionamiento de la instalación.

Pasos de Encendido de la Instalación:

- 1) Se acciona y se abre la válvula de abastecimiento general que permite descargar amoníaco líquido desde el Recibidor de Amoníaco hacia la Instalación. Ver Figura 25.
- 2) Se encienden desde Tablero Eléctrico los forzadores de los condensadores evaporativos y sus respectivas bombas de agua.

El condensador evaporativo N°1, posee tres perillas, que deben posicionarse en el estado 1, para encender los tres forzadores. Luego, se debe posicionar en estado 1 la perilla correspondiente a la bomba de agua, para encenderla. (Tablero N°5)

El condensador evaporativo N°2, posee dos perillas, que deben posicionarse en el estado 1, para encender los dos forzadores. Luego, se debe posicionar en estado 1 la perilla correspondiente a la bomba de agua, para encenderla. (Tablero N°5)

El condensador evaporativo N°3, posee una perilla, que debe posicionarse en el estado 1, para encender los tres forzadores. Luego, se debe posicionar en estado 0 la perilla correspondiente a la bomba de agua, para encenderla. (Tablero N°6)

- 3) Se enciende el compresor a tornillo Shantai N°2 desde su Panel de Control. Se abren las válvulas de descarga de amoníaco comprimido, y la válvula de aspiración de amoníaco gaseoso.

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 32 de 36

- 4) Se enciende el Compresor Mycom N°1 desde su Panel de control, para que se comience a descargar amoníaco gaseoso en el Separador de Intermedia. Se establece la presión de trabajo.
- 5) Se cierra la válvula que divide el Separador de Intermedia con la línea de baja presión, para separar los sistemas.
- 6) Se encienden las Bombas N°1 y N° 3 de circulado, desde sus respectivos Tableros Eléctricos N°1 y N°3, mediante el accionamiento de la correspondiente perilla en sentido horario.
- 7) Se encienden las Cámaras Frigoríficas y los Túneles de viento que se encuentran operativos. Se apagan los forzadores de los evaporadores y se abren las respectivas válvulas que permiten el paso de líquido refrigerante hacia los evaporadores.

Túneles 3, 4 y 5: Se enciende el forzador de cada túnel desde el Tablero N°3 (Figura 26) ubicado en Sala de Máquinas, accionando la perilla en sentido horario.

Los túneles no poseen válvula solenoide, se regula el paso de amoníaco líquido desde el Colector (Figura 27) que se encuentra sobre la mampostería exterior del túnel 3. Por lo que se deben cerrar cada una de sus válvulas.

Cámara N° 20: Posee su Tablero Eléctrico N°10 (Figura 28) ubicado en la mampostería exterior de la cámara, próxima a la puerta de ingreso. Se acciona la perilla en sentido horario, para encender sus dos forzadores. Se acciona la perilla en sentido horario, para abrir la válvula solenoide y permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador, y se acciona la otra perilla en sentido horario para permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (apertura de electroválvula). Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se cierra el circuito eléctrico por seguridad para que los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). El ojo de buey del tablero que permanecía en color rojo se apaga, luego de realizar la acción.

Cámara N° 9: Posee su Tablero Eléctrico N°9 (Figura 29) ubicado en la mampostería exterior de la cámara, próxima a la puerta de ingreso. Se acciona la perilla en sentido horario, para encender sus tres forzadores. Se acciona la perilla en sentido horario, para abrir la válvula solenoide y permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador, y se acciona la otra

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 33 de 36

perilla en sentido horario para permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (abertura de electroválvula). Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se cierra el circuito eléctrico por seguridad para que los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). El ojo de buey del tablero que permanecía en color rojo se apaga, luego de realizar la acción.

Cámara N° 1-2: Posee su Tablero Eléctrico N°8 ubicado en la mampostería exterior de la cámara, del lado del pasillo. Se acciona la perilla en sentido horario, para encender sus seis forzadores. Se acciona la perilla en sentido horario, para abrir la válvula solenoide y permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador, y se acciona la otra perilla en sentido horario para permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (abertura de electroválvula). Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se cierra el circuito eléctrico por seguridad para que los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). El ojo de buey del tablero que permanecía en color rojo se apaga, luego de realizar la acción.

El resto de las Cámaras, son encendidas desde el Tablero Eléctrico N°4 en Sala de Máquinas, donde se encuentra identificada cada cámara.

Cámara N° 27: Se acciona la perilla en sentido horario, para encender sus dos forzadores. Se acciona la perilla en sentido horario, para abrir la válvula solenoide y permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. Se acciona la otra perilla en sentido horario para permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (abertura de electroválvula).

Cámara Frigorífica N° 3: Se acciona la perilla en sentido horario, para encender sus dos forzadores. Se acciona la perilla en sentido horario, para abrir la válvula solenoide y permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. Se acciona la otra perilla en sentido horario para permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (abertura de electroválvula).

Cámara Frigorífica N°4: Se acciona la perilla en sentido horario, para encender sus dos forzadores. Se acciona la perilla en sentido horario, para abrir la válvula solenoide y permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. Se acciona la otra perilla en sentido horario para permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (abertura de electroválvula).

Frigorífico	Código	PO-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 34 de 36

Cámara N°13: Se acciona la perilla en sentido horario, para encender sus dos forzadores. Se acciona la perilla en sentido horario, para abrir la válvula solenoide y permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. Se acciona la otra perilla en sentido horario para permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (abertura de electroválvula).

6. MONITOREO DE LA TAREA

6.1. Responsable:

Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente

6.2. Frecuencia:

Visita mensual al Establecimiento y Sala de Máquinas

6.3. Metodología/ Instrucciones:

Verificar la ejecución de la tarea en base a lo explicitado en este procedimiento

6.4. Registro:

No aplica

6.5. Acciones Correctivas

En caso de identificar actos inseguros o condiciones inseguras mediante desviaciones a lo especificado en el presente procedimiento, se reunirá con el Jefe de Sala de Máquinas y se definirán las acciones que permitan eliminar el problema.

6.6. Requisitos para realizar la tarea

Sólo se efectúa la tarea si el Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente garantiza la realización de las pruebas periódicas a los recipientes sometidos a presión completando el registro RG-HS-02, en base a la frecuencia establecida en Resolución N° 231/96, como se observa en la Tabla 2 a continuación:

EQUIPO	ENSAYO	PERIODICIDAD	OBSERVACIONES
Recipientes para contener amoníaco	Control de espesores.	Anual	Presentación de acta, memoria técnica e informe.
	Control de funcionamiento de los elementos de seguridad.	Anual	

Tabla 2: Pruebas periódicas para recipientes que contienen amoníaco

7. REFERENCIAS

Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Ley 24557 de Riesgos del Trabajo

Resolución N° 231/96. Aparatos Sometidos a Presión.

8. ANEXOS

Frigorífico	Código	PC-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoniaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 35 de 36



Figura 30: Plano Planta Baja

Frigorífico	Código	PC-HS-01
Procedimiento Operativo de Sistema de Refrigeración por Amoníaco y Esquemas de la Instalación	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 36 de 36

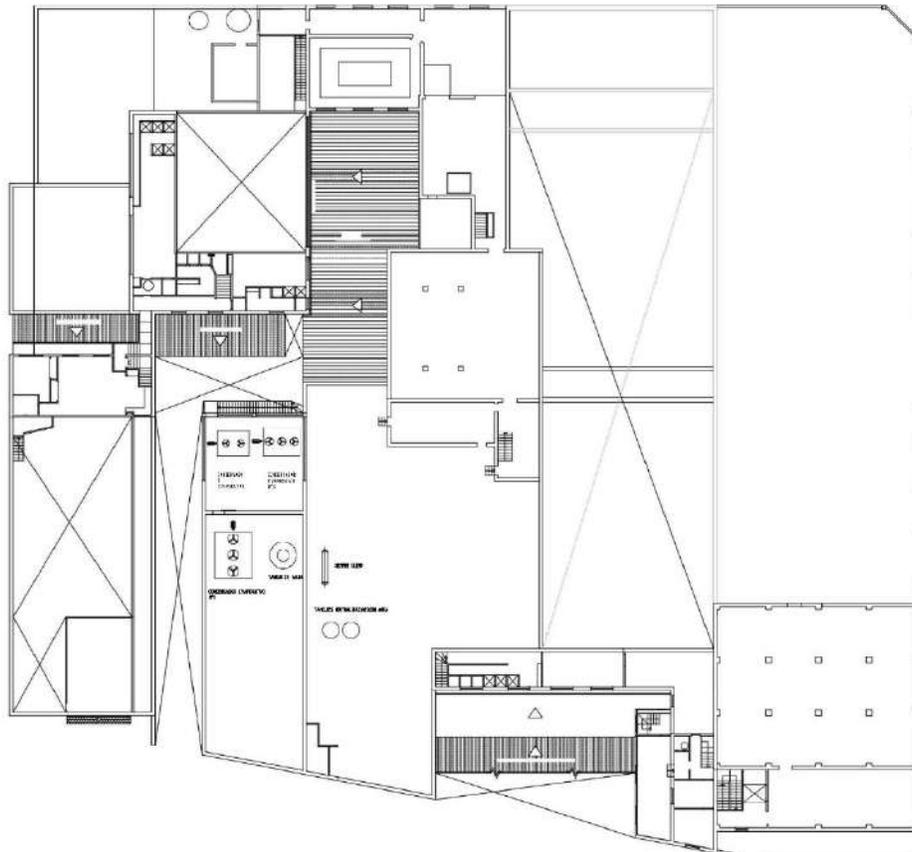


Figura 31: Plano Planta Alta

6.7.2.2 Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco

A continuación, se encuentra el segundo documento realizado:

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	Nº Rev: 01	Página 1 de 18

Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco

Frigorífico

Autor: Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente

Revisor: Jefe de Sala de Máquinas

Aprobación: Alta Dirección

:

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	Nº Rev: 01	Página 2 de 18

1. OBJETIVO:

Establecer los lineamientos de actuación para controlar la fuga de amoníaco y asegurar la rápida y ordenada evacuación de todas las personas presentes en el establecimiento en una situación de emergencia.

2. ALCANCE:

Este procedimiento se aplica a todo personal del Frigorífico, a cualquier persona que se encuentre en el establecimiento por cualquier circunstancia y al Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente.

3. RESPONSABILIDADES:

Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente:

- Realizar auditorías para corroborar el estado de cumplimiento y aplicación del procedimiento.
- Completar el RG-HS-01 Registro de Asignación de Roles en Situación de Emergencia

Alta Dirección:

- Aprobar el presente documento
- Garantizar la posibilidad de cumplimiento
- Velar por el cumplimiento de dicho procedimiento

Personal del Frigorífico:

- Cumplir su rol asignado con las acciones especificadas en una emergencia de amoníaco según lo determinado en el presente documento

4. DEFINICIONES:**4.1. Emergencia:**

Situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata

4.2. Amoníaco:

Gas incoloro de fuerte olor penetrante y característico, que se utiliza en el Sistema de Refrigeración como fluido refrigerante.

