



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Universidad Miguel Hernández

Nombre del Máster: Máster en Prevención de Riesgos Laborales

Título TFM: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROPUESTA DE MEDIDAS
DE PREVENCIÓN DIRIGIDA A UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN
DE PRODUCTOS COSMÉTICOS

Tutor/a: María José Prieto Castello

Alumno/a: Juan José Gutiérrez Padilla

Curso Académico: 2022-2023

**EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROPUESTA DE
MEDIDAS DE PREVENCIÓN DIRIGIDA A UNA
EMPRESA DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS
COSMÉTICOS**

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	2
RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Justificación.....	14
1.2. Objetivo General.....	14
1.3. Objetivos Específicos	14
1.4. Metodología.....	15
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Accidente.....	18
2.2. Causas Inmediatas.....	18
2.3. Causas Básicas.....	18
2.4. Riesgos Biomecánicos	19
2.4.1. Carga Física.....	19
2.4.2. Fatiga.....	20
2.4.3. Movimientos Repetitivos	21
2.5. Exposición a ruido	22
2.6. Exposición a iluminación deficiente.....	23
2.7. Exposición a altas temperaturas	24
2.8. Riesgo químico.....	24
2.9. Agente químico	25
2.10. Exposición a agentes químicos	25

2.11. Muestreo	25
2.12. Valor Límite Ambiental	25
2.13. Plan de prevención de riesgos	26
3. DATOS PARA DESARROLLO DEL TRABAJO	28
3.1. Empresa	28
3.2. Segmentación de la empresa	28
3.3. Descripción del proceso productivo de la empresa	28
3.4. Áreas donde se usan productos Químicos	29
3.4.1. Almacén	29
3.4.2. Dispensación	30
3.4.3. Fabricación	30
3.4.4. Laboratorio	31
3.5. Recursos de emergencias en cada área	31
3.5.1. Almacén	31
3.5.2. Dispensación	32
3.5.3. Fabricación	32
3.5.4. Laboratorio	32
4. EVALUACIÓN DE RIESGOS	32
4.1. Identificación de riesgos asociados a lugares de trabajo	32
4.2. Identificación de riesgos mecánicos, ergonómicos y físicos por puesto de trabajo	
34	
4.2.1. Riesgos mecánicos	35
4.2.2. Riesgos físicos	35
4.2.3. Riesgos Ergonómicos	35

4.3.	Evaluación de riesgos químicos en la empresa	38
4.4.	Valoración de Riesgos biomecánicos, físicos y químicos.....	41
5.	PROPUESTAS DE MEJORAS	43
5.1.	Seguridad laboral	45
5.2.	Higiene Industrial.....	45
5.3.	Ergonomía.....	46
5.4.	Riesgo en materia de emergencia.....	46
6.	PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.....	48
6.1.	Marco Legal.....	48
6.2.	Objetivos	49
6.3.	Acceso y ocupación.....	49
6.4.	Clasificación de los tipos de emergencia.....	49
6.5.	Acciones de intervención.....	50
6.6.	Medios de alarma y emergencia	50
6.7.	Equipos de emergencias	51
6.8.	Mecanismos de evacuación	51
6.9.	Mecanismos de protección contra incendio.....	52
6.10.	Simulacros.....	52
6.11.	Formación en primeros auxilios.....	52
6.12.	Formación e información del plan de emergencia	53
7.	CONCLUSIONES	54
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
8.1.	Bibliografía	56

8.2. Legislación 57



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso productivo de la empresa 29

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.consecuencias y medidas preventivas de carga física..... 20

Tabla 2.Causas, consecuencias y medidas preventivas de la fatiga 21

Tabla 3.Causas, consecuencias y medidas preventivas de los movimientos repetitivos
22

Tabla 4.Riesgos en los lugares de trabajo 33

Tabla 5.Matriz de Identificación de Riesgos..... 36

Tabla 6.Matriz de Identificación de Riesgos..... 39

Tabla 7.Medidas preventivas para control de riesgos 44

RESUMEN

El presente trabajo tiene como principal objetivo la identificación y evaluación de los riesgos laborales del área de producción de una empresa cosmética, mediante el uso de la metodología simplificada de evaluación de riesgos del INSST, que permite la jerarquía de los peligros en el puesto de trabajo en función a los niveles de riesgos. En función de los resultados obtenidos, se han propuesto una serie de medidas preventivas orientadas a brindar mayor seguridad y salud laboral a los empleados de la organización.

