



Universidad Nacional
de Mar del Plata



“Identificación de peligros y evaluación de riesgos del trabajo desarrollado en la línea de envasado de conservas de caballa”

Autor: Ing. Manuela Ferres

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

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Lugar y fecha: Mar del Plata, 15 de Octubre de 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/).



Universidad Nacional
de Mar del Plata



“Identificación de peligros y evaluación de riesgos del trabajo desarrollado en la línea de envasado de conservas de caballa”

Autor: Ing. Manuela Ferres

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

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Lugar y fecha: Mar del Plata, 15 de Octubre de 2021



“Identificación de peligros y evaluación de riesgos del trabajo desarrollado en la línea de envasado de conservas de caballa”

Autor: Ing. Manuela Ferres

Evaluadores:

Ing. Leonardo Bandera

Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Coordinador de la Carrera

Ing. Sergio Serrano

Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Profesor de la materia: Riesgo mecánico

Directora:

Lic. Marcela Pellegrino

Profesora de la materia: Fisiología ambiental y del trabajo

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
TABLA DE SIGLAS	vi
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES	viii
ABSTRACT.....	ix
1 INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 Descripción de la situación inicial	10
1.2 Descripción del problema, su importancia y motivación para abordarlo	15
1.3 Objetivos generales y específicos	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4 Estructura del trabajo.....	17
2 MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL	19
2.1 Evaluación de riesgos.....	19
2.1.1 Severidad	19
2.1.2 Probabilidad de ocurrencia.....	20
2.2 Riesgo Ergonómico	22
2.2.1 Legislación	23
2.2.2 Posturas forzadas.....	24
2.2.3 Movimientos repetitivos	26
2.2.4 Levantamiento y descenso manual de carga.....	28
2.3 Riesgo físico	29
2.3.1 Nivel sonoro continuo equivalente y dosis de ruido	30
2.3.2 Legislación	30
2.4 Riesgo mecánico	31

2.4.1	Legislación	32
2.4.2	Medidas de protección a tomar por parte del diseñador/fabricante.	32
2.4.3	Medidas de protección a tomar por parte del usuario.....	32
3	DESARROLLO	34
3.1	Identificación de peligros	34
3.2	Evaluación de riesgos.....	34
3.3	Evaluación riesgos disergonómicos	39
3.3.1	Puesto 1: Volcado de pescado en tina lavadora	40
3.3.2	Puesto 2: Acomodamiento de pescado en máquina descabezadora	43
3.3.3	Puesto 3: Control de peso antes del exhauster	45
3.3.4	Puesto 4: Corte de pescado	47
3.3.5	Propuestas.....	48
3.4	Evaluación de riesgo físico (Ruido)	53
3.4.1	Medición de ruido	53
3.4.2	Propuestas.....	56
3.5	Evaluación de riesgo mecánico.....	57
3.5.1	Descabezadora de pescado	58
3.5.2	Envasadora.....	58
3.5.3	Cinta transportadora.....	61
3.5.4	Tornillo sinfín	62
3.5.5	Remachadora.....	63
3.5.6	Propuestas.....	64
3.6	Evaluación de costos de las medidas correctivas	66
4	CONCLUSIONES.....	67
5	BIBLIOGRAFÍA.....	69
6	ANEXOS	71
	Anexo 1. Métodos de evaluación	71
	Anexo 2. Lista de verificación con riesgos típicos	87
	Anexo 3. Resultados evaluación de puestos en riesgos disergonómicos.....	88

Anexo 4. Planillas protocolo de medición de ruido.....	91
Anexo 5. Esquema para la elección del tipo de dispositivo de protección.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

I. Clasificación de riesgos de acuerdo a la severidad.....	20
II. Clasificación de riesgos de acuerdo a la probabilidad.....	21
III. Severidad vs. Probabilidad. Método general.....	22
IV. Plan simple de control basado en el riesgo.....	23
V. Peligros y nivel de riesgos asociados.....	34
VI. Recomendaciones.....	36
VII. Resultados de evaluación volcado de pescado en tina lavadora.....	42
VIII. Resultados de evaluación acomodamiento de pescado en descabezadora.....	44
IX. Resultados de evaluación control de peso antes del exhauster.....	46
X. Resultados de evaluación corte de pescado.....	48
XI. Costos de las medidas correctivas.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

I. Diagrama de flujo envasado de caballa.....	12
II. Levantamiento de cajón de pescado a la altura de los hombros (Postura 1).....	41
III. Levantamiento de cajón de pescado a la altura del suelo (Postura 2).....	41
IV. Acomodamiento de pescado en máquina descabezadora.....	44
V. Control de peso (Izquierda: Postura 1; Derecha: Postura 2).....	46
VI. Corte de pescado.....	47
VII. Máquina cortadora de pescado.....	53
VIII. Máquina envasadora.....	55

IX. Resultado medición de ruido con sonómetro VELLEMAN.....	55
X. Protector móvil para máquina descabezadora.....	58
XI. (a y b) Prot. móvil para poleas de transmisión de movimiento envasadora.....	59
XII. Máquinas envasadoras. Riesgo de amputación.....	61
XIII. Resguardo fijo para ejes de transmisión de movimiento.....	61
XIV. Eje de transmisión de movimiento.....	62
XV. Tornillo transportador de latas con cobertura.....	62
XVI. Máquina remachadora.....	63
XVII. Advertencia riesgo por cortes.....	65
XVIII. Advertencia riesgo por atrapamientos.....	65

TABLA DE SIGLAS

ART: Aseguradora de Riesgos de Trabajo

FR: Factor de Recuperación

FF: Factor de Frecuencia

FFZ: Factor de Fuerza

FP: Factor de Postura y Movimiento

ICKL: Índice Check List OCRA

IEA: Asociación Internacional de Ergonomía

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

MD: Factor de Duración

MTEySS: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

NAM: Nivel de Actividad Manual

OWAS: Ovako Working Analysis Systems

OCRA: Occupational Repetitive Action

REBA: Rapid Entire Body Assessment

Res.: Resolución

RULA: Rapid Upper Limb Assessment

SRT: Superintendencia de Riesgos de Trabajo

SST: Salud y Seguridad en el Trabajo

TME: trastornos musculoesqueléticos

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El trabajo final se basó en el estudio de los riesgos presentes en la línea principal de conservas de caballa del establecimiento Marbella SAIC, en la ciudad de Mar del Plata. Para ello, se realizó un primer relevamiento, mediante la identificación de cada uno de los peligros asociados con su posterior valoración mediante la combinación cuantitativa de probabilidad y daño. El mismo se realizó teniendo en cuenta como guía los riesgos regulados y descriptos en la legislación vigente.

De este análisis se obtuvo que los peligros que requirieron de especial atención son del tipo ergonómico (posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas); físico (ruidos); y mecánico (golpes o choques, cortes, atrapamientos, etc.). Luego, se realizó una evaluación del nivel de riesgo, mediante la aplicación de métodos regulados por ley y los recomendados por la autoridad competente Superintendencia de Riesgos de Trabajo.

Los resultados arrojaron en algunos casos niveles de riesgo de moderados a altos, con la necesidad de aplicar acciones correctivas en el caso de los riesgos disergonomicos. Así como también, se determinó que el personal afectado se encuentra expuesto a dosis de ruidos superiores a lo permitido (85 dBA durante 8 horas) y la presencia de elementos móviles sin protección con posibilidad de generar riesgos mecánicos del tipo atrapamientos o cortes.

Por tal motivo, se presentaron diferentes acciones correctivas y preventivas para cada peligro observado, con el objetivo de disminuir y/ o eliminar riesgo, programadas a corto plazo. Para los demás peligros identificados, se propuso algunas alternativas para prevenir y evitar accidentes a futuro. Las cuales son de mediano a largo plazo, teniendo en cuenta que los peligros de estos tipos son de un nivel de riesgo poco significativo.

Palabras claves: caballa, línea principal de producción, evaluación de riesgos, trastornos musculo esqueléticos, ruido, atrapamiento.

ABSTRACT

The final work was based on the study of the risks present in the main line of canned mackerel at the Marbella SAIC establishment, in the city of Mar del Plata. For this, a first survey was carried out, by identifying each of the hazards associated with their subsequent assessment through the quantitative combination of probability and damage. Said survey was carried out taking into account as a guide the risks regulated and described in current legislation.

From this analysis it was obtained that the hazards that required special attention were ergonomic (forced postures, repetitive movements, manual handling of loads); physical (noises); and mechanical (blows or shocks, cuts, entrapments, etc.). Then, an evaluation of the level of risk was carried out, through the application of methods regulated by law and those recommended by the competent authority Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

The results showed in some cases moderate to high risk levels, with the need to apply corrective actions in the case of the disergonomic risks. As well as, it was determined that the affected personnel are exposed to noise doses higher than what is allowed (85 dBA for 8 hours) and the presence of unprotected mobile elements with the possibility of generating mechanical risks such as trapping or cuts.

For this reason, different corrective and preventive actions were listed for each danger observed, with the aim of reducing and / or eliminating risk, scheduled in the short term. For the other hazards identified, some alternatives were proposed to prevent and avoid accidents in the future. They will be medium to long-term, taking into account that the dangers of these types are of a negligible level of risk.

Keywords: mackerel, main production line, risk assessment, musculoskeletal disorders, noise, entrapment.

1 INTRODUCCIÓN

El trabajo final se basa en la identificación y la evaluación de los riesgos presentes en la línea de envasado de conservas de pescados y mariscos de la fábrica Marbella S.A.I.C., ubicada en el barrio La Perla.

En este capítulo se realiza una descripción de la situación inicial de la fábrica, analizando el contexto productivo e institucional de la misma.

Se describe la problemática observada que motivó a su evaluación, especificando los diferentes factores de riesgos identificados.

Se enumeran tanto el objetivo general como los objetivos específicos y finalmente, se describe el ordenamiento del trabajo en sus diferentes secciones y capítulos.

1.1 Descripción de la situación inicial

La industria conservera en Argentina tuvo un desarrollo muy importante llegando a contar con cerca de 40 establecimientos de producción nacional, ubicados principalmente en Mar del Plata y Necochea. Actualmente existen solo 5 empresas, que conforman la Cámara de Industriales del Pescado, que elaboran dichos productos con pescado proveniente de nuestros mares como la caballa, anchoíta y bonito. También se utilizan otras especies, como la merluza y distintos mariscos. (INF DPyGP N° 04/2020 – Consumo de Atún en Argentina).

Desde sus comienzos en 1939, Marbella atravesó diferentes situaciones económicas, llegando actualmente a ser una de las cinco empresas que se dedica a este rubro en la ciudad de Mar del Plata. Elabora productos de marca propia y para terceros, abasteciendo solo mercado interno, aunque algunos productos de menor nivel de producción se exportan como las semi-conservas de filetes de anchoítas en aceite.

Si bien fabrica alrededor de 20 tipos de conservas diferentes a base de pescado y mariscos, la caballa ocupa el 80% de la producción, seguida por la merluza. La materia prima es envasada en latas de 380 gramos en dos presentaciones: caballa en aceite y caballa en salmuera. La caballa es un pescado perteneciente a la familia Scombridae, cuyo destino principal es la conservería para mercado interno. Los adultos de la especie aparecen

en el área costera de Mar del Plata entre los meses de septiembre-febrero cuando migran para reproducirse y alimentarse intensamente. Se ha observado, en agosto, la presencia de grandes cardúmenes al sur de la Provincia de Buenos Aires (El Rincón) y en el norte patagónico. Los juveniles son capturados durante todo el año en la zona costera uruguaya y en la bonaerense hasta por lo menos la altura de Mar del Plata. También se han detectado juveniles en El Rincón, que podrían pertenecer a un efectivo diferente del marplatense. (INIDEP)

El número de embarcaciones que actúan sobre este recurso es variable y depende de la disponibilidad de caballa y de las necesidades del mercado. Este hecho influye directamente en la producción, ya que Marbella no cuenta con barcos pesqueros propios. En el área marplatense es capturada por lanchas de rada o ría que utilizan red lámpara. Debido al limitado radio de acción de estas embarcaciones el área de pesca es muy restringida. Antes de cada operación se echa sebo al mar para lograr el ascenso y la concentración de la caballa y de esta forma hacer efectivo el cerco.

Por tales motivos, la temporada de caballa se ubica en el segundo semestre del año, periodo durante el cual la fábrica, funciona a la mayor capacidad del año y la cantidad de empleados es de alrededor de 100 entre operarios efectivos y eventuales. En un día de trabajo habitual de temporada se elaboran 100.000 latas, lo cual requiere procesar aproximadamente 45.000 Kg de pescado. La fábrica trabaja en un solo turno de 7 a 16 horas, durante el cual los empleados disponen de dos descansos. Uno por la mañana de 9 a 9:20 horas y otro al almuerzo desde las 12 a las 12:30.

El establecimiento cuenta con dos pisos. En el primero o planta baja se encuentra el área de producción principal, es decir el procesamiento de la materia prima hasta el producto final. En él se distribuyen los sectores de recepción de materia prima, envasado y zona de calderas y autoclaves involucradas en el proceso de esterilización. Merece especial atención el área de envasado en la cual se encuentra la línea principal de la fábrica. En ella trabaja la mayor cantidad del personal del establecimiento y de acuerdo a lo relevado es el sector con la más alta probabilidad de exposición a riesgos.

En el segundo piso se realiza el envasado secundario y almacenamiento del producto final hasta su despacho. En este se distribuyen además, las oficinas administrativas, comedor y depósitos de envases primarios y secundarios y de ingredientes e insumos.

El procedimiento y los equipos utilizados son los mismos para ambos productos principales (caballa y merluza). Se trata de un equipamiento relativamente nuevo que se incorporó a la empresa en 2012, y resultó un gran avance en el nivel de producción por el nivel de automatización. El envasado de caballa se realizaba hasta ese momento de manera manual. Con esta incorporación, tanto el corte de cabeza y cola, el troceado y el enlatado se realiza en forma automática. Esto resultó en una gran inversión para la empresa por tratarse de maquinaria importada de avanzada que disminuyó en gran medida los tiempos de proceso.

El diagrama de flujo de elaboración de caballa y merluza enlatada, se puede observar en la Figura I. A continuación se describen las etapas involucradas.



Figura I-Diagrama de flujo de envasado de caballa. Fuente: Plan HACCP Conservas de caballa (MARBELLA SAIC, 2017)

1. Recepción de materia prima

El proceso comienza con la recepción de materia prima en cajones de aproximadamente 35-42 kg, acondicionados con hielo. En esta etapa se realiza la inspección de los lotes de materia prima, constatando que cumplan con los requisitos sanitarios y de calidad necesarios para la elaboración del producto. En función de la

operatividad de planta, se define si el pescado será destinado directamente a la producción o si se mantendrá en cámara hasta su utilización.

2. Corte de cabeza, cola y eviscerado-Lavado

El pescado es volcado en una tina con agua clorada donde es transportado por cangilones y cae en una mesa que en sus laterales posee una cinta transportadora con separadores horizontales. Éstos poseen el tamaño de un pescado y permiten separarlos y ubicarlos de forma tal que las cuchillas al final del recorrido puedan realizar el descabezado y el corte de cola. Luego se realiza la remoción de vísceras en forma semiautomática por un mecanismo de succión. Luego, el pescado cae en una segunda tina lavadora donde es transportado por cangilones a la etapa de envasado.

3. Envasado

El pescado descabezado y eviscerado cae en una segunda mesa en la cual, operarias controlan la uniformidad de los trozos que van a ser envasados automáticamente. Luego el pescado es trozado y envasado en forma automática en envases de hojalata limpios. Las latas siguen su recorrido por una cinta transportadora y durante el mismo, operarias ubicadas alrededor de ella, realizan una inspección visual con el objetivo de completar latas que posean un peso escurrido menor al requerido de 266 gramos. Para ello, rellenan las latas que lo requieran con trozos de pescado que les proveen otras operarias. Estas últimas, se ubican en una mesa al costado de las cintas y cortan pescado en forma manual en pequeñas rodajas y las colocan en cunitas que una vez completas son tomadas por las operarias que realizan el control de peso.