Propiedades físico químicas:

PM: 17,03

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 3 de 18

Punto de ebullición: -33,35°C a 1 atm
 Densidad del gas: 0,59 a 25°C y 1 atm
 Punto de fusión: -77,75°C a 1 atm
 Tensión de vapor: 10 atm a 25,7°C
 Soluble en agua, alcohol etílico, éter etílico y solventes orgánicos.
 Es un gas muy soluble en agua (800 l de gas NH₃ por 1 l de agua)
 La disolución es exotérmica, con desprendimiento de calor. Se generan los radicales NH₄⁺ y OH⁻. Las soluciones de gas amoníaco en agua se conocen con el nombre de agua amoniacal. En atmósferas de alta humedad reacciona con el agua formando NH₄OH (hidróxido de amonio) que ataca el cobre, aleaciones cuprosas, zinc y aluminio. Se transporta y almacena en estado líquido, en cilindros o recipientes bajo presión (7 a 9 atm)
 Su utilización como fluido refrigerante se fundamenta en su elevado calor latente de vaporización (313 kcal/kg a -33,35°C)

Riesgo de incendio

Límites de inflamabilidad (% en volumen del gas en el aire)

Límite inferior: 16%

Límite superior: 25%

Temperatura de autoignición: 651°C

Los agentes extintores adecuados son CO₂ (dióxido de carbono) y polvos químicos secos. El agua solo debe usarse en grandes cantidades (rociadores o hidrantes)

4.3. Riesgos para la salud del amoníaco:

El amoníaco es un gas fuertemente irritante para los tejidos con elevados contenidos de agua (mucosas), debido a su alta solubilidad, genera con gran rapidez soluciones amoniacales de poderosa acción caustica (por la presencia de los radicales NH₄⁺ y OH⁻).

No posee efectos tóxicos acumulativos. Puede afectar el organismo humano a través de los siguientes mecanismos:

El contacto directo del gas con la piel húmeda o mojada, provoca la irritación de las zonas afectadas, generando dermatitis.

El contacto directo del gas con los ojos genera lagrimeo y conjuntivitis, pudiendo derivar en afecciones más severas: ceguera temporal, inflamación de los párpados, etc.

La inhalación del gas provoca la irritación de las vías aéreas superiores (nariz, garganta, laringe, bronquios).

Exposiciones severas pueden provocar tos, disnea, bronconeumopatías (agudas o subagudas) y vómitos.

La inhalación de cantidades masivas puede causar espasmos y edema de glotis, laringe, bronquial o pulmonar, con la consiguiente muerte por asfixia.

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 4 de 18

Durante el transporte, manipuleo y parte del ciclo frigorífico el amoníaco se encuentra en estado líquido a alta presión. El amoníaco en condiciones normales de presión y temperatura se encuentra en estado gaseoso, el amoníaco líquido tiende a absorber calor de los objetos en contacto para evaporarse. Ese es el motivo de las salpicaduras de amoníaco en estado líquido sobre el cuerpo humano, quema las zonas afectadas por efecto congelante.

El amoníaco líquido proyectado sobre la piel produce quemaduras, debido a su acción caustica y a los efectos congelantes.

La salpicadura de amoníaco líquido sobre los ojos produce quemaduras importantes, que pueden derivar en úlcera de córnea.

Límites Máximos Permisibles:

CMP: 25 ppm

CMP-CPT: 35 ppm

4.4. Niveles de referencia de exposición aguda de amoníaco

Los AEGL (niveles guía de referencia de exposición aguda de amoníaco), representan los niveles a los cuales exposiciones por debajo, los efectos adversos a la salud no son probable que ocurran. Los AEGL representan los umbrales límite de exposición y son aplicables para exposiciones en caso de emergencia entre 10 min a 8 h.

Tres niveles son desarrollados para cada uno de los 5 periodos de exposición (10 min, 30 min, 1h, 4h, y 8h). y se distinguen al variar los grados de gravedad de efectos tóxicos.

AEGL-1 es una concentración aerotransportada (expresada en ppm) de una sustancia por encima de la cual se predice que la población general, incluyendo individuos susceptibles, podrían experimentar notable disconfort, irritación o ciertos efectos asintomáticos no sensoriales. Sin embargo, los efectos no son incapacitantes, son transitorios y reversibles luego del cese de la exposición.

AEGL-2 es una concentración aerotransportada (expresada en ppm) de una sustancia por encima de la cual se predice que la población general, incluyendo individuos susceptibles, podrían experimentar efectos adversos duraderos a la salud e irreversibles o una capacidad disminuida para escapar. En estos casos las personas requieren asistencia médica luego de la exposición para dejar de poseer los síntomas.

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 5 de 18

AEGL-3 es una concentración aerotransportada (expresada en ppm) de una sustancia por encima de la cual se predice que la población general, incluyendo individuos susceptibles, podrían experimentar efectos adversos a la salud peligrosos para la vida o la muerte. Por más que las personas reciban asistencia médica luego de la exposición, es muy probable que mueran.

En la Figura 1 se encuentran los Niveles Guías de referencia a exposición aguda de Amoníaco.

TABLE 2-1 Summary of AEGL Values for Ammonia

Classification	10 min	30 min	1 h	4 h	8 h	End Point (Reference)
AEGL-1 (nondisabling)	30 ppm (21 mg/m ³)	30 ppm (21 mg/m ³)	30 ppm (21 mg/m ³)	30 ppm (21 mg/m ³)	30 ppm (21 mg/m ³)	Mild irritation (MacEwen et al. 1970)
AEGL-2 (disabling)	220 ppm (154 mg/m ³)	220 ppm (154 mg/m ³)	160 ppm (112 mg/m ³)	110 ppm (77 mg/m ³)	110 ppm (77 mg/m ³)	Irritation: eyes and throat; urge to cough (Verberk 1977)
AEGL-3 (lethal)	2,700 ppm (1,888 mg/m ³)	1,600 ppm (1,119 mg/m ³)	1,100 ppm (769 mg/m ³)	550 ppm (385 mg/m ³)	390 ppm (273 mg/m ³)	Lethality (Kapeghian et al. 1982; MacEwen and Vemot 1972)

Figura 1: Niveles de referencia de exposición aguda de Amoníaco. (Committee on Acute Exposure Guideline Levels, 2007)

4.5. Clasificación de escapes (fugas) de amoníaco

El umbral de percepción olfativa de amoníaco (umbral de olor) corresponde a una concentración de la sustancia en el aire ambiental de 20 ppm, umbral inferior a la CMP vigente. Es una sustancia con propiedades indicadoras de su presencia.

En caso de fugas de amoníaco se considera:

- ✓ El amoníaco gaseoso es más liviano que el aire y tiende a ascender.
- ✓ El amoníaco líquido a elevada presión, forma un aerosol que se esparce por el ambiente, descendiendo hacia el suelo, hasta que las gotas del líquido absorben el calor necesario para evaporarse.

“En caso de fugas o escapes de amoníaco, se debe evacuar inmediatamente el área afectada. De no existir otro indicador, la percepción del contaminante

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 6 de 18

a través del sentido del olfato es señal suficiente para comenzar la evacuación”.

- ✓ Escape Leve: El olor se percibe con claridad, pero no llega a causar una irritación grave de nariz y ojos. Es conveniente evacuar temporalmente al personal mientras se realiza la reparación.
- ✓ Escape Moderado: Se percibe claramente una irritación en los ojos y garganta. Se mantiene evacuado el sector hasta que quede solucionado el problema y despejada la atmósfera. Se mantiene en alerta para ordenar la evacuación de planta.
- ✓ Escape Grave: Es imposible respirar sin máscaras. Si el escape se agrava, ordenar la evacuación de los sectores cercanos. Desenergice las máquinas. Ampliar el área evacuada en forma progresiva.

5. DESARROLLO:

5.1. Rutas de evacuación y puntos de reunión

En las Figura 3 y Figura 4 se visualizan los trayectos desde cualquier punto de un nivel hasta la salida, estableciéndose como punto de reunión la ochava de las calles 1 y 4, como se visualiza en la . En la Figura 2 se encuentran las referencias de los planos.

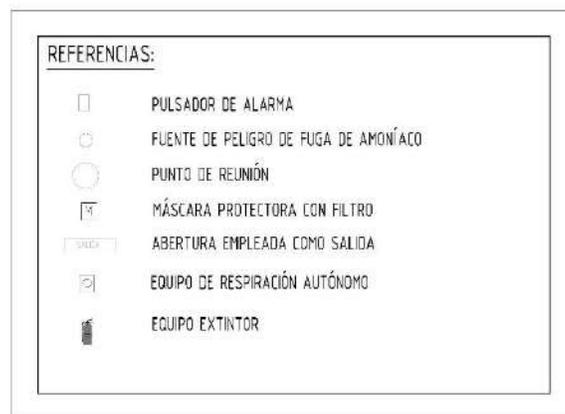


Figura 2: Referencias de planos

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	Nº Rev: 01	Página 7 de 18

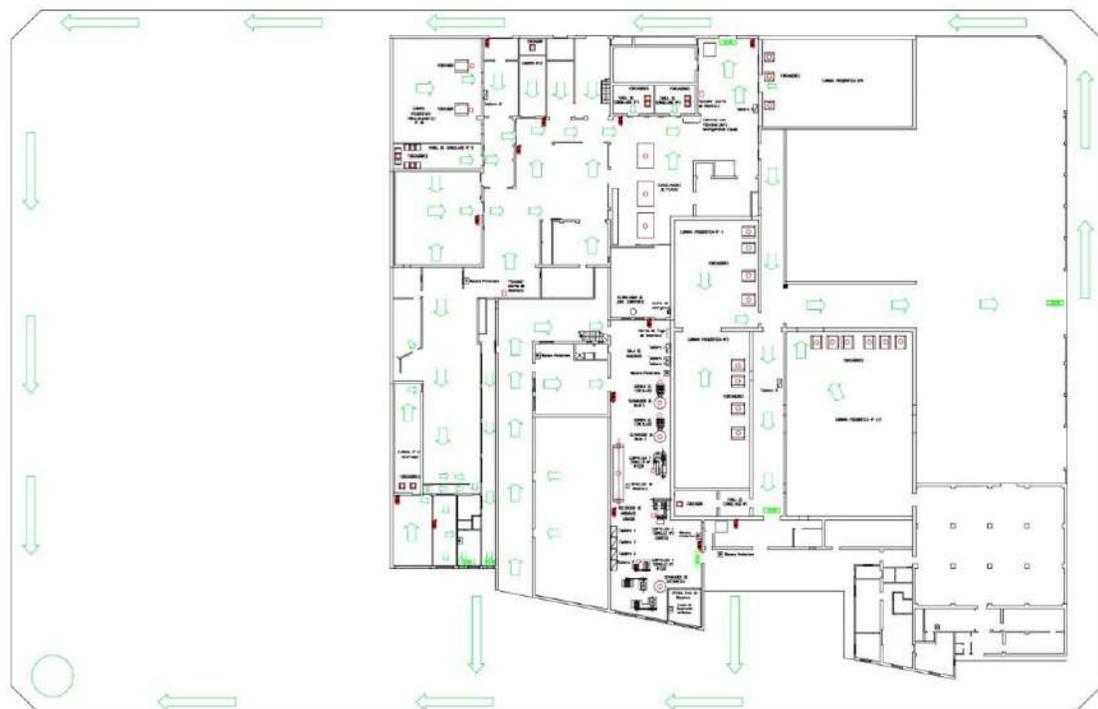


Figura 3: Trayectos de evacuación hacia punto de reunión y puntos de peligro de fugas de amoníaco en Planta

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	Nº Rev: 01	Página 8 de 18

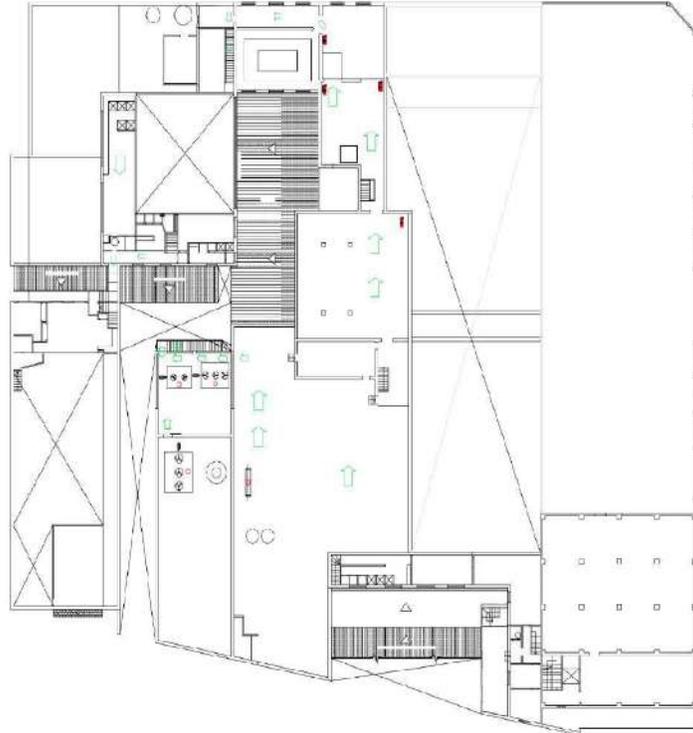


Figura 4: Trayectos de evacuación hacia punto de reunión y puntos de peligro de fugas de amoníaco en Planta

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 9 de 18

5.2. Equipo de mando de Respuesta Inicial

Supervisor del grupo de evacuación: Gerente General
 Jefe Técnico: Frigorista
 Jefe de Seguridad: Guardia de Vigilancia
 Líder de notificación: Jefa de Calidad.

Grupos de evacuación (Supervisores de área):

Supervisor de Área de Producción Planta 1 (Planta Baja): Capataz 1
 Planillero 1: Anotadora de producción

Supervisor Área de Producción Planta 2 (Planta Baja): Capataz 2
 Planillero 2: Anotador de producción

Supervisores de Cámaras Frigoríficas y Túneles (Planta Baja):
 Responsable de camaristas y clarkistas

Supervisor de Sala de máquinas: Jefe de Mantenimiento

Supervisor de Depósito (Planta Alta): Responsable de Depósito

Los nombres y apellidos de los titulares y suplentes de los roles designados, se encuentran en el RG-HS-01 Registro de Asignación de Roles en Situación de Emergencia.

5.3. Pasos para la actuación ante fuga de amoníaco y evacuación del establecimiento

Fuga de amoníaco en cualquier sector que no sea Sala de Máquinas

Paso 1) Detección de fuga de amoníaco

La persona detecta la fuga de amoníaco, y comunica la emergencia a su Supervisor del área.

El Supervisor del área, se encarga de ordenar de forma verbal el alejamiento de las personas de la zona de fuga de amoníaco a una zona segura (ver Figura 3 y Figura 4) y comunica telefónicamente la emergencia al Jefe Técnico informando y detallando sector de fuga. A su vez, procede a identificar la máscara protectora más cercana y colocársela.

Paso 2) Determinación de evacuación

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoniaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 10 de 18

El Jefe Técnico arriba con la máscara con filtro, guantes y gafas colocados donde ocurre la fuga de amoniaco, y en base a su juicio técnico y la situación particular, es quien posee la autoridad para determinar si es necesaria la evacuación.

Caso de no evacuación:

El Jefe Técnico determina que la fuga de amoniaco es controlable, y procede a realizar acciones en base el sector donde ocurre la fuga de amoniaco. Las acciones se detallan en la Tabla 1.

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoniaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 11 de 18

Sector donde ocurre la fuga	Acciones a realizar
Evaporadores en Cámara N°9	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Tablero Eléctrico N°9 ubicado en la mampostería exterior de la Cámara N°9, próxima a la puerta de ingreso 2) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus tres forzadores. 3) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. 4) Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoniaco gaseoso (cierre de electroválvula). 5) Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se abre el circuito eléctrico por seguridad y los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). 6) Inspección en Cámara N°9 y detección de falla asociada. 7) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 8) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar la Cámara
Evaporadores en Cámara N°20	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Tablero Eléctrico N°10 ubicado en la mampostería exterior de la Cámara N°20, próxima a la puerta de ingreso 2) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus dos forzadores. 3) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. 4) Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoniaco gaseoso (cierre de electroválvula). 5) Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se abre el circuito eléctrico por seguridad y los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). 6) Inspección en Cámara N°20 y detección de falla asociada. 7) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 8) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar la Cámara
Evaporadores en Cámara N°1-2	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Tablero Eléctrico N°8 ubicado en la mampostería exterior de la Cámara N°9, próxima a la puerta de ingreso 2) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus seis forzadores. 3) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. 4) Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoniaco gaseoso (cierre de electroválvula). 5) Se abre el tablero eléctrico, y se accionan las protecciones termomagnéticas de los forzadores (se abre el circuito eléctrico por seguridad y los forzadores no sean encendidos por algún operario ya que los tableros se encuentran en planta). 6) Inspección en Cámara N°1-2 y detección de falla asociada. 7) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 8) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar la Cámara
Evaporadores en Cámara N° 27	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Tablero Eléctrico N°4 ubicado en la Sala de Máquinas 2) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus dos forzadores. 3) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. 4) Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoniaco gaseoso (cierre de electroválvula). 5) Inspeccionar en Cámara N°27 y detección de falla asociada. 6) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 7) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar la Cámara
Evaporadores en Cámara Frigorífica N° 3	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Tablero Eléctrico N°4 ubicado en la Sala de Máquinas 2) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus cuatro forzadores. 3) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. 4) Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoniaco gaseoso (cierre de electroválvula). 5) Inspeccionar en Cámara N°3 y detección de falla asociada. 6) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 7) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar la Cámara

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 12 de 18

Evaporadores en Cámara Frigorífica N° 4	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Tablero Eléctrico N°4 ubicado en la Sala de Máquinas 2) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus cuatro forzadores. 3) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. 4) Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula). 5) Inspeccionar en Cámara N°4 y detección de falla asociada. 6) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 7) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar la Cámara
Evaporador en Cámara N°13	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Tablero Eléctrico N°4 ubicado en la Sala de Máquinas 2) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para apagar sus forzadores. 3) Se acciona la perilla en sentido anti horario, para cerrar la válvula solenoide y no permitir el paso de refrigerante líquido al evaporador. 4) Se acciona la otra perilla en sentido antihorario para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso (cierre de electroválvula). 5) Inspeccionar en Cámara N°13 y detección de falla asociada. 6) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 7) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar la Cámara
Evaporadores en Túnel N° 3	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Colector ubicado en mampostería exterior a Túnel N°3 2) Accionar y cerrar la válvula en forma manual correspondiente al Túnel N°3, para no permitir el paso de amoníaco líquido 3) Dirigirse a Tablero N°3 ubicado en Sala de Máquinas y accionar la perilla en sentido antihorario para apagar los dos forzadores del túnel. 4) Se acciona la perilla en sentido anti hora 5) Inspeccionar en Túnel N°3 y detección de falla asociada. 6) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 7) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar el Túnel
Evaporadores en Túnel N° 4	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Colector ubicado en mampostería exterior a Túnel N°3 2) Accionar y cerrar la válvula en forma manual correspondiente al Túnel N°4, para no permitir el paso de amoníaco líquido 3) Dirigirse a Tablero N°3 ubicado en Sala de Máquinas y accionar la perilla en sentido antihorario para apagar los dos forzadores del túnel. 4) Se acciona la perilla en sentido anti hora 5) Inspeccionar en Túnel N°4 y detección de falla asociada. 6) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 7) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar el Túnel
Evaporadores en Túnel N° 5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Colector ubicado en mampostería exterior a Túnel N°3 2) Accionar y cerrar la válvula en forma manual correspondiente al Túnel N°5, para no permitir el paso de amoníaco líquido 3) Dirigirse a Tablero N°3 ubicado en Sala de Máquinas y accionar la perilla en sentido antihorario para apagar los dos forzadores del túnel. 4) Se acciona la perilla en sentido anti hora 5) Inspeccionar en Túnel N°4 y detección de falla asociada. 6) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida 7) Colocar conos en la puerta de ingreso para impedir ingreso de personal del Frigorífico y clausurar el Túnel
Congeladores de Placas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse al congelador que posee la fuga 2) Accionar y cerrar la válvula en forma manual correspondiente al congelador, para no permitir el paso de amoníaco líquido 3) Esperar a que se realice vacío y accionar y cerrar la válvula en forma manual correspondiente al congelador, para no permitir la aspiración de amoníaco gaseoso. 4) Inspeccionar el Congelador y detectar la falla asociada. 5) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida
Línea de impulsión de amoníaco líquido en Túneles – Congeladores de placas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Sala de Máquinas 2) Accionar desde Tablero N°1 y apagar la bomba de circulación que suministran amoníaco líquido desde el Separador de Baja 1 3) Inspeccionar la línea de impulsión y detectar la falla asociada. 4) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida
Línea de impulsión de amoníaco líquido en Cámaras	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Sala de Máquinas 2) Accionar desde Tablero N°3 y apagar la bomba de circulación que suministran amoníaco líquido desde el Separador de Baja 2 3) Inspeccionar la línea de impulsión y detectar la falla asociada. 4) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 13 de 18

Línea de aspiración de amoníaco desde Compresor a tornillo Mycom N°1	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Sala de Máquinas 2) Apagar desde su panel de control el Compresor a tornillo Mycom N°1 3) Inspeccionar la línea de aspiración y detectar la falla asociada. 4) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida
Línea de descarga de amoníaco gaseoso a condensadores evaporativos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dirigirse a Sala de Máquinas 2) Apagar el compresor a tornillo Shantai N°2 desde Panel de Control. 3) Una vez que se detiene la máquina, cerrar manualmente la válvula de descarga de amoníaco comprimido, y la válvula de aspiración de amoníaco gaseoso 4) Inspeccionar la línea de aspiración y detectar la falla asociada. 5) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida

Tabla 1: Acciones a realizar por Frigorista según sector dónde sucede la fuga de amoníaco

Paso 3) Tareas a realizar antes de la evacuación:

Jefe Técnico:

Determina que la fuga de amoníaco es incontrolable, y se lo comunica al Supervisor del área que le informó la situación oralmente.

Regresa a Sala de máquinas, se coloca el equipo de respiración autónomo, y apaga las Bombas N°1 y N° 3 de circulación, desde sus respectivos Tableros Eléctricos N°1 y N°3, mediante el accionamiento de la correspondiente perilla en sentido anti horario.

Luego acciona y cierra la válvula de abastecimiento general que permite descargar amoníaco líquido desde el Recibidor de Amoníaco hacia la Instalación.

Supervisor del área mandado por Jefe Técnico:

Se dirige al Pulsador de Alarma de Amoníaco más cercano y lo acciona.

Planillero 1 y 2 (Planta Baja)

Toman posesión de su correspondiente planilla de producción que contiene los datos de todo el personal que se encuentra operando en planta.

Jefe de Seguridad:

Toma posesión del listado de personas que ingresaron al establecimiento hasta la ocurrencia de la emergencia. Cuenta con un registro diario, donde queda asentado el nombre, apellido y firma de todas las personas que ingresaron al establecimiento (con su horario de salida según corresponda).

Paso 4) Punto de encuentro:

Cuando existe evacuación del establecimiento porque el Jefe Técnico determina que la fuga de amoníaco es incontrolable y el Supervisor de Área acciona el

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 14 de 18

Pulsador de Alarma de Amoníaco más cercano, todo el personal advierte la señal sonora y se dirige al punto de encuentro, procurando que la evacuación se realice en forma ordenada y atendiendo a las órdenes del Supervisor de área correspondiente, designado en el RG-HS-01 Registro de Asignación de Roles en Situación de Emergencia.