4. Agotamiento (exhauster)

Las latas envasadas son transportadas al equipo de agotamiento (exhauster), en donde se evacua parcialmente el aire contenido dentro de los envases. El vapor es inyectado a 90-100°C por un tiempo de entre 5 y 10 minutos, tiempo controlado por la velocidad de la cinta transportadora al pasar por el equipo.

5. Agregado de cobertura y remachado

Luego se realiza la dosificación de la cobertura correspondiente según el producto en dos etapas. Posteriormente se coloca la tapa y se procede a su cierre hermético en remachadora.

6. Lavado y encestado

Las latas ya cerradas se introducen en la máquina lavadora con una solución desengrasante a 50-60°C y son enjuagadas con agua potable clorinada, para retirar restos del líquido de cobertura. A la salida, las latas caen a un pozo de agua, cuya finalidad es disminuir el impacto de las latas al caer y evitar abolladuras. En él, se sumergen unas cestas, también llamadas jaulas, de autoclaves. Estas jaulas se retiran del pozo una vez completadas mediante autoelevadores y son transportadas hacia el sector de esterilización.

7. Esterilización

Las cestas son introducidas en la autoclave en donde reciben un tratamiento térmico de esterilización comercial. Las latas esterilizadas son enfriadas dentro del autoclave. Luego, se retiran y se transportan los cestos al sector de empaque secundario para su secado a temperatura ambiente.

8. Empaque y paletizado

Las latas, limpias y secas, son colocadas en cajas en forma automática, las cuales posteriormente son estibadas en pallets de madera en forma manual y protegidos con streech.

9. Almacenamiento y expedición

El producto terminado es mantenido en depósito hasta su despacho. Al momento del despacho, los pallets se cargan en camiones aptos para transporte de productos alimenticios.

La línea principal está compuesta por dos tinas de lavado, dos cortadoras y tres envasadoras que desembocan en la cinta transportadora final. A esta última llegan todas las latas a las cuales se les realiza el control de peso antes de ingresar en el exhauster. Luego siguen el procesamiento con el agregado de cobertura, remachado y lavado. Esta distribución permite utilizar solo una tina de lavado, cortadora y envasadora cuando el nivel de producción es bajo, y utilizar más de una cuando se trabaja a mayor capacidad en temporada alta. La evaluación de riesgos de trabajo se realizó en el último caso, con lo cual se tuvo en cuenta el procesamiento con todas las ramas en funcionamiento.

1.2 Descripción del problema, su importancia y motivación para abordarlo

La línea de elaboración de la caballa, es una línea semi-automatizada, que está compuesta por maquinarias con elementos móviles, donde se identifican tareas altamente repetitivas y monotareas. También se suma elevados niveles de ruido presentes en el ambiente laboral debido al transporte de los recipientes de hojalata y el funcionamiento de las maquinarias. Estas condiciones conducen a la presunción de presentarse una alta probabilidad de presencia de TME, debido a posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y bipedestación. Así como, efectos no deseados por exposición a ruido como pérdida auditiva, acúfenos y estrés, entre algunos ejemplos y también la posibilidad de sufrir atrapamientos o golpes, en respuesta al ritmo de trabajo, elementos manipulados y espacio de trabajo presente.

De esta manera, se selecciona la línea de procesamiento principal del establecimiento para realizar la evaluación de los riesgos presentes en ella por tres motivos principales:

- La observación directa de la problemática detallada anteriormente.
- El listado de siniestros del establecimiento notificados por la ART a la SRT, que fueron proporcionados por el sector de recursos humanos. En él, se observa que la mayoría de las enfermedades o accidentes de trabajo responden a la exposición de estos tipos de agentes.
- Las entrevistas con el personal, que presentan disconformidad en factores como la carga horaria, la rotación dentro de los puestos de trabajo y cantidad de descansos.

De esta forma y atendiendo al diagnóstico previo se selecciona la evaluación y valoración de los siguientes riesgos:

- Riesgo ergonómico (posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas);
- Riesgo físico (ruidos);
- Riesgo mecánico (golpes o choques, cortes, atrapamientos, etc.).

Previo a ello se cumple con la identificación de peligros generales, con su posterior valoración mediante la combinación cuantitativa de probabilidad y daño. Para ello se tiene en cuenta las tareas indicadas en la presentación de puestos, la descripción del ejecutante de las mismas, recorridas y observación por el lugar de trabajo y los manuales de operación proporcionados por la empresa. Dicho relevamiento se realiza teniendo en cuenta como guía los riesgos regulados y descritos en la legislación vigente.

1.3 Objetivos generales y específicos

1.3.1 Objetivo general

- Identificar y evaluar los peligros existentes en la línea de envasado de caballa para prevenir, reducir y/o eliminar los riesgos por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales en la fábrica Marbella.

1.3.2. Objetivos específicos

- Describir la situación inicial y el contexto productivo e institucional de la fábrica en las cuales se realiza el trabajo, a través de la información proporcionada por directivos y personal de la misma.
- Determinar el nivel de riesgo asociado a cada uno de los peligros generales identificados mediante el método general (Tabla 6.1 Norma ISO 3801), evaluando cuantitativamente la combinación probabilidad y daño.

- Evaluar los riesgos de mayor incidencia e importancia mediante métodos regulados por ley y los recomendados por la autoridad competente Superintendencia de Riesgos de Trabajo.
- Incorporar un plan de mejoras basado en la problemática diagnosticada que incluya: medidas de ingeniería como el reemplazo de la actividad manual por la mecanización; capacitaciones por profesional competente en cada riesgo evaluado; y la organización laboral a través de la rotación de puestos de trabajo y pausas activas, entre otras.
- Realizar un estudio de factibilidad técnica y económica, elaborando un presupuesto que incluya los costos de cada una de las alternativas propuestas.

1.4 Estructura del trabajo

Capítulo 1: Introducción

Se realiza una descripción de la situación inicial y el contexto productivo e institucional de la empresa en el cual se desarrolla la experiencia, junto con el diagrama de flujo y la descripción de etapas del procesamiento de caballa. Se presenta y caracteriza la situación problemática seleccionada que justifica la realización del trabajo final, describiendo su importancia y la motivación para abordarlo. Se plantean los objetivos generales y específicos y se describe el ordenamiento del trabajo en capítulos.

Capítulo 2: Marco teórico o referencial

Se desarrollan los fundamentos teóricos en los cuales se apoya la realización del trabajo profesional y que fundamentan el análisis de resultados y la elaboración de las conclusiones.

Capítulo 3: Desarrollo

Se realiza la evaluación de los riesgos identificados en la línea principal de envasado de conservas de caballa. Se aplican los métodos descritos para cada uno de ellos y se presentan los resultados obtenidos. Luego se describe la estrategia o alternativa propuesta

para prevenir, reducir y/o eliminar los peligros evaluados en los casos que sean necesarios. Junto con ello, se realiza un análisis de factibilidad técnica y económica para acompañar la propuesta de solución del problema planteado.

Capítulo 4: Conclusiones

Se realiza un resumen de las ideas principales planteadas a lo largo del Trabajo Final, en respuesta a las preguntas que motivaron a la realización del mismo.

Capítulo 5: Bibliografía

Se mencionan los trabajos, libros, apuntes y sitios de internet que se utilizaron para obtener la información necesaria para la realización del trabajo.

Capítulo 6: Anexos

Se presenta la información adicional que acompaña la evaluación de riesgos, mediante tablas y planillas que verifican los cálculos y el razonamiento aplicado a cada factor de riesgo observado.

2 MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

2.1 Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos laborales es un componente de los principios básicos para la gestión de salud y seguridad en el trabajo. Su implementación permite planificar las acciones preventivas a llevar adelante y evitar que los empleados sufran accidentes o contraigan enfermedades.

La evaluación de riesgo involucra los siguientes pasos básicos:

- 1) Identificar los peligros;
- 2) Estimar el riesgo de cada peligro (la probabilidad y severidad del daño);
- 3) Decidir si el riesgo es tolerable;
- 4) Elaborar un plan de acción;
- 5) Revisión del plan de acción.

Para la identificación de peligros es necesario elaborar una lista de actividades laborales, agruparlas de manera racional y manejable, y recopilar la información necesaria sobre ellas. A partir de esta clasificación se puede identificar los peligros categorizando los mismos de diferentes maneras, por ejemplo, por tópicos: mecánicos, eléctricos, radiación, químicos, incendio y explosión, etc.

El riesgo a partir del peligro se determina estimando la severidad potencial del daño y la probabilidad de que éste ocurra.

2.1.1 Severidad

La información obtenida de las actividades laborales es vital para la determinación de la severidad. También debe considerarse la (s) parte (s) del cuerpo probablemente afectada (s) y la naturaleza del daño, desde daño leve a extremo:

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

Tabla I. Clasificación de riesgos de acuerdo a la severidad. Fuente: Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996)

2.1.2 Probabilidad de ocurrencia

Para determinar la probabilidad del daño se debe considerar si las medidas de control ya implementadas y cumplidas son adecuadas. Es necesario considerar la cantidad de personal expuesto, frecuencia y duración de la exposición al peligro, fallas en los servicios, ej.: electricidad y agua, exposición a los elementos y protección brindada por el equipo de protección personal (EPP), entre otros. Luego se clasifica en:

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

Tabla II. Clasificación de riesgos de acuerdo a la probabilidad Fuente: Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996)

Existen diferentes métodos para decidir si el riesgo es significativo. La mayoría tienen como característica fundamental que no pretenden determinar un valor real del riesgo, es decir la magnitud del daño en un periodo de tiempo concreto, sino que se conforman con una aproximación a su medida en términos de nivel, usando escalas arbitrarias.

La Tabla III muestra un método simple de estimación de niveles de riesgo y de decisión sobre si los riesgos son poco significativos. Los riesgos se clasifican de acuerdo a su probabilidad estimada y a la severidad potencial del daño.

		SEVERIDAD		
		LD(1)	D(2)	ED(3)
PROBABILIDAD	B(1)	Riesgo no significativo (1)	Riesgo poco significativo (2)	Riesgo moderado (3)
	M(2)	Riesgo poco significativo (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo significativo (6)
	A(3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo significativo (6)	Riesgo intolerable (9)

Tabla III. Severidad vs. probabilidad. Método general. Fuente: Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996)

Nota: poco significativo significa que el riesgo se ha reducido al nivel más bajo razonablemente factible.

Las categorías de riesgo indicadas, por ejemplo, en la Tabla III son la base para decidir si son necesarios mejores controles y el cronograma de acción. La tabla III ilustra un método, sugerido como punto de partida. La tabla IV muestra que los esfuerzos para el control y la urgencia deben ser proporcionales al riesgo.

El resultado de una evaluación de riesgo concluye en la elaboración del plan de acción, por orden de prioridad, para desarrollar, mantener o mejorar controles.

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN Y CRONOGRAMA
No significativo	No se requiere ninguna acción.
Poco significativo	No hacen falta controles adicionales. Se requiere monitoreo para asegurar que se mantengan los controles ya establecidos.
Moderado	Deben implementarse medidas de reducción de riesgo dentro de un lapso definido.
Significativo	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando éste involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo tiene que permanecer prohibido.

Tabla IV. Plan simple de control basado en el riesgo. Fuente: Evaluación de riesgos laborales (INSHT, 1996)

El plan de acción implementado debe ser sometido a revisión continua y ser corregidas de ser necesario, asegurando que los controles lleven a niveles de riesgo tolerables y/o no se crean nuevos peligros, etc.

El método tratado hasta aquí se orienta a estimar el nivel de riesgo para situaciones en las que pueda producirse un accidente (suceso súbito que provoca lesiones). Para los factores físicos, mecánicos y ergonómicos, que serán evaluados en profundidad en este trabajo, se aplican métodos específicos, para los cuales se contemplan variables con impacto a lo largo del tiempo.

2.2 Riesgo Ergonómico

La Asociación Internacional de Ergonomía (I.E.A.) entiende por Ergonomía la disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema.

El objetivo general de la Ergonomía es adaptar la situación de trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano. Puede ser aplicada a todos los aspectos de la actividad humana y, por tanto, habrán de considerarse factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales, ambientales y cualesquiera otros que se consideren relevantes en un caso concreto.

Según la I.E.A., las áreas que se pueden distinguir serían: la ergonomía física, cognitiva y la organizacional. De todas ellas resulta destacable en este trabajo, la ergonomía física que incluye anatomía, fisiología y características biomecánicas referidas a la actividad física. Los tópicos relevantes abarcan las posturas de trabajo, el manejo manual de cargas, los movimientos repetitivos, los TME, el diseño del puesto de trabajo y la seguridad y salud en el trabajo.

2.2.1 Legislación

En cuanto al marco legal, la Ergonomía en Argentina es aplicada a través del cumplimiento de:

- Ley 19.587/1972 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Decreto Reglamentario 351/1979 - Reglamentación de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Resolución 295/2003, Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modificación del Decreto N°351/79 - Resolución del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS).
- Resolución 886/15 SRT: Nuevo Protocolo de Ergonomía y Diagrama de Flujo.
- Resolución 3345/2015 SRT: Límites máximos.

Según la Res. 295/03, el término de TME se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas.

El esfuerzo que se genera sobre el sistema músculo-esquelético de las personas, está mediado por factores de riesgo asociados a las demandas de trabajo y a las características de las personas. Cuando el esfuerzo supera las capacidades funcionales y estructurales del cuerpo, existe la probabilidad de que se genere fatiga o una lesión.

El Protocolo de Ergonomía de la Resolución 886/15 es de aplicación obligatoria para todos los establecimientos en cada puesto de trabajo. Establece un protocolo estandarizado que unifica los criterios para la prevención de las enfermedades profesionales relacionadas con los TME, 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 desde una metodología de abordaje de origen multicausal. El mismo está formado por 4 planillas para identificar los factores de riesgo presentes en la tarea del puesto de trabajo y verificar si una tarea comporta un nivel de riesgo Tolerable o No Tolerable. Estas son: Planilla 1: Identificación de Factores de Riesgos; Planilla 2: Evaluación de Factores de Riesgos; Planilla 3: Identificación de Medidas Preventivas Generales y Específicas; Planilla 4: Seguimiento de Medidas Correctivas y Preventivas.

Teniendo en cuenta que las planillas que integran el mismo se han completado para los factores de riesgo a analizar en el presente trabajo (posturas forzadas, los movimientos repetitivos y el levantamiento y descenso manual de cargas) se opta por realizar una evaluación del riesgo de dichos puestos mediante métodos específicos avalados internacionalmente con el fin de ampliar el análisis.

2.2.2 Posturas forzadas

La postura puede definirse como “la ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto”. Existe un rango de posturas en el cual los músculos trabajan adecuadamente y la articulación se mantiene alineada. Si nos alejamos de ese rango, las articulaciones se van alejando de la posición neutra y los músculos tienen que ejercer fuerza para mantener el equilibrio y la estabilidad de nuestra postura.

La postura forzada es una postura que se aleja de la considerada neutra (postura natural de confort) para cada una de las partes del cuerpo. Puede darse en cuello, espalda, extremidades superiores e inferiores, u otros segmentos corporales.

Para la evaluación de dichos factores de riesgo se utilizarán los métodos RULA, REBA y OWAS.

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), en castellano Valoración Rápida de los Miembros Superiores, fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Instituto de Ergonomía Ocupacional), para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar TME en los miembros superiores del cuerpo.