Paso 5) Conteo de personal:

El Jefe de Seguridad suministra el listado con todo el personal que arribó en el establecimiento hasta que ocurrió la emergencia.

Cada Supervisor de área, realiza el conteo de su cuadrilla a cargo de evacuación (junto a los planilleros en el caso de que corresponda), para luego comunicar la evacuación correcta al Supervisor de Evacuación.

Si la gravedad de la situación requiera de las competencias de los servicios externos, en base el juicio y criterio del Supervisor de Evacuación (por ausencia de personal en punto de encuentro, personas afectadas por el amoníaco, imposibilidad de control de fuga, otros) imparte la orden de solicitar ayuda externa al Líder de Notificación quien comunica la emergencia y la situación a los siguientes (según corresponda):

- Bombero 100
- Policía 101
- Same 107
- Defensa Civil 103
- Emergencia Ambiental 105

Paso 6) Informar situación a los servicios que arriban:

El Supervisor de Evacuación, comunica el estado de situación a los servicios que arriban.

Paso 7) Reanudación de actividad:

Se retoma la actividad en planta, luego de que se realiza la ventilación de la instalación por medio de forzadores, y luego de que el Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente mide el nivel de amoníaco en el ambiente.

Fuga de amoníaco en sector Sala de Máquinas

Paso 1) Detección de fuga de amoníaco

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 15 de 18

El Frigorista detecta la existencia de una fuga de amoníaco mediante reconocimiento o por accionamiento del Detector de Amoníaco que activa la alarma de fuga de amoníaco.

El Frigorista se coloca la máscara con filtro.

Paso 2) Determinación de evacuación

El Frigorista en base a su juicio técnico y la situación particular, es quien posee la autoridad para determinar si es necesaria la evacuación.

Caso de no evacuación:

El Frigorista determina que la fuga de amoníaco es controlable, y procede a realizar acciones en base el sector donde ocurre la fuga de amoníaco, según Tabla 2.

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoniaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 16 de 18

Sector donde ocurre la fuga	Acciones a realizar
Línea de impulsión de amoníaco líquido a Túneles – Congeladores de placas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Accionar desde Tablero N°1 y apagar la bomba de circulación que suministran amoníaco líquido desde el Separador de Baja 1 2) Inspeccionar la línea de impulsión y detectar la falla asociada. 3) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida
Línea de impulsión de amoníaco líquido a Cámaras	<ol style="list-style-type: none"> 1) Accionar desde Tablero N°3 y apagar la bomba de circulación que suministran amoníaco líquido desde el Separador de Baja 2 2) Inspeccionar la línea de impulsión y detectar la falla asociada. 3) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida
Línea de aspiración de amoníaco desde Compresor a tornillo Mycom N°1 / Línea de descarga a Separador de Intermedia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apagar desde su panel de control el Compresor a tornillo Mycom N°1 2) Cerrar manualmente la válvula de aspiración de amoníaco gaseoso 3) Cerrar manualmente la válvula de descarga de amoníaco gaseoso 4) Inspeccionar la línea y detectar la falla asociada. 5) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida
Línea de aspiración de amoníaco desde Compresor a tornillo Shantai N°2 / Línea de Descarga a Condensadores Evaporativos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apagar desde su panel de control el Compresor a tornillo Shantai N°2 2) Cerrar manualmente la válvula de aspiración de amoníaco gaseoso 3) Cerrar manualmente la válvula de descarga de amoníaco gaseoso 4) Inspeccionar la línea y detectar la falla asociada. 5) Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida
Línea de impulsión de amoníaco líquido desde Recibidor de amoníaco líquido a Separador de Intermedia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cerrar la válvula de abastecimiento general que permite descargar amoníaco líquido desde el Recibidor de Amoníaco hacia la Instalación
Línea de impulsión de amoníaco líquido preenfriado desde Separador de Intermedia a Separadores de Baja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cerrar la válvula de abastecimiento general que permite descargar amoníaco líquido desde el Recibidor de Amoníaco hacia la Instalación 2) Accionar y cerrar válvula que permite ingreso de amoníaco líquido en el Separador de Intermedia
Línea de descarga de amoníaco gaseoso a condensadores evaporativos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apagar el compresor a tornillo Shantai N°2 desde Panel de Control. 2) Una vez que se detiene la máquina, cerrar manualmente la válvula de descarga de amoníaco comprimido, y la válvula de aspiración de amoníaco gaseoso 3) Inspeccionar la línea de descarga y detectar la falla asociada. Informar a Jefe de Máquinas de la situación sucedida

Tabla 2: Acciones a realizar por Frigorista ante Fugas en Sala de Máquinas

Caso de evacuación:

El Frigorista procede a colocarse el equipo de respiración autónoma.

Luego procede a accionar el pulsador de fuga de amoníaco más cercano ubicado en la Planta, notificando sonoramente el requisito de evacuación en el establecimiento.

Se repiten las Pasos 3), 4), 5), 6) y 7)

5.4. Primeros auxilios a realizar a personas afectadas por el amoníaco

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 17 de 18

Los siguientes son los primeros auxilios a realizar a personas afectadas por amoníaco. Se asiste a las mismas una vez que se encuentran en una zona determinada como segura por el Supervisor de área, ya sea en un caso de evacuación o no evacuación.

A) ASPIRACION

Si una persona ha inhalado (respirado) amoníaco.

1. Retirla del ambiente contaminado.
2. Colocarla en un ambiente despejado con aire fresco y acostado boca arriba con los pies ligeramente levantados.
3. Si la inhalación ha sido fuerte, beber vinagre diluido en agua.
4. Nunca darle nada por vía bucal si esta sin conocimiento.
5. Llamar inmediatamente al Médico o Emergencias Médicas.

B) CONTACTO CON LA PIEL Y MUCOSAS

1. Quitar la ropa contaminada.
2. Lavar las partes afectadas con abundante agua limpia
3. NO USAR POMADAS PARA QUEMADURAS
4. Consultar al médico inmediatamente

C) CONTACTO CON LOS OJOS

1. Lavar con abundante agua manteniendo los párpados para asegurar el buen lavado
2. Enviar al médico inmediatamente

D) RESPIRACIÓN ARTIFICIAL

Si una persona es vencida por vapor de amoníaco, llevarla inmediatamente a un ambiente no contaminado, y si la respiración se ha detenido debe instituirse enseguida una suave pero efectiva respiración artificial, continuándola hasta que el paciente recupere el conocimiento. Se usará, tan pronto como pueda obtenerse, un resucitador con oxígeno. Eso evitará que se genere una congestión pulmonar. Se mantendrá abrigado al paciente, colocándolo de espaldas en posición cómoda con los pies ligeramente levantados. Si es necesario moverlo, se usará una camilla.

E) SHOCK

Mantenga al paciente cómodamente abrigado y tranquilo. Avise al médico de inmediato por cualquier síntoma de shock, palidez, frialdad de las extremidades, pulso débil, rápido o irregular, estupor, y cambios en el ritmo y profundidad de la respiración.

6. MONITOREO DE LA TAREA

Frigorífico	Código	PC-HS-02
Procedimiento de Acción ante Fuga de Amoníaco	Fecha Rev	03/05/2021
	N° Rev: 01	Página 18 de 18

6.1. Responsable:

Asesor Externo de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente

6.2. Frecuencia:

1 vez cada seis meses se verificar el correcto uso del procedimiento, o posteriormente a un suceso de emergencia por amoníaco.

6.3. Metodología/ Instrucciones:

Se realizan simulacros para evaluar la respuesta en una situación de emergencia. Se verificará que el procedimiento, los instructivos y los registros sean acordes al trabajo que se realiza. Los simulacros realizados se registran en el RG-HS-04 Registro de Simulacros.

Se revisa la evidencia de las capacitaciones de actuación en emergencia de amoníaco para los empleados del establecimiento, según los roles asignados para cada uno en el presente procedimiento, mediante el RG-HS-02 Registro de Capacitación de Empleado.

6.4. Registro:

RG-HS-03 Registro de No Conformidades y Acciones Correctivas, RG-HS-02 Registro de Capacitación de Empleado RG-HS-04 Registro de Simulacros.

6.5. Acción Correctiva en caso de desviación

Se evalúa el procedimiento y se hacen los cargos pertinentes. Se registran las no conformidades que se detecten y las acciones correctivas correspondientes en el registro RG-HS-03 Registro de No Conformidades y Acciones Correctivas.

7. REFERENCIAS

Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo
Ley 24557 de Riesgos del Trabajo
Resolución N° 231/96. Aparatos Sometidos a Presión.

8. ANEXOS

N/A

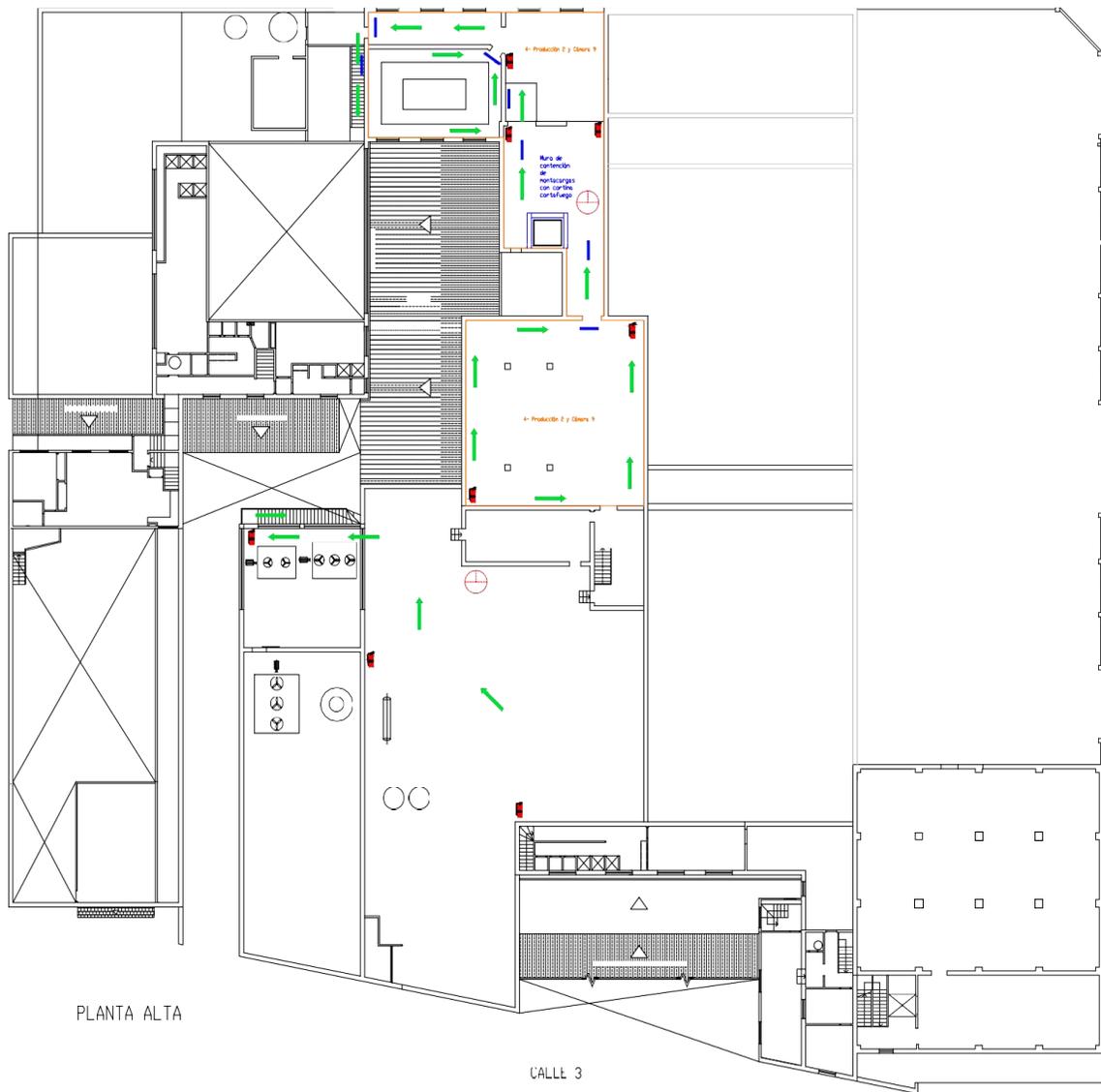


Figura VIII. 2: Propuesta de prevención y protección contra incendio en Planta Alta

6.8.1 Sistema de Detección de Incendio

Se propone un diseño de un Sistema de detección de Incendios en los sectores Depósito de Planta Alta y Almacenamiento de cajas y cajones, partiendo de las recomendaciones del Círculo de Ingenieros de Riesgo. En base el material contenido en los sectores, se seleccionan detectores de humo. Como regla general para detectores puntuales y en base a distintos reglamentos internacionales y nacionales de protección contra incendio, la distancia máxima de separación entre detectores de humo es de 9 m, para techos/cielorrasos planos y sin obstáculos entre la zona a proteger y los detectores. Si se considera que la mayoría de los locales a proteger son cuadrados o rectangulares, con un detector ubicado en el centro del local se llegaría a cubrir un área de diámetro de 13 m. En la Figura VIII. 3, se encuentran los detectores puntuales de humo distribuidos en cada sector.



Figura VIII. 3: Detectores de humo en Almacenamiento de cajas y cajones (izq.) y Depósito Planta Alta (der.)

6.9 Anexo IX: Mejoras propuestas respecto de Iluminación

A continuación, el diseño luminotécnico y los datos técnicos de las luminarias.

6.9.1 Diseño Luminotécnico

Se seleccionan las lámparas y luminarias necesarias para lograr el nivel de iluminación requerido por ley y la mejor distribución para dicha iluminación. Se toma como ejemplo de aplicación del método según Manual de Luminotecnia (Asociación Argentina de Luminotecnia, 1975) al sector envasado primario. Se elige la luminaria Plafón P122 LED IP65 extensiva (promedio del ángulo del haz de 115°) con cuerpo construido en acrílico inyectado auto extingible, provisto con burlete de poliuretano, cierres imperdibles, cancanos de suspensión y prensa cable estanco. Pantalla reflectora en chapa de acero laminado en frío y esmaltado blanco. Difusor translúcido de acrílico inyectado, prismático internamente y con superficie exterior lisa, de gran estabilidad mecánica, para emplear con 2 tubos LED con un flujo luminoso de 3400 lm. Su curva de distribución luminosa es del tipo A 1.2 conforme la Figura IX. 1:

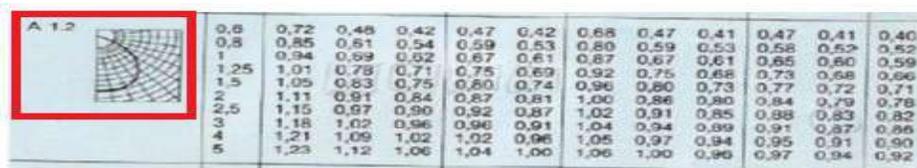


Figura IX. 1: Distribución luminosa de la luminaria (Asociación Argentina de Luminotecnia, 1975)

Se calcula el índice del local K, según dimensiones del sector y altura de montaje de luminarias:

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)} = \frac{9,38 \times 6,28}{1,76 \times (9,38 + 6,28)} \cong 2,14 \quad (40)$$

Se estiman los factores de reflexión en la Tabla IX. 1 conforme la Figura IX. 2. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

TABLA 20-3. Factores de reflexión de distintos colores y materiales para luz blanca

Color	Factor de reflexión	Material	Factor de reflexión
Bianco	0,70-0,85	Mortero claro	0,35-0,55
Techo acústico blanco, según orificios	0,50-0,65	Mortero oscuro	0,20-0,30
Gris claro	0,40-0,50	Hormigón claro	0,30-0,50
Gris oscuro	0,10-0,20	Hormigón oscuro	0,15-0,25
Negro	0,03-0,07	Arenisca clara	0,30-0,40
Crema, amarillo claro	0,50-0,75	Arenisca oscura	0,15-0,25
Marrón claro	0,30-0,40	Ladrillo claro	0,30-0,40
Marrón oscuro	0,10-0,20	Ladrillo oscuro	0,15-0,25
Rosa	0,45-0,55	Mármol blanco	0,50-0,70
Rojo claro	0,30-0,50	Granito	0,15-0,25
Rojo oscuro	0,10-0,20	Madera clara	0,30-0,50
Verde claro	0,45-0,65	Madera oscura	0,10-0,25
Verde oscuro	0,10-0,20	Espejo de vidrio plateado	0,80-0,90
Azul claro	0,40-0,55	Aluminio mate	0,55-0,80
Azul oscuro	0,05-0,15	Aluminio anodizado y abrigantado	0,80-0,85
		Acero pulido	0,55-0,85

Figura IX. 2: Factores de reflexión (Asociación Argentina de Luminotecnia, 1975)

Tabla IX. 1: Factores de reflexión de sector envasado primario.

Colores y materiales de la superficie	Factor de reflexión
Techo ρ_1 (blanco). Cielo raso revestido con plástico ignífugo (material de PVC totalmente lavable)	0.8
Paredes ρ_2 (blanco). La paredes son sanitarias, o están azulejadas, o tienen parte de revestimiento de mosaico y PVC.	0.8
Piso ρ_3 (mosaico granítico). De mosaico granítico antideslizante	0.2

Se estima el rendimiento del local conforme la Figura IX. 3:

TABLA 20-4. Rendimientos del local
 (Si las curvas de distribución no son simétricas, se toma la curva más apreciada en la tabla como valor medio)

Luminaria	Techo θ_1	Pared θ_2	Suelo θ_3	Indice del local K										
				0,8		0,5		0,8		0,5		0,3		
A 1	0,6	0,80	0,55	0,54	0,60	0,55	0,61	0,56	0,78	0,69	0,56	0,68		
	0,8	0,89	0,64	0,64	0,70	0,65	0,70	0,65	0,57	0,72	0,66	0,75		
	1	0,75	0,70	0,70	0,76	0,71	0,77	0,71	0,93	0,76	0,72	0,80		
	1,25	0,81	0,76	0,75	0,82	0,77	0,83	0,78	0,97	0,86	0,79	0,84		
	1,5	0,84	0,79	0,79	0,86	0,81	0,87	0,82	0,99	0,90	0,83	0,87		
	2	0,89	0,85	0,84	0,91	0,86	0,93	0,88	1,02	0,97	0,90	0,90		
A 1.1	0,6	0,92	0,88	0,87	0,94	0,90	0,97	0,92	1,04	1,02	0,96	0,93		
	0,8	0,94	0,91	0,90	0,97	0,93	1,00	0,95	1,05	1,06	1,00	0,95		
	1	0,97	0,93	0,94	0,99	0,97	1,04	1,00	1,06	1,11	1,05	0,97		
	1,25	0,99	0,96	0,95	1,00	0,98	1,05	1,02	1,08	1,14	1,09	0,98		
	1,5	1,01	0,92	0,77	0,81	0,76	0,84	0,78	0,77	0,80	0,76	0,93		
	2	1,05	0,88	0,82	0,86	0,82	0,94	0,83	0,82	0,84	0,81	1,00		
A 1.2	0,6	1,10	0,93	0,88	0,91	0,87	1,01	0,90	0,86	0,88	0,85	1,06		
	0,8	1,13	0,97	0,92	0,94	0,90	1,03	0,93	0,89	0,92	0,88	1,09		
	1	1,17	1,03	0,87	0,99	0,95	1,05	0,97	0,93	0,95	0,92	1,14		
	1,25	1,20	1,07	1,01	1,03	0,98	1,05	0,99	0,96	0,97	0,94	1,17		
	1,5	1,21	1,10	1,05	1,05	1,00	1,06	1,00	0,98	0,98	0,96	1,20		
	2	1,24	1,15	1,10	1,08	1,03	1,08	1,02	1,00	1,00	0,98	1,23		

Figura IX. 3: Rendimiento de Local según Curva Fotométrica

Se estima el rendimiento del local η_r interpolando el valor de $K_1=2$ (1) y $K_2=2,5$ (1,02). Por lo tanto, para el valor de K en cuestión (1.9), resulta:

$$\eta_r = \eta_{r1} + \frac{(\eta_{r2} - \eta_{r1})(K - K_1)}{(K_2 - K_1)} = 1 + \frac{(1,02 - 1)(2,14 - 2)}{(2,5 - 2)} \cong \mathbf{1,01} \quad (41)$$

El rendimiento de la luminaria es dato del fabricante. Para luminarias Led, se considera un LOR de 90%: Luego el rendimiento de la iluminación resulta:

$$\boldsymbol{\eta} = \eta_R \times \eta_L = 1,01 \times 0,9 = 0,91 \quad (42)$$

Se estima un factor de conservación previendo una buena conservación, f_c de 0,75. Se determina el Nivel de iluminación medio o iluminancia mínima media preestablecida en el Anexo IV (Decreto N° 351, 1979). Se establece que la iluminación media sobre el plano de trabajo para clases de tareas visuales en establecimientos metalúrgicos, en puestos de inspección y control de calidad, trabajo mediano: ensamble previo debe encontrarse entre 300-750 lx. Se asume un valor (E_m) de 450 lx para el cálculo, debido a la falta de acostumbramiento del personal a efectuar la tarea con niveles óptimos de iluminación. El flujo total necesario φ_T resulta:

$$\varphi_T = \frac{E_m \times a \times l}{\eta \times f_c} = \frac{450 \times 9,38 \times 6,28}{0,91 \times 0,75} = 38839,38[lm] \quad (43)$$

El número total de luminarias resulta:

$$N = \frac{\varphi_T}{2 \times \varphi_{Tubo}} = \frac{38839,38}{3400} \approx 11 \text{ *Luminarias*} \quad (44)$$

La luminaria anterior seleccionada se utiliza también para el sector sala de máquinas y taller de sala de máquinas (nivel mínimo de iluminación 150 lx), donde allí difieren y afectan al rendimiento del local los siguientes factores de reflexión, ver Tabla IX. 2:

Tabla IX. 2: Factores de reflexión para Sala de máquinas y taller

Colores y materiales de la superficie	Factor de reflexión
Techo ρ_1 (blanco). Cielo raso revestido con plástico ignífugo (material de PVC totalmente lavable)	0.8
Paredes ρ_2 (blanco). La paredes son sanitarias, o están azulejadas, o tienen parte de revestimiento de mosaico y PVC.	0.8
Piso ρ_3 (mosaico granítico). De mosaico granítico antideslizante	0.2

Para las cámaras frigoríficas y los túneles de viento (nivel mínimo de iluminación de 150 lx), se selecciona la Campana industrial HBL 160W Led Bridgelux 60014E/F, de carácter semiextensiva por su ángulo de 54°. Posee Flujo luminoso (Luminaria): 14553 lm y de Flujo luminoso (Lámparas): 14608 lm. Su curva fotométrica es del tipo A.1.1. Para este caso, los factores de reflexión son (Tabla IX. 3):