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), en castellano Valoración Rápida del Cuerpo Completo, fue desarrollado en Nottingham por Sue Hignett y Lynn McAtamney en el año 2000, para analizar las posturas forzadas habituales entre cuidadores, fisioterapeutas y otro personal sanitario, no obstante es aplicable a cualquier actividad laboral o sector.

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Likka Kuorinka en 1977 bajo el título "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis." ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics".

El método OWAS, a pesar de ser el más antiguo sigue siendo uno de los más aplicados ya que se basa en la capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Aunque como contrapartida, proporciona valoraciones menos precisas que los otros dos métodos. Los métodos RULA y REBA, en cambio, dividen el cuerpo en segmentos para poder codificarlos evaluando posturas individuales. Definen dos grupos A y B, según el método, que incluyen por un lado piernas, tronco y cuello y el otro grupo, brazo, antebrazo y muñecas.

Se trata en todos los casos, de métodos observaciones, con algunas diferencias. En el caso del método OWAS, se basa en la observación de las diferentes posturas que realiza el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Mientras que en los métodos RULA y REBA evalúan el riesgo de posturas estáticas y dinámicas. Para ello, se realiza una primera selección de las tareas y posturas más significativas que a priori, supongan una mayor carga postural.

Es necesario en todos los métodos, definir en primera instancia el tiempo del ciclo de trabajo completo para poder observar todas las posturas adoptadas en él. En caso de tratarse de ciclos muy largos se puede dividir la tarea en diferentes operaciones para facilitar el análisis. En todos los métodos, se considera además la carga levantada.

El método REBA, incluye un nuevo factor para valorar si la postura de los miembros superiores se adopta a favor o en contra de la gravedad. También ofrece la posibilidad de señalar los posibles cambios bruscos de postura o la existencia de posturas inestables.

En el caso del método RULA, se considera la repetitividad de los movimientos, la fuerza aplicada o la actividad estática del sistema músculo-esquelético. Con este método, las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada)

Luego del análisis de todos los métodos, se definen las acciones correctivas y de rediseño en caso de ser necesarias y se vuelve a evaluar con el método utilizado, para comprobar la efectividad de la mejora.

En el Anexo 1, se muestran las planillas utilizadas por cada método.

2.2.3 Movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos son todas aquellas actividades de tipo repetitivo que implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares. Normalmente generadas en las extremidades superiores, agravadas por el mantenimiento de posturas forzadas y una falta de recuperación muscular. Dichos movimientos incluyen diversas acciones manuales, entre ellas: alcanzar, mover, agarrar, colocar, empujar/tirar, soltar, accionar, transportar o mover, etc.

La evaluación de movimientos repetitivos se realiza a través del método científico incluido en la Res. 295/2003- NAM (Nivel de Actividad Manual), mediante el marco regulatorio vigente. Éste también recomienda la aplicación de otros métodos para su evaluación como el OCRA (Occupational Repetitive Actions), en castellano Acciones Repetitivas Ocupacionales.

El NAM es un método cuya finalidad es fijar valores límites para prevenir riesgos en la mano, en la muñeca y en el antebrazo y es aplicable a “monotareas”, es decir, un conjunto similar de movimientos o esfuerzos repetidos, realizados durante 4 o más horas por día.

El procedimiento consiste en fijar valores de 0 a 10 para dos variables del trabajo repetitivo (fuerza pico normalizada y NAM) y ubicarlo dentro de un diagrama que posee tres zonas diferenciadas:

- Zona inferior: dentro de la cual se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin sufrir efectos adversos para la salud.
- Zona intermedia: dentro de la cual se recomienda establecer controles generales (acciones preventivas).
- Zona superior: dentro de la cual existe peligro de TME y que exige acciones correctivas inmediatas.

En el Anexo 1, se presenta el diagrama citado y la forma de obtención de la fuerza pico normalizada y el NAM.

OCRA es el método en el que se basa la Norma EN 1005-5 y recomendado en la Norma ISO 11228-3 y actualizado en la Norma ISO/TR 12295 para calcular el índice de riesgo a la exposición de movimientos repetitivos de los miembros superiores. Check List OCRA es una herramienta derivada de este método, el cual realiza un detallado análisis de muchos de los factores de riesgo existentes en las tareas realizadas en el puesto de trabajo, a través de una lista de verificación. El mismo permite, con menor esfuerzo y en forma abreviada, obtener un resultado básico de valoración del riesgo que previene sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. El fundamento es la consideración para cada tarea que contenga movimientos repetitivos de los siguientes factores de riesgo:

- Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo (A1, Pausas).
- Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo (A2, Frecuencia).

- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos (A3, Fuerza).
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva (A4, Postura).
- Presencia de factores de riesgo complementarios (A5, Complementarios).

A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice Check List OCRA (*ICKL*), valor numérico que permite clasificar el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy Ligero o Incierto, Inaceptable Leve, Inaceptable Medio o Inaceptable Alto. A partir de ella, se sugieren acciones correctivas como llevar a cabo mejoras del puesto, la necesidad de supervisión médica o el entrenamiento específico de los trabajadores para ocupar el puesto.

En el Anexo 1, se presentan las tablas utilizadas por el método para la obtención del *ICKL*.

2.2.4 Levantamiento y descenso manual de carga

Se entiende por manipulación manual de cargas a cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento que por sus características inadecuadas entraña riesgos, en particular, dorsolumbares, para los trabajadores. (Real Decreto 487/1997- Unión Europea).

Para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo desarrolló una Guía Técnica. En ella se considera que toda carga que pese más de 3 kilos puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, puede ser manipulada en condiciones ergonómicamente desfavorables (alejada del suelo, con suelos inestables, etc.). De la misma manera, las cargas que pesen más de 25 kilos muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

El método permite identificar las tareas o situaciones donde exista un riesgo no tolerable y que por lo tanto deban ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieran una evaluación más detallada. Para ello, establece un peso teórico aceptable que es fácilmente calculable y permite compararlo con el peso real manipulado. Si dicho valor teórico es menor, el levantamiento conlleva riesgo y por lo tanto debería ser evitado o corregido.

En nuestro país, la Res. 295/2003 fija valores límites 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 relacionados con el trabajo. Este método es aplicable principalmente cuando la tarea es ejercida por un solo trabajador, con lo cual no será aplicado en este informe por la características del puesto, en el cual la carga es manipulada por dos operarios.

En el Anexo 1, se presentan las planillas utilizadas por la Guía Técnica de NIOSH para la obtención del peso teórico aceptable.

2.3 Riesgo físico

El sonido es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva. Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido.

El ruido es un contaminante laboral al cual los trabajadores pueden estar expuestos diariamente con niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud, entre ellos la pérdida de capacidad auditiva, malestar, estrés, nerviosismo, etc.

A grandes rasgos, se puede clasificar el ruido en dos grandes grupos emisores:

1. Ruido de fuente: cuando es necesario cuantificar el ruido de una fuente aislada, midiendo en un punto bien definido alrededor de la misma.

2. Ruido de ambiente laboral: cuando se mide para determinar el riesgo de pérdidas de audición, o las molestias que puede generar el ruido dentro de los estándares de ergonomía.

A su vez, el ruido se puede clasificar en subgrupos:

- A. Ruido continuo o estable: Se considera continuo cuando su nivel varía en función del tiempo lentamente, con fluctuaciones menores a 5 dB. Estos ruidos provienen de máquinas con cargas estables, por ejemplo motores eléctricos, bombas, etc.
- B. Ruido de impacto: Se considera ruido de impacto cuando el nivel varía en forma brusca dentro de un periodo muy corto de tiempo. Por ejemplo, el disparo de un arma, golpe de una guillotina, etc.

2.3.1 Nivel sonoro continuo equivalente y dosis de ruido

Para prever el riesgo de hipoacusia por ruidos no impulsivos, puede reemplazarse la evolución real de los ruidos por otro ficticio con un nivel constante con la condición de mantener la misma energía sonora durante el lapso de estudio o permanencia.

Esto se hace dentro del marco del llamado "Principio de Igual Energía" que postula que el riesgo de hipoacusia está dado por la dosis de ruido recibida es decir, por la acumulación de energía sonora a lo largo del tiempo de agresión. Así se ha definido el índice llamado Nivel sonoro continuo equivalente (Leq) que es el resultado de reemplazar a la evolución temporal del nivel sonoro real expresado en dBA, por un valor promedio constante que conserve la misma dosis.

2.3.2 Legislación

La ley que regula los ruidos máximos admitidos en ambiente industrial, es la N° 19.587 de 1972, la cual fue reglamentada por el Decreto N° 351/79. Su capítulo 13 (artículos 85 a 94) se refiere a ruido y vibraciones.

El anexo V se refiere a ese capítulo, fijando valores. Este anexo fue reemplazado por la Resolución 295/2003 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. El cambio

más importante introducido por esta Resolución, fue reducir la dosis máxima de ruido permitida: de 90 dBA para 8 h del Decreto, a 85 dBA para 8 h. Establece las dosis máximas de nivel sonoro continuo equivalentes a las cuales pueden estar expuestos los trabajadores. Además de establecer el procedimiento para la medición del mismo. Art. 85 y 86 (Anexo V).

Posteriormente, la Resolución 85/2012 modificatoria del Decreto 351/79 establece el Protocolo de Medición de Ruido, el cual es utilizado actualmente para la evaluación de dicho riesgo en el trabajo. El mismo establece la metodología para determinar el nivel sonoro equivalente al que está expuesto el trabajador, el cual debe compararse con los valores permitidos. La medición debe realizarse con un sonómetro con filtro de ponderación A y respuesta lenta y debe contar certificado de calibración.

En el anexo 2, se muestra la tabla establecida en la Res. 295/03 con los valores límites para el ruido.

2.4 Riesgo mecánico

El término riesgo mecánico, se define como, el conjunto de factores físicos que pueden ocasionar una lesión, por efecto de la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. El concepto de máquina, abarca al conjunto de elementos o instalaciones, que transforman energía, en una función productiva principal o auxiliar. Poseen puntos o zonas de concentración de energía, del tipo de energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía (eléctrica, neumática).

Las formas elementales del riesgo mecánico son principalmente:

- Cizallamiento
- Atrapamientos o arrastres
- Aplastamientos
- Corte o seccionamiento

- Enganche
- Impacto
- Perforación o punzonamiento
- Fricción o abrasión
- Proyección de sólidos o fluidos

2.4.1 Legislación

De acuerdo a la legislación vigente Cap. 15 del Decreto 351/79, todo establecimiento debe presentar máquinas y herramientas seguras y en caso de que origine riesgos, no podrán emplearse sin la protección adecuada. Deben existir medidas de seguridad las cuales son una combinación de las medidas adoptadas en fase de diseño y construcción de la máquina y de las medidas que deberán ser tomadas e incorporadas por el usuario de la misma. Todas las medidas que puedan ser adoptadas en la fase de diseño son preferibles a las incorporadas por el usuario.

2.4.2 Medidas de protección a tomar por parte del diseñador/fabricante.

La protección se aplica con el fin de proteger contra los riesgos que no se pueden evitar o que no se pueden reducir mediante las técnicas de prevención intrínseca, es decir, prevención en la fase de diseño de la máquina. Dentro de estos se engloban los diferentes tipos de resguardos para máquinas, tanto fijos como móviles y barreras o mandos. Estos se instalan con el objetivo de lograr inaccesibilidad parcial o total a aquellas partes móviles de las máquinas que puedan generar riesgos en el trabajador durante su uso.

2.4.3 Medidas de protección a tomar por parte del usuario

El usuario de una máquina, por su parte, deberá adoptar las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones de seguridad. Dicho mantenimiento se

realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, o en su defecto, las características de estos equipos y sus condiciones de utilización.

Dentro de estos se encuentran los Equipos de Protección Personal (EPP's) destinados a ser llevados o sujetos por el trabajador para que los proteja de uno o varios riesgos.

3 DESARROLLO

3.1 Identificación de peligros

Se realizará una primera identificación de peligros generales para lo cual se tendrán en cuenta:

- las tareas indicadas en la descripción de puestos y la descripción del ejecutante de las mismas;
- recorridas y observación por el lugar de trabajo y;
- los manuales de operación proporcionados por la empresa.

Dicho relevamiento se realizará teniendo en cuenta como guía los riesgos regulados y descritos en la legislación vigente. El Anexo 3 es una lista de verificación que contiene los riesgos típicos utilizados como guía.

3.2 Evaluación de riesgos

En la tabla V se enumeran los distintos peligros y los riesgos asociados en el sector de la línea principal de la planta. Luego se establece el nivel de riesgo de acuerdo a la tabla III.

PELIGRO	RIESGO	TIPO	P	S	NIVEL
Ruido	Exposición al ruido	F	3	2	6
Falta de iluminación de puestos de trabajo	Trastornos psicofísicos (fatiga visual, desconcentración, etc.)	F	1	2	2
Falta de iluminación de emergencia	Lesiones físicas	F	1	2	2
Altas temperaturas (salida del exhauster, dosificación de tapas en remachadora, control de fechado anterior al lavado)	Exposición al calor	F	2	1	2

Superficies a altas temperaturas (agregado de cobertura, ollas con agua hirviendo para limpieza)	Contacto con el cuerpo / contacto térmico	F	1	2	2
Sustancias que pueden causar daño por contacto dérmico e inhalación	Exposición a la salmuera	Q	1	1	1
Sustancias que pueden causar daño por contacto dérmico e inhalación	Exposición a soda caustica	Q	2	1	2
Tránsito de sumping	Atropello, golpes o choques	M	1	2	2
Máquinas sin protección (remachadora, descabezadora, envasadora)	Atrapamiento	M	2	2	4
Piso mojado	Caídas a nivel	M	2	2	4
Objetos corto-punzantes (trozado)	Cortes	M	1	1	1
Montacargas (jaulas del pozo)	Golpes o choques	M	1	3	3
Pozo jaulas	Caídas a desnivel	M	1	3	3
Obstáculo a desnivel (piso roto, escalones, rejillas)	Caídas a desnivel	M	2	2	4
Desplome o derrumbe de objetos (cunitas con pescado)	Atrapamientos o golpes	M	1	2	2
Desorden, elementos ajenos al sector	Choque contra objetos inmóviles	M	2	2	4
Falta de señalización de tránsito para personas y vehículos	Choque contra objetos móviles	M	1	3	3
Instalaciones eléctricas indebidas	Exposición a carga eléctrica	EL	1	3	3
Falta de señalización de advertencia de riesgo eléctrico	Exposición a carga eléctrica	EL	1	3	3
Levantamiento y descenso de cargas (cunitas de pescado)	TME	ER	3	2	6
Transporte manual de cargas (jaulas hacia autoclaves)	TME	ER	3	2	6
Movimientos repetitivos	TME	ER	2	2	4
Bipedestación	Varices	ER	3	2	6

Factores de condiciones de trabajo (alta carga horaria)	Trastornos psicofísicos (fatiga, estrés, etc.)	PS	3	1	3
Tareas repetitivas, monotareas.	Trastornos psicofísicos (fatiga, estrés, etc.)	PS	3	1	3

Tabla V. Peligros y nivel de riesgo asociado. Fuente: Elaboración propia.

De la evaluación realizada se desprenden que los peligros que requieren de especial atención son del tipo ergonómico, físico y mecánico por presentar niveles de riesgo de moderados a significativos. Ambos representados por los colores amarillos y rojos respectivamente. En el siguiente capítulo de este trabajo, se realiza una evaluación detallada de dichos riesgos mediante métodos específicos, para de esta forma determinar las acciones preventivas y correctivas, que serán necesarias para reducir el nivel del riesgo.

Para los demás peligros identificados (en verde en la tabla), se realizan a continuación algunas propuestas para prevenir y evitar accidentes a futuro. Las mismas serán de mediano a largo plazo, teniendo en cuenta que los peligros de estos tipos son de un nivel de riesgo poco significativo.