Tabla IX. 3: Factores de reflexión para cámara frigoríficas y túneles de viento

Colores y materiales de la superficie	Factor de reflexión
Techo ρ_1 (blanco). Cielo raso revestido con plástico ignífugo (material de PVC totalmente lavable)	0.8
Paredes ρ_2 (blanco). La mampostería esta revestida por papelería de PVC	0.8
Piso ρ_3 (Gris Claro) De cemento alisado, en cada encuentro con pared tiene zócalo sanitario	0.45

En la Tabla IX. 4 se resumen los cálculos de cantidad de luminarias para todos los sectores:

Tabla IX. 4: Cantidad de luminarias requeridas en sectores

Sector	Largo del recinto	Ancho del recinto	Altura de montaje de luminarias	n	fc	E_m	Nivel de iluminación mínimo Anexo IV	φ_T	Flujo de luminaria lm	N° luminarias
Banquina de recepción	8	4,46	4,2	0,69	0,75	150	100-300	10302,81	3400	4
Recepción	4	2,65	1,81	0,79	0,75	300	300-750	5388,796	3400	2
Oficina	8	2,68	1,81	0,85	0,75	300	300-750	10122,39	3400	3
Pasillo personal	26,52	1,5	1,77	0,76	0,75	150	100	10468,42	3400	4
Cámara N°27	12,55	2,99	1,7	1,11	0,75	120	100	5412,618	3430,089	2
Sala de preparación y prolijado principal	13,05	6,63	2,82	0,92	0,75	450	300-750	50349,76	3400	17
Sector envasado primario	9,38	6,28	1,76	0,96	0,75	450	300-750	32889,68	3400	11
Mesa de Anotaciones	4,6	2,49	2,12	0,74	0,75	450	300-750	8273,47	3400	3
Pelado de raya	5,52	3,2	1,73	0,86	0,75	450	300-750	10967,5	3400	4
Planta N°3 producción	7,63	9,81	4,5	0,81	0,75	450	300-750	49215,98	3400	17
Planta N°3 cajas	9,81	2,99	1,28	0,93	0,75	450	300-750	16748,03	3400	6
Corte de raya	8,64	6,49	1,6	0,96	0,75	450	300-750	31086,58	3400	11

Desmoldado y enmastado	10,49	8,69	2,63	0,94	0,75	450	300-750	51978,46	3400	1
Depósito de Polietileno	4	0,79	1,99	0,65	0,75	100	100	652,2188	3400	1
Túnel congelado N°5	10,07	2,85	1	1,17	0,75	70	50	2286,592	6843,567	1
Cámara Frigorífica N°20	10,07	12,01	2,97	1,15	0,75	70	50	9850,05		3430,089
Pasillo Túnel 1 N°5; CF N°20	8,01	3,55	2,015	0,87	0,75	150	100-300	6548,615	3400	2
Pasillo Túnel 2 N°5; CF N°20	6,35	4	2,735	0,79	0,75	150	100-300	6411,299	3400	2
Cortina plástica, zona de escalera a depósito envasado	6,7	3,01	3,1	0,69	0,75	100	100	3920,372	3400	2
Pasillo pre sector congelado placas	10,79	2,7	2,83	0,74	0,75	100	100	5256,489	3400	2
Túnel N° 4	4,62	3,3	1	1,15	0,75	70	50	1234,822	14097,75	1
Túnel N° 3	4,62	3,3	1	1,15	0,75	70	50	1234,822		14097,75
Sector Congelado en Placas	14,68	9,31	2,35	0,97	0,75	150	100-300	28292,67	3400	9
Sector pasillo Recepción/Montacargas	7,46	5,07	2,44	0,87	0,75	150	100-300	8679,3	3400	3
Recepción de producto congelado	8,71	6,98	2,44	0,92	0,75	150	100-300	13235,31	3400	4
Lavadero de cunas y cajones	8	6,85	2,65	0,90	0,75	150	100-300	12236,7	3400	4
Depósito cunitas ventiladas	7,16	4,31	1,62	0,92	0,75	150	100-300	6677,983	3400	2

Cámara N°9	17,14	10,02	2,7	1,18	0,75	100	50	19428,78	14166,27	2
Pasillos circulación 1	22,78	2,51	1,66	0,89	0,75	100	100	8556,148	3400	3
Pasillos circulación 2	21,19	3,49	1,72	0,93	0,75	100	100	10598,01	3400	4
Cámara Frigorífica N° 4	12,31	9,66	3	1,14	0,75	100	50	13874,16	14166,27	1
Cámara Frigorífica N° 3	17,99	8,65	2,7	1,17	0,75	100	50	17763,95	14166,27	2
Cámara Frigorífica N° 1-2	21,19	14,52	5,2	1,13	0,75	100	50	36268,05	14136,73	3
Sala de máquinas 1	22,99	6,85	2,17	0,97	0,75	150	150	32590,78	3400	10
Sala de máquinas 2	10,42	10,25	2,17	0,96	0,75	150	150	22147,58	3400	7
Taller sala de máquinas	8,27	6,21	1,25	0,98	0,75	500	300-750	34871,74	3400	11
Depósito Envase Primario	9,27	6	2,2	0,92	0,75	100	100	8027,454	3400	3
Depósito Envase Secundario 1 Pre desnivel	7,1	6,67	3,37	0,83	0,75	100	100	7603,901	3400	3
Depósito Envase Secundario 1	4,5	2,2	3,8	0,65	0,75	100	100	2043,344	3400	1
Depósito Envase pasillo a Depósito Secundario 2	4,6	2,65	0,91	0,94	0,75	100	100	1731,984	3400	1
Depósito Envase Secundario 2	12,6	12,6	2,69	0,96	0,75	100	100	21981,39	3400	7

6.9.2 Distribución de luminarias

Se visualiza en la Figura IX. 4, la distribución de las luminarias para los sectores envasado primario, pelado de raya y Sala de preparación y prolijado principal. Para la distancia entre ejes de luminarias, se considera menor o igual a 1,6 veces la altura del local (misma que la altura de luminarias, ver Tabla VI. 1), por utilizarse luminarias con distribución extensiva. Eso permite garantizar una buena uniformidad y aumenta la cantidad de luminarias en el sector. Para la Cámara N° 27 esa distancia es menor a 1,5 veces la altura de luminarias, por poseer una distribución semiextensiva (Asociación Argentina de Luminotecnia, 1975).

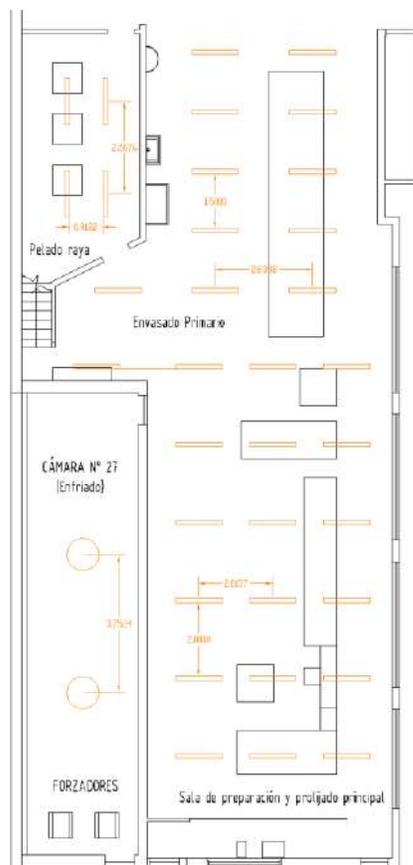


Figura IX. 4: Luminarias propuestas en sectores

6.9.3 Características técnicas de luminarias

En las Figura IX. 5 y Figura IX. 6, se encuentran los datos técnicos de cada luminaria.



Figura IX. 5: Datos técnicos de luminaria Plafón (Idoler Iluminación, 2019)

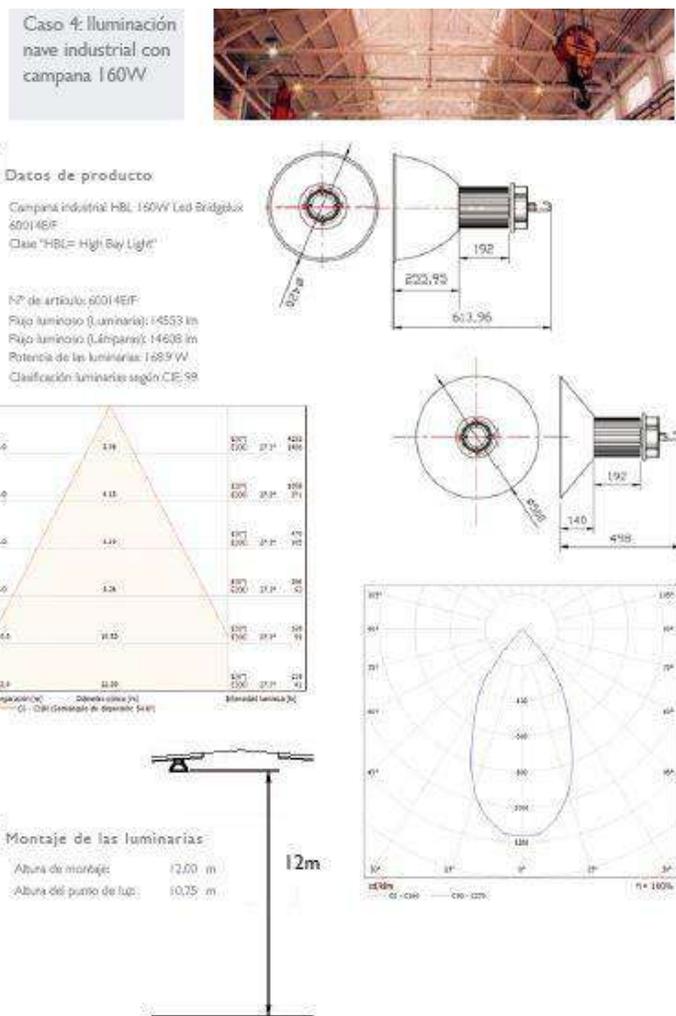


Figura IX. 6: Datos técnicos de Campana Industrial (Arte Solar Iluminación LED, 2021)

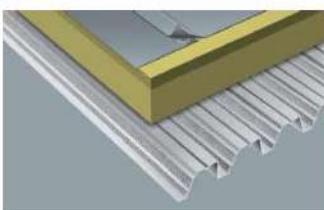
6.10 Anexo X: Características de materiales propuestos en Sala de Máquinas

A continuación, se encuentra la característica del material escogidos para Sala de Máquinas en la Figura X. 1.



Lana mineral de roca volcánica Rockwool





Solución estándar compuesta por chapa metálica perforada, y panel de doble densidad.

Aislamiento del ruido exterior

Rockwool provee al edificio de un efectivo aislamiento acústico a ruido aéreo (tráfico, aviones, viento, etc.)
La lana de roca, gracias a su estructura multidireccional, elástica y no rígida, es el material idóneo para la atenuación del ruido exterior.



Absorción del ruido interior

Los paneles Rockwool sobre chapa perforada, debido a su elevado coeficiente de absorción, proporcionan un efectivo acondicionamiento acústico y contribuyen a reducir el ensordecedor ruido procedente de máquinas o de la propia actividad humana en el interior de los edificios. Este aspecto es esencial en locales donde se desarrollen actividades comerciales o industriales con un nivel de ruido elevado.
Una acústica deficiente repercute negativamente en la eficiencia del trabajo y en muchas ocasiones llega a ser perjudicial para la salud. Rockwool propicia ambientes confortables para trabajar o llevar a cabo actividades comerciales con alto confort acústico.

Comportamiento acústico

La lana de roca volcánica ROCKWOOL frena el movimiento de las partículas de aire, disipando la energía sonora, gracias a su estructura abierta y multidireccional, actuando como acondicionador acústico, mediante la absorción de la energía sonora que se desplaza por el espacio. En función del local y del nivel de confort acústico deseado, se deberá dotar a las paredes de materiales adecuados para evitar el exceso de reflexión del sonido.

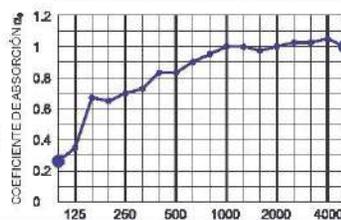
Observaciones: (Condiciones de ensayo)

El montaje se realizó sobre el suelo de la cámara reverberante, disponiendo una cavidad posterior de 20 cm, cerrando el perímetro con un marco de madera contrachapada, de 30 mm de grueso y 456 Kg/m³ de densidad.
Los paneles se apoyaron sobre perfilería específica.
La densidad de los paneles resultó ser de 74 Kg/m³.

Volumen cámara: 200 m³ Presión: 950 mb
Superficie cámara: 210 m² Temperatura: 18 °C
Superficie muestra: 12 m² Humedad relativa: 51 %

NRC = 0.90
α_w = 0.90

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
α _w	0.5	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0



COEFICIENTE DE ABSORCIÓN α_w

¡IMPORTANTE! En todos los casos, así que se requiere resolver problemas de ruido o vibración, se recomienda consultar a nuestros expertos en Ingeniería Acústica y Análisis Acústico para obtener los mejores resultados, así que asesoramiento técnico y más soluciones según a cada problema específico.
NOTA: Los datos técnicos y las ilustraciones de esta guía son indicativos. Decibel Soluciones S.A. se reserva el derecho de actualización permanente, se reserva el derecho de modificar las características descritas en todo caso a los efectos de optimizar la calidad por resultado de los productos y servicios.

www.decibel.com.ar

Figura X. 1: Características de material absorbente (Decibel Soluciones Acústicas, 2021)

6.11 Anexo XI: Cotizaciones y características técnicas

A continuación, se encuentran las cotizaciones realizadas por los proveedores en las Figura XI. 1, Figura XI. 2, Figura XI. 3, Figura XI. 4, Figura XI. 5 y Figura XI. 6.

La Plata 7 de setiembre de 2021.-

Att. Ing Daniel Gallo

+54 9 223 5605127

Obra: Frigorífico

Dirección NO INFORMADA(Mar del Plata)

Ref: instalación fija contra incendios y
detección

De nuestra mayor consideración:

Por la presente hacemos llegar nuestra

oferta por los materiales contra incendio del edificio en cuestión, que comprende lo siguiente:

1.- Sistema de presurización de Red de Incendio:



El sistema a proveer presenta las siguientes características:

Pulmón: Amortiguador antiarriete de 40 Lts vertical, con fondos torisféricos, llave de limpieza, precargado, con membrana butílica y pintura epoxi. Apto 10 Kg/cm²

Colector de Aspiración: en accesorios SCHEDULE 40, con barral de 3" con sus llaves de cierre

Colector de Impulsión: en accesorios SCHEDULE 40, con barral de 3" con válvulas de cierre y retención-retorno y prueba en 2".

Subcolector: con 3 presostatos y manómetro, con accesorios de conexión y llave de independencia

Cableado: Desde el tablero hasta las bombas

Configuración: 2 electrobombas principales y una bomba Jockey funcionando en cascada

Tipo: centrífugas del tipo horizontal monoblock

Motor de las bombas principales: trifásico normalizado de xx HP, 2900RPM

Motor de la bomba jockey: trifásico normalizado, xx HP, 2900 rpm

Otras características: protección IP 55, aislación clase F, con eje de acero inoxidable, impulsor de bronce, sello mecánico.

Tablero de comandos:

Se proveerá según:



Fabricado en gabinete metálico, IP 55, con puerta, estanco, 3 arranques directos por contactor, con protección térmica llave interruptora, pulsadores de prueba de bombas, llave selectora de bomba en servicio, comandos en 24VCC, parada manual bomba, marcha con aviso sonoro. Luz indicadora de presencia de fases.

Figura XI. 1: Presupuesto instalación fija contra incendio 1

Alarma de funcionamiento: Para indicar accionamiento de sistema

Cableado: Desde el tablero hasta las bombas.

Caudal de las bombas principales: xx m³/h a 75 mmCA

Caudal de la bomba jockey: xx m³/h a 85 mmCA

Secuencia de arranque de bombas:

Bomba Principal	BP1	Arranque automático a 2 Kg/cm ²	Parada manual desde el tablero
Bomba Principal	BP2	Arranque automático a 2 Kg/cm ²	Parada manual desde el tablero
Bomba Jockey	BJ	Arranque automático a 2.5 Kg/cm ²	parada automat a 4 Kg/cm ²

2.1.- Ingeniería:

ITEM	Cant	DESCRIPCIÓN
2.1	gl.	Mano de obra de cableado montaje tablero y conexionado. Pruebas de funcionamiento, puesta en marcha Supervisión profesional

- Se incluye la entrega, puesta en marcha y regulación del sistema en obra
- **Queda a cargo del comprador:**
- Cierre hidráulico
- la provisión de energía eléctrica hasta cada tablero(380+neutro+interruptor termomagnético),
- la nivelación del piso donde se asentará el sistema

Total Presupuestado (provisión) ÍTEM N° 2 dólares estadounidenses seis mil novecientos setenta y cinco con 00/100 + IVA(u\$s 6975,00 + IVA)

2.- Instalación fija contra incendios

2.1 Materiales para Instalación de bocas de incendio

Comprende la provisión de materiales y accesorios para la instalación de cañerías para alimentar a cinco -5- bocas de incendio,y una boca de impulsión

Unidades	Producto
gl	Cañería HG 3"
gl	Cañería HG 2 ½"
gl	Accesorios de 3", 2 ½", en HG
gl	Válvulas varias (esclusa, mariposa, etc)

Total Presupuestado (provisión) ÍTEM N° 2.1 dólares estadounidenses dieciséis mil quinientos noventa y cinco con 00/100 + IVA(u\$s 16595,00 + IVA)

Figura XI. 2: Presupuesto instalación fija contra incendio 2

2.2 Materiales varios

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1	Gabinete para mang 1 3/4 x 15 m	12		
2	Válvula tipo teatro 45 mm bronce, con tapa bronce	12		
3	Manguera 1 3/4" x 25 m, c/uniones de bronce, SIN sello IRAM	12		
4	Lanza cpo. bronce 1 3/4 con boquilla combinada	12		
5	Reducción 2 1/2" x 1 3/4"	12		
6	Boca impulsión 2 1/2" bronce, con anilla giratoria	1		
7	Tapa piso c/Inscripcion BOMBEROS	1		
Subtotal				4514,19

Total Presupuestado (provisión) ÍTEM N° 2.2 dólares estadounidenses cuatro mil quinientos catorce con 19/100 + IVA(u\$s 4.514,19 + IVA)

Total Presupuestado (instalación) ÍTEM N° 2.1 y 2.2 pesos quinientos diez mil con 00/100 + IVA(\$ 510.000,00 + IVA)

GASTOS GENERALES: PESOS 150,000 + IVA (PESOS CIENTO CINCUENTA MIL CON 00/100 + iva)

3.-Aclaraciones

Mantenimiento de oferta: cinco días

Plazo de entrega: 15 a 45 días de recibida OC+ anticipo

No incluye proyectos, planos ni presentaciones ante ningún organismo

Paridad dólar: punta vendedora, billete, Banco de la Nación Argentina

NO INCLUYE GASTOS UOCRA

4.- Forma de pago:

➔ **Materiales: 100% anticipado mediante depósito via home banking**

➔ **Mano de obra: anticipo 20% + IVA saldo contra certificaciones quincenales**

Sin otro Particular, y esperando una respuesta favorable de su parte,

saludo a Ud. muy atentamente.

Figura XI. 3: Presupuesto instalación fija contra incendio 3

		PRESUPUESTO 215/2021 (rev. 00)
Obra	D57- Daniel Gallo	FECHA 01/09/2021
Dirección	- mar del plata - Pvcia. Buenos Aires	
Atención	frigorífico Industrial	
ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO (pesos)
1	Adaptación de abertura actual, con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951 (INGRESO)	109400
2	Generar abertura sobre pasillo de personal, se utiliza como salida de emergencia Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior, cerradura electromagnética o acceso remoto, doble hoja con doble contacto NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951. Se utiliza como salida de emergencia, la salida actual, solo que readaptada, ya que posee 0,79 m. Se readapta a un ancho mínimo de 0,96 m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951 (PRODUCCION 1)	210400
3	Provisión y ejecución de dos cerramientos de cortina metálica corta fuego FireSt 700. Fabricadas bajo normas NFPA. Certificadas por UL y FM. Fabricadas para resistir de 90 a 180 minutos. Accionamiento manual o motorizado. Se quita la cortina metálica de ancho de 2,61 m y se genera una nueva abertura que comunica con el exterior, de ancho mínimo 0,96 m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951 (PRODUCCION 2)	144700
4	Quitar abertura corrediza y nivelar piso interior a nivel cero exterior, realizar rampa de acceso de Hormigón f30 con puerta de emergencia con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico. Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951 (PRODUCCION 3 Y CAMARA 9)	2716000
5	Adaptar abertura actual que comunica con el exterior, con ancho mínimo de 0,96m colocando abertura Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior, cerradura electromagnética o acceso remoto, doble hoja con doble contacto NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951. NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951. Adaptar igualmente las aberturas que comunica con el taller Sala de máquinas, con el Sector 4 – Producción 3 y con el Patio 1, que permite dirigir a la Terraza de H"A" por la escalera. (SALA DE MAQUINAS)	\$492.400
6	Generar abertura con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951 (ALMACENAMIENTO DE CAJAS Y CAJONES)	109.400
7	Generar abertura con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951 (PATIO 2)	109400
8	Colocar una abertura exterior con ancho mínimo de 0,96m colocando puerta cortafuego con palanca antipánico _Barral Antipánico de embutir y de aplicar, con o sin llave exterior NORMAS IRAM: 11.949, 11.950, 11.951, que servirá para evacuar el sector Taller Sala de máquinas, y la Cámara N°24 y terraza de H"A". (PATIO 1)	109400
9	Muro de contención del montacargas de bloques de hormigón (PRETAN, con calidad IRAM y F 240) de 9,35 m de alto y mampostería frontal de 2,8 m y dos mamposterías laterales de 2,1 m, con dos cortinas cortafuegos, de ancho de 2,32 m, una en planta alta y otra en planta baja, marca FireSt y fabricadas bajo normas NFPA para resistir 90 a 180 minutos. Certificadas por UL y FM, con accionamiento manual o motorizado.	519800
10	Instalación y montaje de campanas industriales, luminarias plafon y luminarias de emergencia en el establecimiento	480000
iva 21%		845985
Total		\$ 5.354.485,00
son CUATRO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRECIENTOS		
EL IMPORTE PRESUPUESTADO TOMA COMO BASE EL PRECIO DE DÓLAR BANCO NACIÓN TIPO VENDEDOR DE \$103.69 AL DIA 30/09/2021 - SERA ACTUALIZADO SEGUN LA COTIZACIÓN VIGENTE AL DIA DE LA CONFIRMACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO		
VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 (QUINCE) DIAS CORRIDOS, A PARTIR DE LA FECHA DEL PRESUPUESTO - VENCIMIENTO VALIDEZ DE OFERTA: 14/10/2021		
EL IMPORTE PRESUPUESTADO NO INCLUYE IVA		
INICIO DE OBRA - SE CONSIDERA A PARTIR DE LA RUBRICA DE CONTRATO Y DEL PAGO DEL ANTICIPO FINANCIERO -		
FORMA DE PAGO: 50 % DE ANTICIPO, PARA CONGELAMIENTO DE PRECIOS DE MATERIALES - EL RESTANTE 50% A CONVENIR		
AJUSTE DE PRECIOS SOBRE SALDOS PENDIENTES - SEGUN INDICE GRAL DE PRECIOS DE LA CAC (Cámara Argentina de la Construcción) - SE TOMA COMO INDICE BASE, EL DEL MES ANTERIOR AL DE INICIO DE LOS TRABAJOS		
ESTE PRESUPUESTO NO INCLUYE EL PAGO DE TASAS ANTE MUNICIPALIDAD DE GENERAL PUEYREDON, EN CONCEPTO DE DERECHOS DE EDIFICACIÓN Y/U OTROS MUNICIPALES Y PROVINCIALES QUE PUEDERAN CORRESPONDER RESPECTO DE LA OBRA - NO INCLUYEN HONORARIOS PROFESIONALES POR TRAMITES ANTE COLEGIOS - NO INCLUYE GASTOS DE SEGURIDAD		
ESTE PRESUPUESTO SI INCLUYE PROGRAMA DE SEGURIDAD, ART Y SEGUIMIENTO EN OBRA DE MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE - PERSONAL ENCUADRADO EN LAS REGLAMENTACIONES VIGENTES LABORALES - SEGUIMIENTO Y SUPERVISION TECNICA DE LOS TRABAJOS, ESTUDIO DE SUELO PARA FUNDACIONES		