RIESGO	RECOMENDACIÓN
Lesiones físicas y estrés visual por falta de iluminación en puestos de trabajo	Se recomienda medir la iluminación del sector de acuerdo al Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral de la RES. 84/2012 de la SRT.
Lesiones físicas por falta de iluminación de emergencia	Colocar iluminación de emergencia en los lugares críticos faltantes, en la puerta de salida directa hacia la calle, el pasillo que conduce a la salida principal y en la escalera que conduce al sector de depósitos y oficinas en primer piso.
Exposición a altas temperaturas	Se propone realizar una evaluación de la carga térmica en los puestos de exposición a altas temperaturas (remachado, control de peso a la salida del exhauster, control de fechado anterior al lavado) a través del cálculo del Índice Temperatura Globo Bulbo Humedo (TGBH). En forma general, hasta contar

	<p>con la medición se recomienda:</p> <p>Implementar sistema de rotación de puestos de trabajo durante la jornada laboral.</p> <p>Implementar un sistema de trabajo con pausas activas y descansos adecuados según la jornada laboral.</p> <p>Fomentar beber pequeños volúmenes de agua fría, frecuentemente.</p> <p>Proveer de ropa de trabajo adecuada que permita la eliminación del calor por evaporación y convección. Evitar ropa impermeable al vapor de agua y al aire, trajes herméticos y de múltiples capas.</p>
<p>Contacto con superficies a temperaturas extremas (agregado de coberturas, ollas con agua caliente para lavado)</p>	<p>Señalizar el sector</p> <p>Uso de EPP correspondientes (Guantes de PVC, prot. ocular, calzado de seguridad, ropa de trabajo).</p> <p>Realizar capacitación al personal, mantener distancia adecuada de estas superficies.</p>
<p>Sustancias que pueden causar daño por contacto dérmico o inhalación (soda cáustica)</p>	<p>Implementar etiquetado e identificación de producto químico.</p> <p>Asignar esta tarea a una sola persona (Especialización de la tarea).</p> <p>Capacitar al personal en riesgo químico.</p> <p>Uso de EPP correspondiente (Prot. ocular, delantal de PVC y guantes, calzado de seguridad, ropa de trabajo).</p>
<p>Sustancias que pueden causar daño por contacto dérmico inhalación (salmuera)</p>	<p>Se recomienda realizar seguimientos al personal en cuanto a antecedentes por patologías cutáneas previas o afecciones respiratorias.</p> <p>Es necesario denunciar este agente en el Relevamiento de Agentes de Riesgos, con lo cual la ART determinará el tipo de seguimiento y análisis periódico a realizarse al personal expuesto.</p>
<p>Atropellos, golpes y/o choques por elementos móviles (autoelevadores,</p>	<p>Delimitación y señalización de zonas de tránsito.</p> <p>Identificación de las vías de circulación.</p> <p>Planificación previa de tareas.</p>

<p>falta de señalización de tránsito para personas y vehículos)</p>	<p>Verificación periódica de los dispositivos de seguridad activos y pasivos de máquinas y vehículos. Capacitación al personal sobre el manejo seguro de las máquinas y vehículos. Todos los autoelevadores deben cumplir con los requerimientos de la Res. 960/2005 de la SRT. Los montacargas deberán reunir los requisitos y condiciones máximas de seguridad de acuerdo al decreto 351/79, no excediéndose en ningún caso las cargas máximas admisibles, establecidas por el fabricante.</p>
<p>Golpes por elementos inmóviles (desorden y elementos ajenos al sector)</p>	<p>Señalización y delimitación de los distintos sectores de trabajo. Señalizar aquellos objetos que no puedan ser removidos del sector de trabajo. Mantenimiento del orden y limpieza del sector de trabajo. Uso de EPP correspondientes (Guantes, calzado de seguridad, ropa de trabajo).</p>
<p>Cortes con herramientas de trabajo</p>	<p>Mantener los elementos de trabajo en buen estado (bien afilados, sin mangos rajados, astillados, oxidados, etc.) Utilización de EPP (guantes) Mantener distancias apropiadas entre operarios que utilicen elementos cortantes simultáneamente. Formación del personal en formas de uso y mantenimiento de cuchillos en sector específico y protegidos mientras no estén en uso.</p>
<p>Atrapamiento o golpes por derrumbe de objetos</p>	<p>Evitar la acumulación innecesaria de materiales ajenos al sector. Mantenimiento del orden y la limpieza en los sectores de tránsito y trabajo.</p>
<p>Caída a desnivel (piso roto, rejillas, pozo jaula)</p>	<p>Señalizar pozo de agua y colocar protección. Mantenimiento en sectores del piso deteriorado. Colocar rejillas faltantes y realizar mantenimiento en las que</p>

	<p>se encuentran en mal estado.</p> <p>Mantenimiento del orden y limpieza en el sector.</p>
Caída a nivel (piso mojado)	<p>Si bien el piso es antideslizante, presenta sectores deteriorados con la formación de pequeños pozos en donde se acumula el agua y resulta de difícil remoción y limpieza. Se recomienda realizar mantenimiento en dichos sectores.</p> <p>Mantenimiento del orden y limpieza en sectores de tránsito y de trabajo.</p>
Exposición a carga eléctrica	<p>Se recomienda la medición de puesta a tierra y continuidad de las masas mediante el Protocolo de la RES. 900/2015 de la SRT.</p> <p>Verificación periódica de tableros eléctricos y componentes (puesta a tierra, disyuntor diferencial, llaves termomagnéticas)</p> <p>Señalizar los tableros eléctricos y sector de elaboración para advertir el riesgo eléctrico.</p> <p>Mantener libre el acceso a los tableros eléctricos.</p> <p>Verificación periódica de conductores eléctricos y conectores.</p> <p>Capacitación al personal sobre riesgo eléctrico.</p> <p>Uso de EPP.</p>
Factores psicofísicos	<p>Implementación de métodos de motivación al personal.</p> <p>Capacitación sobre trabajo en equipo.</p> <p>Planificar las actividades y los horarios de descanso durante la jornada laboral.</p>

Tabla VI. Recomendaciones. Fuente: Elaboración propia.

3.3 Evaluación riesgos disergonómicos

Para la evaluación del riesgo disergonómico se seleccionan los siguientes puestos de trabajo, basados en el diagrama de flujo que fue descrito en el capítulo anterior.

- Puesto 1: Volcado de cajones en tina lavadora

- Puesto 2: Acomodamiento de pescado en máquina cortadora
- Puesto 3: Control de peso antes del exhauster
- Puesto 4: Corte de pescado

Los mismos fueron seleccionados por sobre los demás, de acuerdo a la presencia de cargas posturales más elevadas, la realización de tareas repetitivas con mayor frecuencia y la manipulación manual de cargas mayores a los 3 kilos. A continuación se describe en detalle la tarea realizada por el operario en cada puesto. Luego se realiza la evaluación del mismo a través del método que se considera el más apropiado para el caso y se enumeran los resultados obtenidos.

En el Anexo 3 se presentan las planillas utilizadas para la aplicación de cada método en cada uno de los puestos respectivamente.

3.3.1 Puesto 1: Volcado de pescado en tina lavadora

En este puesto comienza el procesamiento. Los cajones con pescado se trasladan hacia el área principal de producción mediante el zamping, en pallets conteniendo 4 filas de 6 cajones de 35 a 42 Kg cada uno. Se depositan al lado de la tina lavadora a una distancia de 1 metro, lugar en donde los peones realizan el volcado de los mismos. Dos operarios toman un cajón desde cada extremo con una mano y lo recuestan con un golpe en el borde de la tina, de manera que durante el giro se descargue su contenido. Luego, uno de ellos acomoda el cajón vacío, en una fila al costado, que luego será retirado por otro peón al completar el pallet de 9 cajones de alto. Este procedimiento está condicionado a la capacidad de la tina y la velocidad de las etapas posteriores. De esta manera, se vuelcan de 5 a 6 cajones y se descansa unos 5 minutos hasta vaciar la tina y continuar con el proceso.

Evaluación del puesto

Se destaca en este puesto el peso elevado de los cajones, con lo cual es pertinente evaluar la posibilidad de adquirir TME por levantamiento manual de cargas. Se utilizará, para este fin, la ecuación NIOSH, ya que como se mencionó anteriormente, la Res. 295/03 no es aplicable en este caso, ya que dos operarios levantan la carga al mismo tiempo.

Debido a que la altura del pallet es de 1.60 metros, el primer cajón es levantado por el operario a la altura de los hombros, mientras que para el último cajón del pallet, el operario debe agacharse a unos 30 cm del suelo. Por tal motivo se analizarán las posturas estáticas adoptadas por los operarios en estas últimas dos situaciones. Se utilizará para ello el método OWAS.



Figura II. Levantamiento de cajón de pescado a la altura de los hombros (Postura 1).
Fuente: Propia.



Figura III. Levantamiento de cajón con pescado a la altura del suelo (Postura 2). Fuente:
Propia.

Resultados

Factor de riesgo	Método	Resultado
LMC	Guía Técnica NIOSH	Peso real = 20 kg > Peso aceptable = 6,5 kg. Evaluación del riesgo: No tolerable. Deben aplicarse medidas correctivas.
PF	OWAS	Postura 1. Categoría del riesgo 1: Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético. No requiere acción. Postura 2. Categoría del riesgo 2: Postura con probabilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla VII. Resultados de evaluación volcado de pescado en tina lavadora. Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la aplicación de la ecuación NIOSH, se obtuvo un peso aceptable menor al peso real que levanta el operario, con lo cual se trata de un riesgo no tolerable y deben aplicarse acciones correctivas.

En cuanto a la evaluación postural, se obtuvo en el primer caso, una categoría de riesgo 1, es decir que no se requiere acción por ser una postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético. Sin embargo, en el segundo caso, se obtuvo una categoría de riesgo 2, con lo cual existe posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético y se requiere tomar acciones correctivas en un futuro cercano.

El método OWAS permite determinar la frecuencia de cada posición realizada por el operario en el puesto, con lo cual si bien la postura 2 presenta mayor carga postural, el nivel de riesgo global es de categoría 1, ya que el operario la realiza solo una cantidad de veces menor comparada con las demás.

3.3.2 Puesto 2: Acomodamiento de pescado en máquina descabezadora

En este puesto, se realiza el acomodamiento del pescado en la cinta transportadora que posee espaciadores y que transportan el mismo hacia la máquina descabezadora. Se trata de una cinta de 2,5 metros de longitud, en la cual se ubican 4 operarias, una al lado de la otra. Cada operaria toma con una mano un pescado y lo acomoda en un separador y al mismo tiempo que deposita un pescado, con la otra mano, toma otro pescado para acomodarlo en otro espaciador.

Evaluación del puesto

Se evalúa en este puesto, el riesgo por movimientos repetitivos realizados a través del método OCRA, ya que el mismo tiene en cuenta las micropausas que puedan existir en el procesamiento. Se trata, por ejemplo, de las paradas de las máquinas o momentos en los que no hay suministro de pescado.

Se destaca en este puesto, que la operaria ubicada al lado de la tina lavadora realiza el trabajo con mayor rapidez, mientras que la última operaria solo acomoda pescado en los espaciadores que llegan a este punto, vacíos. De esta forma, se tiene en cuenta para el análisis del puesto, el trabajo de la primera y la última operaria por mayor y menor complejidad del trabajo respectivamente.

Se evaluará también, las posturas adoptadas por ambas operarias, mediante el método REBA, que evalúa posturas dinámicas (acciones repetitivas que superan las 4 veces por minuto).



Figura IV. Acomodamiento de pescado en máquina descabezadora. Fuente: Propia.

Resultados

Factor de riesgo	Método	Resultado
MR	OCRA	Operaria 1. ICKL=20. Evaluación del riesgo: Inaceptable medio. Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento. Operaria 2. ICKL=14,5. Evaluación del riesgo: Inaceptable medio. Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.
PF	REBA	Puntuación 6: Nivel de riesgo medio. Es necesaria la actuación.

Tabla VIII. Resultados de evaluación acomodamiento de pescado en máquina descabezadora. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al riesgo por movimientos repetitivos, se obtuvo un riesgo inaceptable medio para ambas operarias con lo cual se recomienda una mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

Por otro lado, la evaluación postural resultó en un nivel de riesgo medio, para lo cual se requiere actuación.

3.3.3 Puesto 3: Control de peso antes del exhauster

Durante esta etapa, operarias ubicadas alrededor de la cinta que transporta las latas con caballa controlan el peso de las mismas en forma visual. Aquellas que a simple vista no cumplen con el límite de peso escurrido de 266 gramos, son rellenas con pequeños trozos de pescado.

Evaluación del puesto

En este caso es importante considerar que la cinta posee un ensanche antes de la entrada al exhauster. En esta esquina se ubica una operaria, cuya postura es inclinada con el objetivo de rellenar las latas del sector del medio. Dispone de una cunita en uno de los costados con trozos de pescado, con lo cual debe realizar un giro para tomar el pescado y colocarlo en las latas. Por este motivo se analizarán ambas posturas de la operaria, con el tronco doblado, rellenando latas y el tronco girado, tomando pescado de la cunita.

Se evaluará el puesto mediante el método Rula, midiendo los ángulos que forman las distintas partes del cuerpo de la operaria. Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. En este trabajo se utiliza este último método. Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara. Otra alternativa es utilizar programas de software como el Kinovea que permite calcular los ángulos en fotografías.



Figura V. Control de peso (Izquierda: Postura 1; derecha: Postura 2). Fuente: Propia.

Resultados

Factor de riesgo	Método	Resultado
PF	RULA	Postura 1. Puntuación 6: Se requiere el rediseño de la tarea. Postura 2. Puntuación 4: Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.

Tabla IX. Resultados de evaluación control de peso antes del exhauster. Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo una categoría del riesgo 6 para la postura 1, es decir que se requiere un rediseño de la tarea y una categoría del riesgo 4 para la postura 2, lo cual significa que pueden requerirse cambios en la tarea y es conveniente profundizar en el estudio.

3.3.4 Puesto 4: Corte de pescado

En este puesto, dos operarias se ubican en una mesa al costado de la línea que transporta las latas con pescado. Con un cuchillo afilado cortan rodajas de pescado, y las colocan en cunitas que luego otra operaria recoge para rellenar las latas. Ambas operarias, toman pescado desde una cunita que deposita un peón sobre la mesada y cortan los trozos.

Evaluación del puesto

Se evalúa el caso de una de las operarias, como puesto testigo, por no observarse diferencias en el procedimiento de trabajo, ni diferencia de complejidad o rapidez.

Se realiza una evaluación postural por el método REBA, que considera el tipo de agarre de la carga en la puntuación de las muñecas, además del movimiento repetitivo. Luego se evalúa este último factor de riesgo por el método OCRA, que considera las micropausas en el procesamiento, que en este caso están relacionadas con el suministro de pescado.



Figura VI. Corte de pescado. Fuente: Propia.

Resultados

Factor de riesgo	Método	Resultado
PF	REBA	Puntuación 3: Nivel de riesgo bajo. Puede ser necesaria la actuación.
MR	OCRA	ICKL=26. Evaluación del riesgo: Inaceptable alto. Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

Tabla X. Resultados de evaluación corte de pescado. Fuente: Elaboración propia.

Por método REBA, se obtuvo una puntuación 3, con lo cual el nivel de riesgo es bajo y puede ser necesaria la actuación. Por otro lado, el análisis de movimientos repetitivos resultó inaceptable alto con lo cual se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

3.3.5 Propuestas

La evaluación de todos los puestos de trabajo, arrojó en algunos casos niveles de riesgo de moderados a altos, con la necesidad de aplicar acciones correctivas. Por este motivo, se plantean propuestas generales y específicas para cada peligro observado. En otros se obtuvieron puntuaciones de riesgo insignificantes que no requieren acción inmediata, aunque se propone realizar un nuevo control dentro del año.