Ing. Eduardo Dosso
Gerencia Técnico-Comercial
+54 9 223 531 0588
eduardo@estudiometalico.com
www.estudiometalico.com

Figura XI. 4: Presupuesto Estudio Metálico

Mar del Plata, 3 de Setiembre de 2021.-

COTIZACION**Sres.:****Ing. Daniel Gallo**

Por medio de la presente, queremos brindarle una propuesta de cotización, según detalle:

Cant	DETALLE	PRECIO POR UNIDAD	PRECIO TOTAL
19	Matafuegos ABC x 10 Kgs	\$ 11500.-	\$ 218500.-
6	Matafuegos CO2 x 3,5 Kgs	\$ 61500.-	\$ 369000.-
	TOTAL		\$ 587500.-

Precios Validos por 7 días, con IVA incluido.

p/Matafuegos Mar del Plata

Rivadavia 4045

Mar del Plata

Tel.: 0223-4723400 / 4730094

Whatsapp: 223-5449087

Figura XI. 5: Cotización equipos extintores

2	c/u	<p>Detector fijo para medición de gases, modelo YT-95H-NH3-A, marca SafeGas. Fabricado en China para SIAFA. CON ALARMA - CON CARCASA DE ALUMINIO ESTÁNDAR. MATERIAL A IMPORTAR</p> <p>Sensor ELECTROQUÍMICO para AMONIACO (NH₃). Rango: 0-100PPM Res: 0,1PPM Sensor and IC are imported from US</p>  <p>Salidas: Analógica (4-20 mA) RS-485 Modbus RTU. 1 (un) Relay (opcional) → NO INCLUIDO</p> <p>MEDICIÓN POR DIFUSIÓN. Montado para fijación permanente opera con 10-30Vcc. Dimensiones: 280x234x73mm // Peso: ≤1.6kg Temperatura de funcionamiento: -20 a 50°C (HR: 0-95%)</p> <p>Incluye - Unidad YT-95H-NH3-A, 3 hilos. - CON ALARMA SONORA Y LUMÍNICA CONFIGURABLE. - Sensor/es integrado/s (características propuestas en la descripción). - Certificado de calibración realizado en laboratorio certificado ISO 9001 mediante chequeo de integridad, programación, estabilización, alamas, bomba incorporada y medición; calibración de sensor de AMONIACO (NH₃), con patrones trazables a NIST.</p> <p>Siafa SRL con su laboratorio certificado ISO9001, compañía autorizada oficialmente por el fabricante SafeGas a emitir un certificado de calibración y realizar el mantenimiento de los equipos.</p> <p>No incluye la instalación, elementos adicionales (cables, tubería/cañería, llaves de corte, FUENTE, etc.). INFORMACIÓN ADICIONAL EN FOLLETO TÉCNICO</p>	US\$ 1.120,00 + IVA (10,5%)	-----
4	c/u	<p>BOMBA EXTERNA + TUBERIA + CUBIERTA DE FLUJO Accesorio necesario para aplicación en procesos. Apta para el dispositivo fijo modelo YT-95H, YT-95H-N e YT-95H-A.</p>	US\$ 200,00 + IVA (21%)	-----
5	c/u	<p>SALIDA RELAY 25A Accesorio necesario para accionar aparatos externos de forma directa. Apta para el dispositivo fijo modelo YT-95H, YT-95H-N e YT-95H-A.</p>	US\$ 60,00 + IVA (21%)	-----
ENVÍO EXPRESS				
6	c/u	<p>ENVIO INTERNACIONAL EXPRESS En caso de aprobar este ítem (con cualquiera de los ítems aquí cotizados), los sensores estarán disponibles en un plazo aproximado de entre 2-4 semanas dependiendo de la disponibilidad del mismo EXWORKS (en puerta del fabricante).</p>	US\$ 800,00 + IVA (21%)	-----

Figura XI. 6: Cotización Detector fijo para medición de amoníaco

6.11.1 Datos técnicos de válvulas de seguridad y EPP en caso de fuga de amoníaco

Se encuentran las características en las Figura XI. 7, Figura XI. 8 y Figura XI. 9.

Válvula de seguridad dual

La válvula de seguridad dual es una válvula que se compone de una válvula bidireccional y dos válvulas de seguridad simple.

Especificaciones técnicas

Refrigerante: Amoníaco, Freón 12, Freón 22, oxígeno

Temperatura de trabajo: de -30°C hasta 100°C

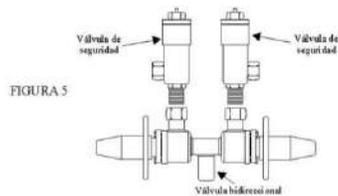
Máx. Presión de trabajo: 20 Kg/cm²

Tipo de pintura: Esmalte anticorrosivo brillante

PRECAUCION: No pintar el producto con pinturas epoxi

Instalación

La válvula bidireccional se utiliza únicamente conectada a dos válvulas de seguridad.



La válvula debe ser instalada con el vástago en posición horizontal como indica la figura para obtener una óptima condición de flujo. Se debe ubicar en la parte superior del recipiente a presión, zona de gases

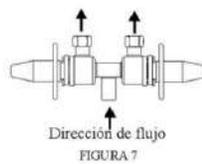
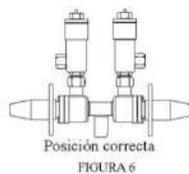


Figura XI. 7: Válvula de seguridad dual

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
FILTRO Ref.12421000-100 K2		MÁSCARA FACIAL TR-2002 CL2 / CL3	
			
Descripción del Producto:		Descripción del Producto:	
Filtro antigás modelo K2 con conexión a rosca EN148-1 apto para utilizar en ambientes tóxicos donde se encuentren vapores de amoníaco (NH3) y sus derivados. No utilizar en ambientes con concentraciones de oxígeno inferior al 17% en Volumen, o en presencia de gas diluyente a los indicados.		Máscaras faciales para la protección de las vías respiratorias y ojos. Esta familia de máscaras diseñada para ofrecer un ajuste cómodo que permite el uso prolongado sin molestias, dispone de un visor panorámico con un campo de visión excelente. Máscara adecuada para los trabajos más exigentes como manipulación de productos químicos, laboratorios, pinturas spray etc... Las máscaras TR2002 están disponibles en 3 versiones según su material:	
Descripción de Componentes:		<ul style="list-style-type: none"> • TR2002 CL2 azul con visor policarbonato. • TR2002 CL3 negra con visor antirrayado • TR2002 CL3 amarilla silicona con visor policarbonato antirrayado. 	
El color identificativo es el Verde:		Descripción de componentes:	
Conexión a rosca unificada EN148-1 o RD40 compatible con semimáscara y Máscaras de referencia ST85,TR82,TR2002, 3000C.		Máscara fabricada en caucho antialérgico o silicona. Visor moldeado en policarbonato o policarbonato endurecido antirrayado y anti disolventes.	
Empaquetado en caja de fud.		Válvulas de exhalación, inhalación y grupo fónico en un mismo cuerpo integrado.	
Peso: 175 g		Portafiltros con rosca: EN148-1. Cinta de espesa para colgar la máscara al cuello.	
Ceduidad: 5 años en su envase original. T: -20°C a +50°C con 80% máx. humedad relativa.		Homologaciones y Certificados:	
Homologaciones y Certificados:		CE 0158 – EN13698 CL2 y CL3. Para filtros rosca EN148-1	
Clase 2 - EN14387:2004			

Figura XI. 8: Características técnicas de filtros y máscaras fullface

FICHA TÉCNICA		FICHA TÉCNICA	
TRAJE QUÍMICO ESTANCO A GASES- ERA OUT		EQUIPO AUTONOMO BVF-A 3x300bar	
			
Descripción del Producto:		Descripción del Producto:	
Traje protección química, hermético, no-encapsulado (tipo buzo) Reutilizable. Compuesto por buzo, guantes y botas de PVC. Fabricado en material de poliamida fuerte y flexible, revestido con PVC por ambos lados. Ofrece protección frente a una amplia gama de productos químicos, y buena protección frente ácidos y alcalinos. Certificado para amoníaco. Revestimiento doble de PVC sobre tejido nylon. Sistema de anillos de cierre por bayoneta, para unión de guantes. Cremallera revestida de caucho cloropreno. Costuras con doble soldadura. Capucha con cerco elástico para ajuste facial. Sin sistema de ventilación interior. Válvula de sobrepresión. Color: Naranja. Se suministra con: manual uso CD, lápiz mantenimiento cremallera, lubricante para mantenimiento de anillos bayoneta, 2 clavijas de repuesto cierre anillos bayoneta, par de guantes de algodón de confort interior, percha y funda para colgar y protección de traje, mini capucha.		Equipo de 1ª intervención, <u>autonomía de 25 min</u> . Botella de 3 litros a 300 bar PP. Compuesto por: máscara VT pantalla panorámica, regulador de presión positiva conectado con el reductor de presión mediante enchufe rápido de seguridad. Dispone de alarma incorporada en el regulador, que se activa cuando el manómetro marca 50 bar. Es un equipo ideal para usarlo como seguridad en trabajos confinados con aporte de aire de línea, gracias a una válvula que conmuta en caso de fallo del suministro.	
Homologaciones y Certificados:		Descripción de componentes:	
EN 943-1:2015 y EN943-1/FprA1:2018, EN1073-2:2002, EN14126:2003, EN1149-5:2008,		Botella de acero Cr.Mb. Cámara reductora de bronce aleado. Máscara de visión total TR-82 A. Arnés porta botella con ajustes en hombro y cintura. Peso: 7,2 kg.	
SOLAS 		Homologaciones y Certificados:	
		Conforme a la EN 137 CE 0158	

Figura XI. 9: Datos técnicos de traje no encapsulado y equipo autónomo