En forma general, se propone la rotación en los distintos puestos de trabajo como método organizativo para la prevención de los TME derivados de la actividad laboral. Sin embargo, la efectividad de dicha estrategia radica, obviamente, en su correcta aplicación. Según (Jorgensen et al., 05) la premisa de la rotación de puestos es que el trabajador rote de un trabajo a otro en un determinado periodo de tiempo, con el objetivo de minimizar la carga biomecánica acumulada en una parte determinada del cuerpo. La efectividad de la rotación de puestos depende, en parte, de cómo se balancee la carga biomecánica entre las diferentes partes del cuerpo. Esto significa, utilizar un conjunto de músculos diferentes en cada tarea.

En este aspecto, el trabajador debe estar consciente de la posibilidad de los riesgos que involucra cada puesto de trabajo y sus propias posibilidades y responsabilidades para reducir estos riesgos. Para que la rotación tenga un efecto positivo en la reducción de los TME se requiere de la buena voluntad y participación de los trabajadores tanto para su formación en nuevas habilidades como en la configuración del sistema de rotaciones (Ellis, 99; Vézina, 04). Introducir dicho mecanismo organizativo en base a una escasa disposición de los trabajadores o falta de capacitación podría motivar la aparición de otros TME o síntomas de estrés en contradicción con los objetivos perseguidos. Así pues, los factores psicosociales están relacionados con la rotación no sólo desde el punto de vista de los beneficios aportados sino también en relación a los prerrequisitos deseables para su implantación. Es importante para implementar este método, las capacidades individuales de cada trabajador, la experiencia y las habilidades para una tarea específica.

También se propone aumentar los tiempos de recuperaciones del personal, ya que se dispone solo de dos descansos de aproximadamente 45-50 minutos en un total de 9 horas laborales. El tiempo relevado puede resultar insuficiente para que el cuerpo se recupere de los efectos de la tarea y movimientos repetitivos que pueden incrementar el riesgo de lesión.

Se sugiere incorporar pausas activas durante la realización de las diferentes tareas. Se trata de una serie de ejercicios simples, funcionales y específicos. Un entrenamiento en movilidad articular, estiramiento y fortalecimiento que permite la relajación de la cabeza, cuello, espalda y manos. Esto ayuda a disminuir el estrés, mejorar la postura corporal y estirar los músculos y articulaciones. Por lo tanto, es necesario realizar capacitaciones al personal en cuanto a este entrenamiento a realizar y los factores a tener en cuenta para la realización de las pausas activas: elegir un lugar cómodo y seguro; realizarla antes de sentir el cansancio muscular; y ausencia de dolor.

Por último, realizar un programa de capacitaciones con profesional calificado a todo el personal que trabaje en el establecimiento sobre temas sensibles a la seguridad e higiene en el trabajo. Esto constituye un factor importante en primera instancia para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, y de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que se desempeñan.

A continuación se enumeran propuestas específicas para cada puesto.

DESARROLLO

Puesto 1: Volcado de pescado en tina lavadora

Los operarios en este puesto están levantando cargas mayores a las aceptables, lo cual puede generar TME en la región dorsolumbar. En este caso, por tratarse la industria pesquera de un procedimiento artesanal en el cual pescado es recibido en planta desde barcos en cajones, no hay forma de evitar este factor de riesgo en esta etapa.

En este sentido, la capacitación efectiva juega un papel importante en la reducción de las lesiones por manipulación de cargas. Para que sea efectiva la capacitación debe estar relacionada al trabajo y a la ergonomía recomendada para cada acción debiendo reforzarse a intervalos regulares (por lo menos dos veces al año). Dentro de este programa se propone incluir los siguientes elementos:

- Reconocer operaciones de manipulación potencialmente peligrosas, recomendar mejoras, manejar operaciones de manipulación poco conocidas.
- El uso de elementos auxiliares y elementos de protección personal como guantes antideslizantes para un agarre firme.
- Técnicas de manipulación.

La anatomía y fisiología de la espalda, la mecánica corporal y técnicas adecuadas de levantamiento y ejercicios de estiramiento y fortalecimiento de los músculos de la espalda son elementos adicionales que se propone incluir en el programa de capacitación.

Se sugiere capacitar al personal en cuanto a la técnica, en la cual el operario debe estar en completo control durante la tarea y emplear la mínima cantidad de esfuerzo para lograr cuando sea posible un movimiento ergonómico sin dificultad e interrupción. Durante el levantamiento y transporte, la carga debe estar lo más cerca posible del cuerpo y emplearse ambas manos. Deben evitarse los movimientos bruscos o de rotación y posturas encorvadas.

De acuerdo a lo planteado en las propuestas generales, se plantea la rotación del personal como método para prevenir TME relacionado con el levantamiento manual de cargas. Las rotaciones en este caso se programan entre el personal que realiza el volcado

de cajones en la tina y el personal que traslada pescado hacia ella mediante sumping, además del operario que retira los cajones vacíos. De esta forma, se rota personal que se desempeña en la misma área. Teniendo en cuenta que dichas tareas solo pueden ser realizadas por personal masculino ya que en general, el esfuerzo de levantamiento para las mujeres como grupo está por encima de dos tercios que la de los hombres.

En este puesto, es muy importante la implementación de pausas activas, las cuales le permitan al operario la relajación de la cabeza, cuello, espalda y manos, mediante la movilidad articular, el estiramiento y el fortalecimiento. Se propone entonces, entrenar a los operarios en este aspecto y los ejercicios adecuados para desarrollar en estas pausas.

Puesto 2: Acomodamiento de pescado en máquina descabezadora

En este puesto existe la posibilidad, de acuerdo a la evaluación realizada de adquirir TME a partir no solo de los movimientos repetitivos sino también de la postura adoptada por las operarias. En este caso, el estar de pie por largos periodos puede causar desde lumbalgias en la espalda hasta la aparición de varices en las piernas por la posición mantenida en bipedestación. A esto se suma la inclinación del tronco que puede conducir a TME como distensiones musculares y lesiones discales.

Es indispensable en este puesto en particular, analizar las características físicas individuales de cada operaria. Se observa que la altura es un factor importante, ya que las operarias de menor estatura deben inclinarse en mayor medida para realizar esta tarea. En este punto es recomendable reemplazar las tarimas fijas por otras de altura regulable, de acuerdo a la necesidad y comodidad de que cada operaria. Además, se destaca el poco tiempo de recuperación con lo cual es importante en este caso lo planteado en forma general, con las rotaciones entre puestos y el agregado de descansos.

Las rotaciones entre puestos, se harán teniendo en cuenta lo citado en el párrafo anterior y las habilidades de cada operaria para el desarrollo de la tarea, sin interferir en el nivel de producción.

Con respecto a las recuperaciones, se propone incorporar un tercer descanso de 15 minutos entre el horario del almuerzo y el término de la jornada laboral. Además, se sugiere

incorporar pausas activas durante la realización de las diferentes tareas, tal como se explicó en las propuestas en forma general.

Puesto 3: Control de peso antes del exhauster

El problema en este puesto se encuentra principalmente en la postura 1, para la cual se obtuvo como resultado de la evaluación el rediseño de la tarea. En este caso, la operaria se encuentra de pie por largos periodos, mayores a dos horas seguidas, en un espacio reducido, con deambulación nula y con el tronco inclinado lo cual indica la posibilidad de adquirir distintos TME. Entre ellos, la aparición de várices primitivas bilaterales a causa de la bipedestación estática y/o las distensiones musculares o lesiones discales.

En principio, se rediseña la tarea evitando esta postura inclinada y para ello debe evitarse el posicionamiento de la operaria en este punto. Se propone entonces, que la operaria se ubique en la zona recta de la cinta transportadora. Teniendo en cuenta que hay menos recorrido para la revisión de peso, debería agregarse una operaria más con el objetivo de no entorpecer la producción.

Puesto 4: Corte de pescado

El problema observado en este puesto, es el gran período de tiempo con respecto a la jornada laboral durante el cual las operarias deben realizar el mismo movimiento. A esto se le suma el agarre constante de la cuchilla y la fuerza ejercida para el corte del pescado. Es preciso rediseñar este puesto, con el objetivo de evitar TME en la muñeca como tendinitis, por ejemplo.

En este caso es posible aplicar medidas de ingeniería mediante la incorporación de maquinaria que realice el corte, como la que se puede observar en la siguiente figura. Se trata de una máquina automática que realiza el corte y con la cual la operaria debería solo retirar el pescado ya cortado en rodajas y volcarlo en cunitas.



Figura VII. Máquina cortadora de pescado. Fuente: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/2020-industrial-gadus-slicer-cooked-salmon-fish-slicing-meat-slicer-machine62489148176.html?spm=a2700.details.maylikeexp.5.13f7f906D7BPsq>

A corto plazo, se propone como en los casos anteriores la rotación en los puestos de trabajo, junto con la incorporación de un descanso de 15 minutos entre el almuerzo y el final de la jornada laboral, tal como se planteó para el puesto anterior. También es importante en este puesto, la realización de pausas activas, con ejercicios específicos para la relajación de manos y cuello fundamentalmente, además de la espalda y la cabeza.

3.4 Evaluación de riesgo físico (Ruido)

La evaluación de ruido se realiza mediante el procedimiento establecido en la legislación vigente. Se sigue el procedimiento de evaluación definido como “Medición de nivel sonoro continuo equivalente (LAeq.T)” estipulado en la Res. 295/2003 y posteriormente se aplica el protocolo propuesto por la resolución SRT 85/2012. Para ello se emplea un sonómetro integrador con filtro de ponderación A marca VELLEMAN Modelo DVM 805 N.S. 05060993.

3.4.1 Medición de ruido

Como se mencionó anteriormente, la medición de ruido se realiza en el área de procesamiento principal de la fábrica. En ella se presentan los mayores niveles sonoros. Las fuentes de generación de los mismos son el conjunto de maquinarias de producción y el

transporte de los recipientes de hojalata. Se trata en ambos casos de ruidos continuos ya que tanto el funcionamiento de las maquinarias como la dosificación de latas se realizan durante toda la jornada laboral de 8 horas.

Se establece para la medición con el sonómetro integrador un tiempo de 5 minutos. Este período es representativo de un ciclo típico de ruido en el ambiente laboral por lo expuesto en el párrafo anterior. Es decir, por tratarse de un ruido continuo durante una jornada laboral de 8 horas. Luego el valor obtenido de la medición es comparable con el valor límite de 85 dBA establecido por la legislación actual para este mismo periodo de tiempo.

En la figura VIII se puede observar la maquinaria de envasado al momento de la medición, la cual está compuesta como se mencionó anteriormente por tres ramas. Las mismas se encontraban todas en funcionamiento. Teniendo en cuenta que el mayor aporte al ruido es realizado por el transporte constante de latas en estas ramas, se realizó la medición con la ubicación del sonómetro en este sector a la altura del oído de las operarias ubicadas en la bajada de latas.

Condiciones al momento de la medición:

- Hora: 10:05-10:10 hs AM
- Temperatura ambiente: 19,3°C
- Elaboración de caballa en aceite marca Marbella
- Todas las ramas en funcionamiento



Figura VIII. Máquina envasadora. Fuente: Propia.

En el Anexo 4 se presentan las planillas utilizadas para la evaluación de acuerdo al protocolo y se adjunta certificado de calibración del instrumento de medición.

Resultados

Nivel sonoro continuo equivalente: 88,6 dBA



Figura IX. Resultado medición de ruido con sonómetro Velleman. Fuente: Propia.

De acuerdo al valor obtenido se determina que el personal afectado se encuentra expuesto a dosis de ruidos superiores a lo permitido (85 dBA durante 8 horas).

3.4.2 Propuestas

Tal como se establece en el Decreto 351/79, Cap. 13-Art 87: "Cuando el nivel sonoro continuo equivalente supere en el ámbito de trabajo la dosis establecida en el anexo V, se procederá a reducirlo adoptando las correcciones que se anuncian a continuación y en el orden que se detalla:

1. Procedimientos de ingeniería, ya sea en la fuente, en las vías de transmisión o en el recinto receptor.
2. Protección auditiva al trabajador.
3. De no ser suficiente las correcciones indicadas precedentemente, se procederá a la reducción de los tiempos de exposición.

En este caso, no es posible realizar procedimientos de ingeniería en la fuente sonora debido al proceso tecnológico que requiere del abastecimiento continuo de latas y el funcionamiento de la maquinaria. Por este motivo no puede cumplirse con el punto 1. Por lo tanto se requiere cumplir con el punto 2, proporcionando al personal afectado en esta área, el uso de protección auditiva.

Como pudo observarse de diversas recorridas por el establecimiento, muchas veces no se hace uso correcto de dichos protectores o no se usa en toda la jornada laboral. Como fue mencionado anteriormente, una parte del personal pertenece a una cooperativa de trabajo, la cual proporciona los EPP. En muchas ocasiones se evidencia la falta de este suministro por parte de dicha cooperativa. En este aspecto, se propone al inicio y final de temporada y cada vez que se contrate personal nuevo, capacitar y concientizar al personal y mandos medios sobre la importancia del uso de protección auditiva y de la conservación de la audición. Se sugiere designar una persona específica que verifique la provisión de protectores auditivos y la correcta utilización de los mismos por todo el personal que se desempeñe en sectores con presencia de riesgos por ruidos.

Por otro lado, se recomienda realizar un estudio de evaluación del nivel sonoro en el oído de los operarios que usen protectores auditivos para contrastarlo con los máximos permitidos. Actualmente, el establecimiento proporciona protectores auditivos del tipo copa. Es necesario realizar una evaluación para determinar si este tipo es el correcto de acuerdo al trabajo realizado. Estos elementos de protección personal deben reunir para su uso, las condiciones de confort e higiene que los hagan atractivos. Se deberá medir la capacidad de atenuación sonora de los protectores de acuerdo con la norma IRAM 4060-1, como diferencia de los umbrales de audición con o sin su uso por parte de sujetos otológicamente normales.

Es necesario aclarar que el establecimiento informa en el relevamiento de agentes de riesgos sobre la exposición a ruido de los trabajadores, por lo tanto se realizan anualmente los controles pertinentes (audiometrías) por parte de la ART.

3.5 Evaluación de riesgo mecánico

Como está establecido en el Decreto 351/79-Cap. 15, no podrán utilizarse maquinarias que no posean los resguardos necesarios. De acuerdo al Art. 106.- Las partes de las máquinas y herramientas en las que están riesgos mecánicos y donde el trabajador no realice acciones operativas, dispondrán de protecciones eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras, que cumplirán los siguientes requisitos:

1. Eficaces por su diseño.
2. De material resistente.
3. Desplazables para el ajuste o reparación.
4. Permitirán el control y engrase de los elementos de las máquinas.
5. Su montaje o desplazamiento sólo podrá realizarse intencionalmente.
6. No constituirán riesgos por sí mismos.

La línea de envasado principal de Marbella, está compuesta por una serie de máquinas con elementos móviles en las que se identifican riesgos mecánicos. Del listado de siniestros proporcionado por la empresa, se observan distintos tipos de accidentes de esta clase. Entre ellos, se puede citar el corte de dedos de las manos con cuchillas de la maquinaria descabezadora o atrapamientos en la máquina envasadora.

Teniendo en cuenta la existencia de este tipo de accidentes en los últimos años y el conjunto de características que deben reunir las maquinarias para cumplir con la legislación vigente citada anteriormente, se realizó un relevamiento de las condiciones de la maquinaria y equipos utilizados en el área de proceso estudiada. A continuación, se describe cada una de ellas.

3.5.1 Descabezadora de pescado

Se trata de una maquinaria que posee un disco afilado giratorio que realiza el descabezado del pescado y por lo tanto presenta riesgos mecánicos del tipo corte o enganche. Siendo un elemento móvil que ejerce trabajo directo sobre el material a trabajar. En este sentido, no es necesario acceder a este órgano cuando está en movimiento y por lo tanto debe contar con protección fija o móvil. Como puede observarse en la figura X, posee una protección móvil, con el fin de facilitar la limpieza y mantenimiento en las paradas de equipos. El mismo, funciona como una tapa con un brazo que hace de palanca para mantener fijo el protector en los casos que se precise acceder al elemento móvil.



Figura X. Protector móvil en máquina descabezadora. Fuente: Propia.

3.5.2 Envasadora

Esta maquinaria, posee diversos elementos de transmisión de movimiento encargados del transporte de las latas. Dichos elementos móviles de transmisión son ejes que hacen las veces de poleas, los cuales no ejercen una acción directa sobre el material a trabajar. Se trata de la parte activa de la máquina, y no es necesario acceder a ella mientras está en movimiento. Por este motivo, posee resguardos del tipo móvil, cuya principal ventaja es la fácil limpieza y mantenimiento de los equipos una vez finalizado el procesamiento y con las mismas apagadas. Estas protecciones poseen una palanca con una traba que permite la apertura y el cierre cuando se lo requiere e impiden el acceso involuntario de los operarios al elemento móvil. Poseen además una pantalla, en la cual se indica los casos en los cuales se encuentran abiertos los resguardos. Las mismas pueden observarse en la figura XI (a y b).



Figura XI a. Protector móvil para ejes de transmisión en máquina envasadora.
Fuente: Propia.



Figura XI b. Protector móvil para ejes de transmisión en máquina envasadora. Fuente: Propia.

Además de estos elementos móviles, esta máquina envasadora presenta una zona con posibilidad de riesgos mecánicos del tipo atrapamientos o amputaciones, la cual puede visualizarse en la figura XII. En este sector, las latas son rellenas con trozos de pescado y por lo tanto se genera un movimiento constante de los elementos que conforman la maquinaria. En este espacio, se ubica una operaria que realiza el control de envasado, y dirige el encendido y parada de la misma de acuerdo al ritmo y requerimientos de producción. Como puede observarse en la figura, no presentan ningún tipo de resguardo o protección ya que se debe dejar despejada la parte móvil durante el funcionamiento, permitiendo la salida continua de latas con pescado. En este caso, se observa la presencia de un cartel amarillo en una de ellas, como última instancia de advertencia de riesgo de amputación.



Figura XII. Máquinas envasadoras. Riesgo de amputación. Fuente: Propia.

3.5.3 Cinta transportadora

Esta cinta es la encargada de transportar latas con pescado a la salida de la envasadora hacia el exhauster. Esta maquinaria, al igual que la máquina envasadora, posee diversos elementos de transmisión de movimiento encargados del transporte de las latas. Se trata de ejes con poleas, los cuales no ejercen una acción directa sobre el material a trabajar. Forman la parte activa de la máquina, y no es necesario acceder a ella mientras está en movimiento. Se observa en estos elementos móviles la posibilidad de riesgos mecánicos como atrapamientos o enganches. Algunos de ellos, como el que se presenta en la figura XIII, poseen un resguardo del tipo fijo que crea inaccesibilidad total al elemento móvil, ya que el mismo se encuentra soldado a la maquinaria. Mientras que en la figura XIV, se presenta un elemento móvil de los citados que no presenta ningún tipo de resguardo.



Figura XIII. Resguardo fijo para eje de transmisión de movimiento. Fuente: Propia.



Figura XIV. Eje de transmisión de movimiento. Fuente: Propia.

3.5.4 Tornillo sinfín

El agregado de cobertura se realiza en dos tramos separados, mediante una lluvia que cae sobre una cinta que transporta latas con pescado. A la salida del segundo tramo, se ubica un tornillo sin fin que transporta las latas con cobertura a 60°C hacia la remachadora, el cual puede observarse en la figura XV. En este tramo pueden generarse salpicaduras y/o atrapamientos ya que no posee algún tipo de protector.



Figura XV. Tornillo transportador de latas con cobertura. Fuente: Propia.

3.5.5 Remachadora

En la figura XVI se observa la máquina remachadora. La misma, presenta un elemento móvil que es un cilindro giratorio en color amarillo, el cual realiza el sellado de las latas al girar a medida que las latas avanzan sobre su eje. Sobre el lado derecho se ubica el dosificador de tapas, formado por 4 fierros de acero inoxidable dispuestos verticalmente. Esta máquina no presenta protecciones de ningún tipo, aunque en la parte inferior, posee un protector móvil. Una plancha de acero a 90° con una manija que no posee trabas y puede retirarse fácilmente. Se observan riesgos mecánicos como atrapamientos, golpes o salpicaduras al operario que se ubica en el mismo y es el encargado de ubicar tapas en el dosificador de forma continua.



Figura XVI. Máquina remachadora. Fuente: Propia.

Resultados

De la evaluación realizada, se observa la presencia de diferentes elementos móviles que pueden generar riesgos al personal, por cortes, atrapamientos, enganches o amputaciones. Algunas de las maquinarias presentan los resguardos necesarios para evitar

este tipo de accidentes, aunque pueden no ser suficientes. Además, a partir del listado de siniestros y de diversas entrevistas al personal, se observa que la mayoría de los accidentes de este tipo tiene que ver con descuidos o la limpieza y reparación de equipos en funcionamiento.

3.5.6 Propuestas

De manera general, se propone en primera instancia capacitar en referencia sobre los riesgos que traen aparejados los diferentes elementos móviles de las máquinas de producción. Es importante que el mantenimiento y limpieza se realice con la máquina apagada, sin conexión a las fuentes de energía y en los casos que sean necesarios realizar estas tareas con la máquina en funcionamiento, las mismas deberán hacerse en modo manual. Además, el personal debe ser consciente del riesgo que ocasiona el mal uso de los equipos o fallas y descuidos en la atención. Así como también el uso de EPP (ropa de trabajo, guantes, calzado de seguridad, etc.). Es fundamental, mantener el orden y limpieza en el sector de trabajo y las tareas de mantenimiento y limpieza deben realizarse por personal específico, capacitado para ellas.

De acuerdo a la evaluación de riesgos realizada y las causas de accidentes del tipo mecánico, se propone asignar 3 operarios específicamente para la realización de tareas de limpieza al final de la jornada laboral. Actualmente, dichas tareas son realizadas por el mismo personal efectivo de producción, el cual luego de las 8 horas laborales, no presenta el nivel de atención adecuado para la realización de estas tareas y puede ser un riesgo en sí mismo. Cabe destacar que esta medida no implicaría grandes costos al establecimiento ya que al personal efectivo se le paga un extra a parte del sueldo normal para tareas de limpieza al final del día. Este factor traería beneficios en cuanto al mejor rendimiento del personal de producción así como también mejoras en el orden y limpieza del área de elaboración.

De manera puntual, para cada máquina o equipo evaluado se propone las siguientes alternativas:

Descabezadora

En este caso, la máquina presenta protección móvil lo cual la hace inaccesible al operario que se encuentra trabajando en la misma cuando está en funcionamiento. De todas

formas, se recomienda colocar cartelera de advertencia por riesgos de cortes o enganches en la misma, como se aprecia en la figura XVII. Se sugiere además, realizar las tareas de mantenimiento en lo posible, en diferentes horarios a los de producción en la medida que sea posible, para evitar accidentes por reparaciones con la maquinaria en funcionamiento.



Figura XVII. Advertencia riesgos por cortes. Fuente: <https://brero.es/shop/peligro/274-cartel-riesgo-de-corte.html>

Envasadora

Para esta máquina en particular, se sugiere la colocación de cartelera de advertencia de riesgo por amputación y atrapamiento, faltante en dos de las ramas, como la que se puede observar en la figura XVIII. Así como también, se recomienda la capacitación constante del personal que realiza las tareas de limpieza. En este aspecto, el operario encargado debe ser consciente de que la limpieza y mantenimiento debe realizarse en el modo manual de la máquina para evitar amputaciones y atrapamientos o descuidos o fallas en la atención.



Figura XVIII. Advertencia riesgo por atrapamiento. Fuente: <https://www.segufershop.com.ar/528p2946-CARTEL-22X28-ATENCION-RIESGO-DE-ATRAPAMIENTO>

Cinta transportadora

En este equipo se evidencia la falta de protección en uno de los ejes transmisores de movimiento por lo cual se propone la colocación del resguardo fijo pertinente ya que no necesitan del acceso al mismo durante el normal funcionamiento del equipo. Se trataría de un resguardo de acero inoxidable, el mismo material que la maquinaria y que estaría soldado a la misma.

Tornillo sinfín

Se sugiere en este tramo, colocar un resguardo del tipo fijo a los costados del tornillo, con el objetivo de evitar salpicaduras y atrapamientos. Consiste en dos placas del mismo material que la maquinaria, de acero inoxidable y sellada al equipo.

La elección de ambos resguardos se realiza siguiendo el esquema citado en el Anexo 5.

Remachadora

Este equipo presenta la particularidad de que es necesario realizar tareas de mantenimiento y parada y encendido en forma continua durante la jornada laboral, por lo tanto es imprescindible colocar cartelera de advertencia de riesgo por atrapamiento y enganches como las de la figura XVIII. Estas tareas sólo deben realizarse por personal de mantenimiento y los operarios generales deben mantenerse a distancia adecuada mientras se realizan dichas tareas. Es imprescindible que el personal que realiza la dosificación de tapas a la máquina, conozca los riesgos mecánicos que presenta la misma y disponga de las EPP adecuadas (guantes, protección auditiva, ropa de trabajo, etc.).

3.6 Evaluación de costos de las medidas correctivas

A continuación se presentan los costos de cada una de las medidas propuestas (tabla XI).

En cuanto a las recomendaciones de capacitación, organización del trabajo, implementación de registros, etc. son responsabilidad del servicio interno de higiene y

seguridad del establecimiento por lo tanto no significan un costo extraordinario para la empresa.

Medida	Costo
Capacitaciones e informe técnico de atenuación sonora de EPP	\$ 40.600
Máquina cortadora de pescado	\$ 987.400
Recursos humanos (Limpieza y orden)	\$ 32.000
Cartelería de advertencia (riesgos de atrapamientos y cortes)	\$ 6.855
Resguardos fijos cinta transportadora y tornillo sinfín	\$ 34.000

Tabla XI. Costos de las medidas correctivas. Fuente: Elaboración propia.

El costo total de las mejoras es de: \$ 1.100.855.

4 CONCLUSIONES

Luego de finalizada la evaluación de riesgos del trabajo desarrollado en la línea de envasado de conservas de caballa del establecimiento Marbella SAIC, se concluye que el mismo presenta riesgos que pueden ser de gravedad significativa a moderada para el personal y que deben ser gestionados de manera correcta a fin de eliminarlos, reducirlos y controlarlos.

En la evaluación de riesgos disergonómicos, en la mayoría de los puestos de trabajo analizados se detectó la posibilidad de adquirir TME, con la necesidad de realizar intervenciones a corto plazo. Específicamente se mencionan:

- El levantamiento de cargas mayores a las aceptables, lo cual puede generar TME en la región dorsolumbar;
- La realización de trabajos de pie por largos periodos de tiempo lo cual puede causar desde lumbalgias en la espalda hasta la aparición de varices en las piernas por la posición mantenida en bipedestación. Sumado a la inclinación del tronco que puede conducir a TME como distensiones musculares y lesiones discales y;
- Los movimientos repetitivos en particular en el puesto de corte de pescado, en conjunto con el agarre constante de la cuchilla y la fuerza ejercida para el corte. en donde se pueden producir TME como tendinitis.

La industria pesquera se caracteriza por ser en gran medida un sistema artesanal, donde se identifican muchas tareas manuales como el levantamiento de cargas elevadas por el transporte de pescado en cajones, lo cual no permite incorporar medidas de ingeniería en la fuente de riesgo. En este sentido, se plantean como base la concientización y capacitación al personal con el objetivo de evitar y/o reducir los riesgos principales por los factores analizados.

En cuanto a los niveles de ruido a los que está expuesto el personal, se observa que son mayores a los permitidos por la legislación actual. En este sentido, el establecimiento proporciona EPP, pero no controla el uso de los mismos. Con lo cual se propone un control más estricto, junto con una evaluación de la atenuación sonora de los mismos.

Mientras que de la evaluación de riesgos mecánicos realizada, se observa la presencia de riesgos por cortes, atrapamientos, enganches o amputaciones en algunas maquinarias que presentan elementos móviles. En este sentido, la capacitación tiene un rol importante junto con la cartelería de advertencia, ya que si bien las maquinarias presentan resguardos para evitar este tipo de accidentes, se observa a lo largo del tiempo que los mismos se han producido por descuidos en la limpieza y reparación de equipos en funcionamiento, no siendo ésta la forma correcta de realizar estas tareas. Por otro lado, como medida correctiva se incluyen protectores a aquellos elementos móviles que lo requieran.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. DIEGO MAS, JOSÉ ANTONIO, 2015. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
2. DIEGO MAS, JOSÉ ANTONIO, 2015. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
3. DIEGO MAS, JOSÉ ANTONIO, 2015. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
4. DIEGO MAS, JOSÉ ANTONIO, 2015.. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
5. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (ISO 11228-1 Primera edición 2014-01). Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: Levantamiento y transporte. Norma Técnica Ecuatoriana.
6. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (ISO 11228-3 Primera edición 2014-01). Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: Manipulación Manual de Cargas livianas a alta frecuencia. Norma Técnica Ecuatoriana.
7. PINTO M.C (2020) Material Trastornos Musculo-esqueléticos. Carrera Especialista Higiene y Seguridad en el trabajo. Universidad de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería
8. VALLOTO G. (2019) Material Prevención de accidentes. Carrera Especialista Higiene y Seguridad en el trabajo. Universidad de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería.
9. GIMENEZ DE PAZ J.C. (2015) Apunte Ruidos. Carrera Especialista Higiene y Seguridad en el trabajo. Universidad de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería.
10. PELLEGRINO M. (2020) Material Fisiología ambiental y del trabajo. Carrera Especialista Higiene y Seguridad en el trabajo. Universidad de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería
11. MARTINEZ B. S. P. (2015) Identificación y evaluación de riesgos mecánicos y ergonómicos en el personal de la empresa distribuidora Víctor Moscoso e hijos de la ciudad de Cuenca. Maestría en sistemas integrados de gestión de la calidad ambiente y seguridad. Universidad Politécnica Salesiana Unidad de Posgrados, 143p.
12. Rebanadora Industrial Gadus, máquina para cortar carne, pescado salmón cocido, 2020. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/2020-industrial-gadus-slicer-cooked-salmon-fish-slicing-meat-slicer-machine62489148176.html?spm=a2700.details.maylikeexp.5.13f7f906D7BPsg>

13. ROGELIO; D. M. (2015) Planeamiento, desarrollo y aplicación del programa integrado de S y S.O. en la industria de la construcción. Proyecto Final Integrador. Facultad de Ingeniería. Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino, 266p.
14. ROJAS P. A.; LEDESMA D.M.J., (2003) Movimientos repetitivos: métodos de evaluación. Método OCRA: actualización. Centro Nacional de medios de protección. España. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo. Recuperado de https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_629.pdf/97e8ab91-1259-451e-adfe-f1db2af134ad
15. RUIZ R.L, (s.f) Manipulación Manual de Carga, Guía Técnica del INSHT, Centro Nacional de nuevas tecnologías. España. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo. Recuperado de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>
16. SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DE TRABAJO (2016) Guía Práctica sobre el ruido en el ambiente laboral. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Presidencia de la Nación Argentina. Recuperado de https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_2_Ruido_2016.pdf

6 ANEXOS

Anexo 1. Métodos de evaluación

Método RULA

Tabla 1. Evaluación del grupo A

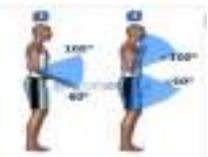
<p>1. Medición del ángulo del brazo</p> 	<p>2. Modificación de la puntuación del brazo</p> 
<p>3. Medición del ángulo del antebrazo</p> 	<p>4. Modificación de la puntuación del antebrazo</p> 
<p>5. Medición de la muñeca</p> 	<p>6. Modificación de la puntuación de la muñeca</p> 
<p>7. Puntuación del giro de la muñeca</p> 	

Tabla 2. Evaluación del grupo B

<p>8. Medición del ángulo del cuello</p> 	<p>9. Modificación de la puntuación del cuello</p> 
--	---



Tabla 3. Puntuación del grupo A

Tronco	Artículo	Vínculo								
		1		2		3		4		
		Giro de Muñeca								
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4
	2	3	4	4	4	4	4	5	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5	5
	2	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5
5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Tabla 4. Puntuación del grupo B

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 5. Puntuación por tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Tabla 6. Puntuación por carga o fuerza ejercida

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Tabla 7. Puntuación final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8 ó +	5	5	6	7	7	7	7

Tabla 8. Niveles de actuación según la puntuación obtenida

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Figura 1. Esquema de puntuaciones



Método REBA

Tabla 1. Evaluación del grupo A

<p>1. Medición del ángulo del tronco</p>	<p>2. Modificación de la puntuación del tronco</p>
<p>3. Medición del ángulo del cuello</p>	<p>4. Modificación de la puntuación del cuello</p>

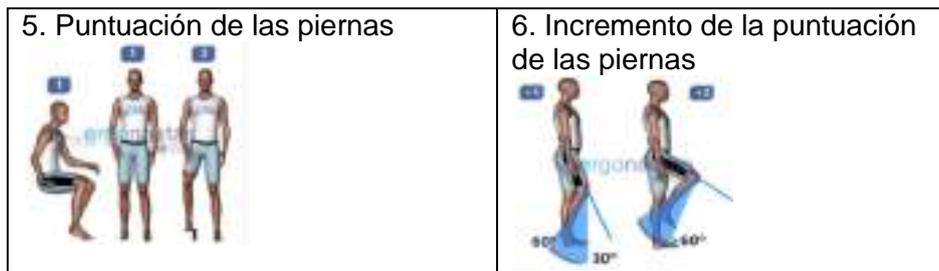


Tabla 2. Evaluación del grupo B

<p>1. Medición del ángulo del brazo</p>	<p>1. Modificación de la puntuación del brazo</p>
<p>3. Medición del ángulo del antebrazo</p>	
<p>5. Medición del ángulo de la muñeca</p>	<p>6. Modificación de la puntuación de la muñeca</p>

Tabla 3. Puntuación del grupo A

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable.	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Tabla 4. Puntuación del grupo B

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Tronco	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	insaturación rápida o brusca

Tabla 5. Puntuación final

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

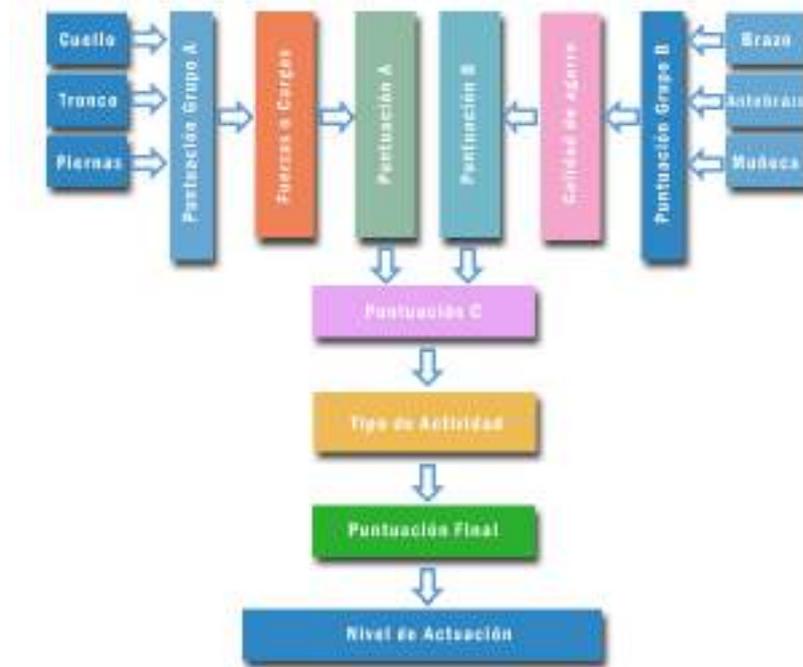
Actividad

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Tabla 6. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 o 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 o 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 o 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Figura 1. Esquema de actuaciones



Método OWAS

Tabla 1. Codificación de las posiciones de la espalda

<p>Espalda derecha</p> <p>El eje del torso del trabajador está alineado con el eje sacrocaudal.</p>		1
<p>Espalda doblada</p> <p>El eje caudal del trabajador está inclinado hacia adelante o hacia atrás.</p>		2
<p>Espalda curvada</p> <p>El eje caudal del trabajador está inclinado lateralmente.</p>		3
<p>Espalda doblada con giro</p> <p>El eje caudal del trabajador está inclinado lateralmente y girado.</p>		4

Tabla 2. Codificación de las posiciones de los brazos

<p>LOS DOS BRAZOS DEBIDO</p> <p>Entre los brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>		1
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, a parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>		2
<p>LOS DOS BRAZOS ELEVADOS</p> <p>Entre los brazos (a parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>		3

Tabla 3. Codificación de las posiciones de las piernas

Descripción	Código
Sentado El trabajador permanece sentado.	1
De pie con las dos piernas rectas	2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada	3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	
De pie y en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas	4
Puede considerarse que ocurre para ángulos muy cercanos a horizontales o iguales a 180° (Jáñez et al., 1999). Ángulos mayores serán consideradas piernas rectas.	
De pie y en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	5
Puede considerarse que ocurre para ángulos muy cercanos a horizontales o iguales a 180° (Jáñez et al., 1999). Ángulos mayores serán consideradas piernas rectas.	
Arrodillado	6
El trabajador utiliza una o las dos rodillas en el suelo	
Andando	7
El trabajador camina	

Tabla 4. Codificación de la carga y fuerzas soportada

Menos de 10 kg		1
Entre 10 y 20 kg		2
Más de 20 kg		3

Postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
	1	2	3	1

**De considerarse que el trabajador no soporta carga

Tabla 5. Categorías de riesgo por códigos de postura

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

Tabla 6. Categorías de riesgo y acciones correctivas

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal 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 7. Categorías del riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

		Frecuencia Relativa										
		<10%	>10%	>20%	>30%	>40%	>50%	>60%	>70%	>80%	>90%	>100%
ESPALDA	Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4
	Espalda doblada con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
BRAZOS	De brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	De brazos altos y el otro extendido	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	De brazos extendidos	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PIERNAS	Extendidas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Sobre una pila alta	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	Sobre rodillas extendidas	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	Sobre una pila flexionada	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	Arrodillado	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Acostado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Método NAM

Figura 1. Nivel de actividad manual (NAM)



Figura 2. Tasación (0-10) del nivel de actividad manual

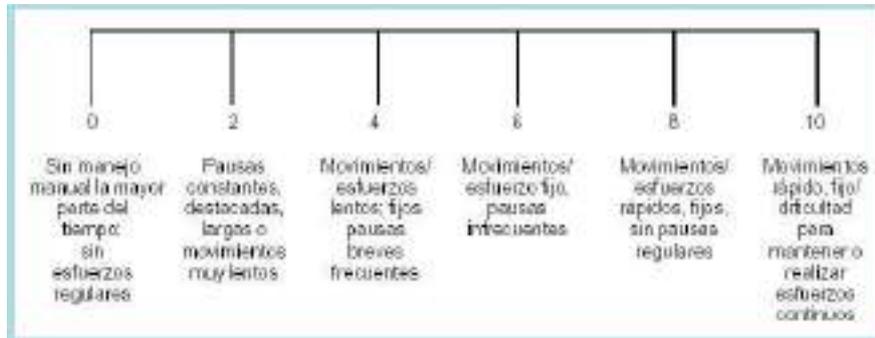


Tabla 1. Nivel de actividad manual (0-10) en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación (% del ciclo de trabajo cuando la fuerza es mayor que el 5% del máximo)

Frecuencia (esfuerzos)	Período (s/esfuerzos)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	—	—	—
0,25	4,0	2	2	3	—	—
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	6	6	7
2,0	0,5	—	5	6	7	8

Tabla 2. Escala de Borg para cálculo de Fuerza Pico Normalizada

Ausencia de Esfuerzo	0	
Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible		
Esfuerzo muy débil	1	
Esfuerzo débil / Ligero	2	
Esfuerzo moderado Regular	3	
Esfuerzo Algo Fuerte	4	
Esfuerzo Fuerte	5	
	6	
Esfuerzo muy Fuerte	7	
	8	
	9	
Esfuerzo Extremadamente fuerte (máx q' una perso aguanta)	10	

Método OCRA

Ecuación 1. Índice Check List Ocrá (ICKL)

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

Tabla 1. Puntuación del Factor de Recuperación (FR)

Descripción de los niveles de recuperación	Puntuación
Existe una recuperación de al menos 1 minuto cada hora de trabajo o cuando el descanso del almorzar. El período de recuperación está limitado en el caso de trabajo 24 horas (30 segundos consecutivos en el caso de 10, en todos los casos de más de 1 hora)	0
Existe el sistema 2 de recuperación (además del descanso del almorzar) de al menos 1 minuto en un turno de 7,5 horas. Existe o están previstas de al menos 1 minuto en un turno de 9 horas (por descanso para el almorzar)	2
Existe 1 punto de al menos 5 minutos, además del descanso para el almorzar, en un turno de 7,5 horas. Existe 2 puntos de al menos 5 minutos, en un turno de 9 horas (por descanso para el almorzar)	3
Existe 2 puntos de al menos 5 minutos, además del descanso para el almorzar, en un turno de 7,5 horas. Existe 1 punto (con descanso para el almorzar) de al menos 5 minutos, en un turno de 7,5 horas. Existe 1 punto de al menos 5 minutos, en un turno de 9 horas	4
Existe 1 punto de al menos 5 minutos, en un turno de 7,5 horas, con descanso para el almorzar. En 15 minutos sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almorzar no incluye en las horas de trabajo)	5
No existen puntos reales, excepto los para el almorzar (turnos de 7,5 o 7,5 horas de turno)	10

Tabla 2. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Las características del trabajo son: 20 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 10 minutos	0
Las características del trabajo son: 30 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 15 minutos	1
Las características del trabajo son: 40 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 20 minutos	2
Las características del trabajo son: 50 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 25 minutos	3
Las características del trabajo son: 60 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 30 minutos	4
Las características del trabajo son: 70 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 35 minutos	5
Las características del trabajo son: 80 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 40 minutos	6
Las características del trabajo son: 90 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 45 minutos	7
Las características del trabajo son: 100 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 50 minutos	8
Las características del trabajo son: 110 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 55 minutos	9
Las características del trabajo son: 120 segundos de trabajo, los períodos posibles pueden ser: 60 minutos	10

Tabla 3. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATE)

Acciones técnicas dinámicas	ATE
Se realiza un ciclo de trabajo de 7 segundos consecutivos, reduciéndose a un ciclo de 10 segundos durante 15 de los días de cada 10 de los días	2,5
Se realiza un ciclo de trabajo de 7 segundos consecutivos, reduciéndose a un ciclo de 10 segundos durante 15 de los días de cada 10 de los días	4,5

FF = Max (ATD ; ATE)

Factor Frecuencia (FF)

Tabla 4. Escala CR-10 de Borg

Esfuerzo	Puntuación	OCRAFFz
Nada	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
Fuerte	4	Fuerza humana
Muy fuerte	5	
Extremo al máximo	6	
	7	Fuerza casi máxima
	8	
	9	
	10	

Tabla 5. Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo

Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza Máxima	
Descripción	Puntos	Descripción	Puntos	Descripción	Puntos
1-3 del tiempo	1	2 seg cada 10 min	2	2 seg, cada 10 min	3
10% del tiempo	2	1% del tiempo	3	7% del tiempo	11
= 50% del tiempo	3	5% del tiempo	4	1% del tiempo	11
Casi todo el tiempo	4	= 10% del tiempo	5	= 10% del tiempo	15

Tabla 6. Puntuación del hombro (PHo)

Formas y movimientos del hombro	PHo
El brazo se mueve a la altura de los hombros y se sostiene en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	1
El brazo se mueve a la altura de los hombros y se sostiene en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	2
El brazo se mueve a la altura de los hombros y se sostiene en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	3
El brazo se mueve a la altura de los hombros y se sostiene en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	4
El brazo se mueve a la altura de los hombros y se sostiene en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	5

Tabla 7. Puntuación del codo (PCo)

Formas y movimientos del codo	PCo
El codo está estacionado o estacionado (flexión, extensión o pronación-supinación) en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	1
El codo está estacionado o estacionado (flexión, extensión o pronación-supinación) en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	2
El codo está estacionado o estacionado (flexión, extensión o pronación-supinación) en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	3

Tabla 8. Puntuación de la muñeca (PMu)

Formas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece (flexión o extensión) en una posición estacionada o estacionada (abducción o aducción lateral) en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	1
La muñeca permanece (flexión o extensión) en una posición estacionada o estacionada (abducción o aducción lateral) en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	2
La muñeca permanece (flexión o extensión) en una posición estacionada o estacionada (abducción o aducción lateral) en una posición estacionada o cerca el 10% del tiempo	3

Tabla 9. Puntuación de la mano (PMA)

Formas del Apuro	PMA
El apuro de 1-5 del tiempo	1
Más de la mitad del tiempo	2
Casi todo el tiempo	3

Tabla 10. Puntuación de movimientos estereotipados (Pes)

El tipo de tiempo de ciclo es entre 8 y 15 segundos	1
El tipo de tiempo de ciclo es entre 16 y 30 segundos	
El tipo de tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	

$$FP = \text{Max} (PHo ; PCo ; PMu ; PMA) + PEs$$

Factor Posturas y Movimientos (FP)

Tabla 11. Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso)

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Tabla 12. Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm)

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	3
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3
(*) Si concurren varias acciones se otorgará alguna de las dos últimas opciones.	

$$FC = Ffm + Fso$$

Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Tabla 13. Multiplicador de Duración (MD)

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (ENTR) en minutos	MD
00-100	0.7
101-150	0.8
151-200	0.9
201-300	1.0
301-360	1.1
361-420	1.2
421-480	1.3
481-540	1.4
540-600	1.5
600-675	1.6
675-750	1.7
750	1.8
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (ENTR) en minutos (Solo para análisis adicionales)	MD
<= 37	0.8
38-5.12	0.9
5.13-7.5	1.0
7.51-12	1.1
12.01-15.360	1.2
15.37	1.3

Tabla 14. Nivel de Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente

Índice OCRA Límite OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
1-4	Bajo	No se requiere	20-27
5-7	Aceptable	No se requiere	18-22
8-11	Alto	Se recomienda un nuevo análisis o ajuste de puesto	15-21
12-14	Insuficiente-Low	Se recomienda ajuste del puesto, capacitación, ayudas y ergonomía	10-15
15-21	Insuficiente-Medio	Se recomienda ajuste del puesto, capacitación, ayudas y ergonomía	8-14
> 22	Insuficiente-Alto	Se recomienda ajuste del puesto, capacitación, ayudas y ergonomía	4-9

Guía Técnica NIOSH

Figura 1. Diagrama de decisiones de la Guía Técnica del INSHT



Figura 2. Ficha 1A Datos de la manipulación

FICHA DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA: Kg

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN: Kg

2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL:

Factor corrección	
Hasta 35 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 70 cm	0,82
Hasta 100 cm	0,64
Más de 135 cm	0

2.3 GIRO DEL TRONCO:

Factor corrección	
0 grados	1
Poco (hasta 30°)	0,9
Grave (hasta 60°)	0,8
Muy grave (>70°)	0,7

2.4 TIPO DE AGARRE:

Factor corrección	
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,85
Agarre malo	0,5

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN:

Duración de la manipulación: s, min, h

Factor corrección	Duración de la manipulación		
	1-3 veces	4-10 veces	11-15 veces
1 vez / 5 min	1	0,95	0,95
1 vez / minuto	0,94	0,80	0,75
4 veces / minuto	0,94	0,72	0,65
8 veces / minuto	0,92	0,60	0,60
12 veces / minuto	0,91	0,60	0,60
15 veces / minuto	0,90	0,60	0,60

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE: Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE: m

Figura 3. Ficha 1B Datos ergonómicos y Datos Individuales

FICHA DATOS ERGONÓMICOS

¿Se inclina el tronco al manipular la carga? SI NO

¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas? SI NO

¿El tamaño de la carga es mayor de 60 a 30 a 90 cm? SI NO

¿Puede del polígono la superficie de la carga? SI NO

¿Se puede desplazar el centro de gravedad? SI NO

¿Se pueden mover las cargas de forma ágil y transportar? SI NO

¿Se interfiere los caminos? SI NO

¿Cómo el trabajador se cansa más para realizar su otro trabajo? SI NO

¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición instable? SI NO

¿Se usan suelos irregulares o resbaladizos para el cobajo del trabajador? SI NO

¿Es limitado el espacio de trabajo para una manipulación correcta? SI NO

¿Hay que saltar durante la manipulación? SI NO

¿Se realiza la manipulación en condiciones termoclimáticas extremas? SI NO

¿Existen condiciones de aire o ruidos de vista que puedan desestabilizar al trabajador? SI NO

¿Se debilita la iluminación para la manipulación? SI NO

¿Está expuesto el trabajador a vibraciones? SI NO

FICHA DATOS INDIVIDUALES

¿La experiencia o el estado de salud del trabajador influyen en la manipulación? SI NO

¿El trabajador el cuidado para la manipulación? SI NO

¿Cómo el trabajador de información sobre el peso de la carga? SI NO

¿Cómo el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad? SI NO

¿El trabajador regularmente aprende al manejar equipos entornados, trabajadores con patologías crónicas, etc? SI NO

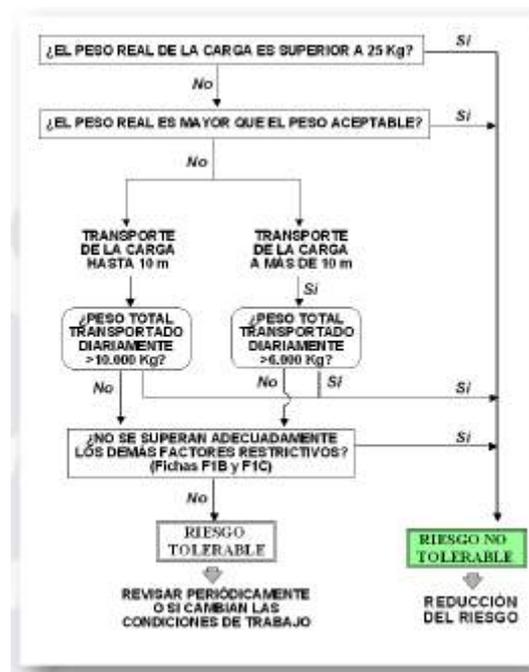
¿Cómo el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación con cargas? SI NO

¿Cómo el trabajador de entrenamiento para real por la manipulación con seguridad? SI NO

Figura 4. Cálculo del peso teórico



Figura 5. Diagrama de decisiones de la Guía Técnica del INSHT



Anexo 2. Lista de verificación con riesgos típicos

RIESGOS	
FÍSICOS	Ruidos Iluminación Carga térmica Vibraciones Altas temperaturas Radiaciones
QUÍMICOS	Sustancias que causan daño por ingestión Sustancias que causan daño por inhalación/ojos Sustancias que causan daño por vía dérmica
MECÁNICOS	Caídas a nivel, tropezones Caídas en altura Recipientes a presión Atrapamientos Aplastamientos Golpes o choques Proyección de objetos Elementos punzantes Cortes
ERGONÓMICOS	Levantamiento manual de cargas Posturas forzadas Movimientos repetitivos
ELÉCTRICOS	Contacto directo Contacto indirecto Electricidad estática
BIOLÓGICOS	Virus Bacterias Hongos Parásitos
INCENDIO/EXPLOSIÓN	Combustibles gaseosos Líquidos inflamables Líquidos combustibles
PSICOSOCIALES	Repetitividad Monotonía Apremio al tiempo Factores de condiciones de trabajo
OTROS	Fenómenos naturales Conducción de vehículos Arañas, etc.

Anexo 3. Resultados evaluación de puestos en riesgos disergonómicos

PUESTO 1

POSTURA FORZADA. OWAS

Postura	Cód. Postura 1	Cód. Postura 2
Posición de la espalda	3	4
Posición de los brazos	1	1
Posición de las piernas	2	2
Carga y fuerza soportada	2	2

Postura	Frecuencia relativa	Categoría del riesgo
Espalda derecha	<50	1
Espalda con giro	<20	1
Espalda doblada con giro	<20	2
Dos brazos bajos	<100	1
De pie	<100	2

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS. ECUACIÓN NIOSH

FA1) Datos para la manipulación

- 1) Peso real de la carga: 20 Kg
- 2) Cálculo del peso aceptable:
 - 2.1) Peso teórico: 7 Kg
 - 2.2) Desplazamiento vertical: 0,87
 - 2.3) Giro del tronco: 0,8
 - 2.4) Tipo de agarre: 1
 - 2.5) Frecuencia de manipulación: 0,85
- 3) Peso total transportado diariamente: 45.000 Kg
- 4) Distancia de transporte: 1 metro.

PUESTO 2

MOVIMIENTO REPETITIVO. OCRA

ÍNDICE OCRA	
OPERARIA 1	OPERARIA 2
FR= 3	FR=3
FF=ATD=4	FF=ATD=4
FFZ=0	FFZ=0
FP=MAX(PHo=1;Pco=8;PMu=2; PMa=8)+3=11	FP=MAX(PHo=1;Pco=2;PMu=2; PMa=4)+1,5=5,5
FC=FS0=2	FC=FS0=2
I	

POSTURAS FORZADAS. REBA

PUNTUACIÓN	
GRUPO A: 4	GRUPO B: 5
Tronco: 3	Brazo: 4 = 3 +1 (Brazo abducido)
Cuello: 2	Antebrazo: 2
Piernas: 1	Muñeca: 1
Grupo C= 5 (+1 Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)= 6	

PUESTO 3

POSTURAS FORZADAS. RULA

POSTURA 1	POSTURA 2
GRUPO A: 4	GRUPO A: 2
Brazo: 4 = 3 +1 (Brazo abducido)	Brazo: 1

Antebrazo:2	Antebrazo:2
Muñeca: 1	Muñeca: 1
Giro de muñeca: 1	Giro de muñeca: 1
GRUPO B: 5 = 4 +1 (actividad repetitiva)	GRUPO B: 4
Cuello: 2	Cuello: 3
Tronco: 3	Tronco: 3 = 2+1 (Tronco rotado)
Piernas: 1	Piernas: 1
GRUPO C: 4 + 1 (actividad repetitiva) =5	GRUPO C: 2 + 1 (actividad repetitiva) =3
Grupo D= 4 + 1 (actividad repetitiva) =5	Grupo D= 4 + 1 (actividad repetitiva) =5

PUESTO 4

POSTURAS FORZADAS. REBA

PUNTUACIÓN	
GRUPO A: 3	GRUPO B: 1
Tronco: 2	Brazo: 2
Cuello: 2	Antebrazo: 1
Piernas: 1	Muñeca: 1
Grupo C= 2 (+1 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto)= 3	

MOVIMIENTO REPETITIVO. OCRA

ÍNDICE OCRA
FR= 3
FF=ATD=3
FFZ=6
FP=MAX(PHo=1;Pco=2;PMu=8;PMa=8)+3=11
FC=1+2=3

Anexo 4. Planillas protocolo de medición de ruido

ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
Datos del establecimiento			
(1) Razón Social: MARBELLA S.A.I.C.			
(2) Dirección: MATÍAS STROBEL 3775			
(3) Localidad: MAR DEL PLATA			
(4) Provincia: BUENOS AIRES			
(5) C.P.: 7600		(6) C.U.I.T.: 30-53109044-2	
Datos para la medición			
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: VELLEMAN, MODELO DVM 805 N.S. 05060993.			
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición:			
(9) Fecha de la medición: 01/10/2021		(10) Hora de inicio: 09:05 AM	(11) Hora finalización: 09:10 AM
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: 07:00 HS a 16:00 HS DE LUNES A VIERNES Y 07:00 HS a 11:00 HS LOS SÁBADOS.			
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. CICLO HABITUAL DE TRABAJO EN TEMPORADA ALTA. LÍNEA PRINCIPAL DE PROCESAMIENTO CON TODAS SUS RAMAS Y MAQUINARIAS EN FUNCIONAMIENTO.			
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. DURANTE LAS MEDICIONES EFECTUADAS DESDE LAS 09:05 HS LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ERAN LAS SIGUIENTES: PARCIALMENTE SOLEADO CON TEMPERATURA DE 19,3°C.			
Documentación que se adjuntara a la medición			
(15) Certificado de calibración.			
(16) Plano o croquis.			

ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
⁽³⁶⁾ Razón social: MARBELLA S.A.I.C.	⁽³⁶⁾ C.U.I.T.: 30-53109044-2	⁽³⁹⁾ Localidad: MAR DEL PLATA	⁽⁴⁰⁾ Provincia: BUENOS AIRES
⁽³⁷⁾ Dirección: MATÍAS STROBEL 3775	⁽³⁸⁾ Localidad: MAR DEL PLATA	⁽³⁹⁾ C.P.: 7600	
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
⁽⁴¹⁾ Conclusiones.	⁽⁴²⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.		
EL VALOR OBTENIDO SE ENCUENTRA POR ENCIMA DEL PARAMETRO EXIGIDO POR LA LEY 19587/79- DECRETO 351/79-RES. 295/03	SE RECOMIENDA COORDINAR LA ROTACIÓN DEL PERSONAL PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO. SE RECOMIENDA CONTINUAR CON EL USO DE PROTECTORES AUDITIVOS DE COPA Y REALIZAR UNA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ATENUACIÓN SONORA DE LOS MISMOS. SE RECOMIENDA CAPACITAR Y CONCIENTIZAR AL PERSONAL SOBRE LA IMPORTANCIA DEL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y DE LA CONSERVACIÓN DE LA AUDICIÓN.		

Certificado de calibración sonómetro Velleman

MEC-Q [®] *Metrología, Ingeniería y Consultoría de Calidad*

Calle Agrilo - 4067 - Almagro - Buenos Aires - CABA - C1226A3B5 - Fone: (54) (34) 4958-5548 - contacto@meqc.com.ar

Fig. 1/2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 95CYM519

1. CLIENTE: CR MEDICSON

Dirección: PERU, Nº 1297 - SAN TELMO - CABA - Argentina
Contacto: DARIO DEL REAL / (11) 4361-3499

2. INSTRUMENTO CALIBRADO: DECIBELIMETRO

Código: DBC-213
Marca: VELLEMAN Modelo: DVM805
N° Serie: 05060993 Tipo: DIGITAL

3. IDENTIFICACIÓN DE LA CALIBRACIÓN:

Fecha de recepción: 13/03/2019 Fecha de calibración: 13/03/2019 Data de emisión: 13/03/2019
Local de calibración: MEC-Q - AR
Dirección: Calle Agrilo, 4067 - Almagro - Buenos Aires - Argentina

4. Condiciones Ambientales:

Temperatura Ambiente	Humedad Relativa del Aire
20,4 °C	55 %ar
Incertidumbre de medida relativa a las condiciones ambientales:	
Temperatura: 0,4 °C	Humedad: 4 %ar

5. RESUMEN DE LA MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

Método(s): M-071 Rev - 00
Descripción del Método: La calibración fue realizada conforme al método citado, comparando el instrumento con los patrones listados en el ítem 8. La serie de mediciones (número de lecturas y puntos de la escala) están adjuntas en la tabla de valores encontrados.

6. COMENTARIOS:

A reproducción deste documento somente poderá ser feita integralmente. Reprodução de partes requer a aprovação prévia e por escrito da MEC-Q. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente ao equipamento/código em questão, submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a qualquer lote. El valor de referencia (Vref) y el error se formulan de acuerdo con la incertidumbre expandida de Cpcre como partes. Nuestras escaleras de referencia son trazables a INMETRO, (Instituto Nacional de Metrologia - BRASIL) y / o de otros laboratorios nacionales e internacionales relativos a los acuerdos de reconocimiento/multin.

7. EQUIPOS AUXILIARES:

P-15906 - TERMOCROMOMETRO - UV984718 (MEC-Q CAL 0149) - Válido hasta: 31/07/2019

8. PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:

P-10102 - CALIBRADOR ACÚSTICO - 069.715 (CHROMPACK CAL 0256) - Válido hasta: 28/09/2019

MARIO PEREZ QUIROGA
Ejecutante

LUIS FERNANDO ARRABAL
Firmatario autorizado

Este documento fue producido y firmado de forma electrónica.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 95CYM519

9. Valores encontrados:

Rango de indicación: 60,0 dBA a 130,0 dBA

Valor de una indicación: 0,1 dBA

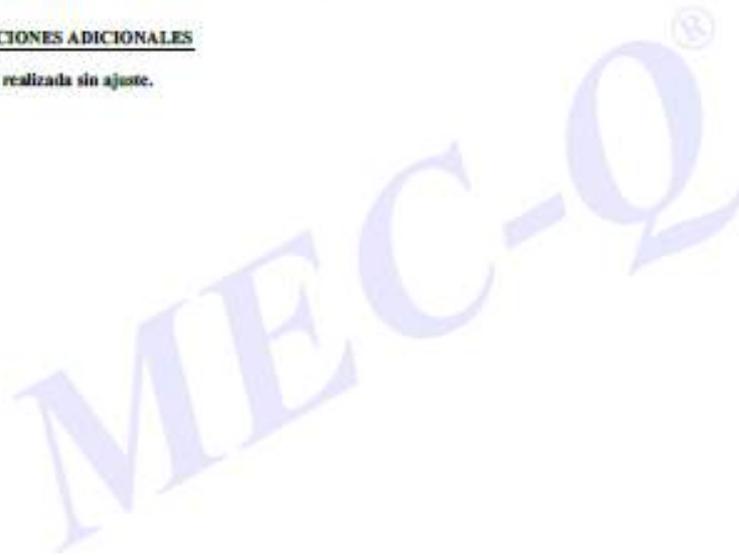
Valores encontrados						
VRef	VI - Media de 3 Lecturas	Error	Incertidumbre Expandida	Unidad de medida	k	Veff
93,96	93,9	-0,06	0,15	dBA	2,00	=
114,02	113,9	-0,12	0,15	dBA	2,00	=

VI - Valor indicado por el instrumento VRef - Valor de referencia

----- Fin del Certificado -----

INFORMACIONES ADICIONALES

Calibración realizada sin ajuste.



Anexo 5. Esquema para la elección del tipo de dispositivo de protección