La evaluación reveló riesgos de caídas de personas y objetos y cortes por objetos o herramientas, así como riesgos biomecánicos por sobrecarga y sobreesfuerzos. En relación a los agentes físicos se encontraron temperaturas extremas principalmente en el área de fabricación, exposición al ruido en las áreas de almacén y de fabricación y deficiencias de iluminación en las áreas de almacén, fabricación y laboratorio. En los procesos analizados mediante la matriz de evaluación, se evidenció riesgos laborales de tipo químico. Sin embargo, algunos resultan ser aceptables debido al bajo impacto sobre el desarrollo de los procesos o bajo riesgo a la salud de los trabajadores. Por otra parte, muchos de los productos químicos utilizados por la empresa pueden suponer un riesgo de incendio o explosión por lo que se proponen medidas de seguridad adicionales y el diseño de un plan de emergencia y evacuación.

El presente trabajo puede servir de guía para la realización de futuras evaluaciones de riesgos laborales en esta empresa y en otras empresas cosméticas o de otro sector, mediante la estandarización de los procesos de identificación, valoración y la elaboración de planes de prevención.

Palabras claves: Riesgos, plan de prevención, seguridad laboral, nivel de riesgo, sistema simplificado.

ABSTRACT

The main objective of this work is the identification and evaluation of occupational risks in the production area of a cosmetic company, through the use of the INSST's simplified risk assessment methodology, which allows the hierarchy of hazards in the workplace based on risk levels. Based on the results obtained, a series of preventive measures have been proposed aimed at providing greater occupational health and safety to the organization's employees.

The evaluation revealed risks of falls of people and objects and cuts by objects or tools, as well as biomechanical risks due to overload and overexertion. In relation to the physical agents, extreme temperatures were found mainly in the manufacturing area, exposure to noise in the warehouse and manufacturing areas, and lighting deficiencies in the warehouse, manufacturing, and laboratory areas. In the processes analyzed through the evaluation matrix, occupational risks of a chemical type were evidenced. However, some turn out to be acceptable due to the low impact on the development of the processes or low risk to the health of the workers. On the other hand, many of the chemical products used by the company may pose a risk of fire or explosion, which is why additional security measures and the design of an emergency and evacuation plan are proposed.

This work can serve as a guide for carrying out future occupational risk assessments in this company and in other cosmetic companies or in another sector, through the standardization of identification and assessment processes and the preparation of prevention plans.

Keywords: Risks, prevention plan, occupational safety, risk level, simplified system.

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial ocurren aproximadamente 120 millones de siniestros anuales en el trabajo ya sean con lesiones o sin lesiones. Los riesgos laborales se encuentran latentes en cualquier espacio de trabajo, algunos pueden originar enfermedades laborales o accidentes con lesiones o incapacidades temporales, mientras que otros pueden ser de mayor gravedad llegando a generar incapacidades permanentes e incluso la muerte. Cuando un trabajador sufre de un accidente laboral, se ve afectada directamente la víctima, pero a su vez causa sufrimiento en sus familiares y a la empresa (Bravo & Sánchez, 2019).

Los empleados de toda empresa se encuentran expuestos a riesgos laborales, independientemente del sector al que pertenezcan, o área en el cual se desarrollen sus funciones. Por lo tanto, se hace necesario realizar un estudio de los riesgos laborales asociados a los puestos de trabajo que permita identificar las posibles causas de incidentes o accidentes, que ayude a establecer un plan de prevención (Estupiñán, 2017).

Con la finalidad de reducir el nivel de riesgo y diseñar planes de seguridad laboral, se han desarrollado técnicas de análisis de lugares de trabajo, a partir de los cuales se pueden identificar los peligros latentes de los departamentos operacionales y administrativos, y a partir de las causas definir las acciones preventivas más adecuadas para mitigarlos (Estupiñán, 2017).

Para identificar y evaluar los factores asociados al desarrollo o recurrencia de malestares físicos producto de condiciones laborales, se han diseñado estudios epidemiológicos destinados a analizar los lugares de trabajo. Entre las principales consecuencias de un lugar de trabajo poco ergonómico se encuentran las enfermedades músculo-esqueléticas. A partir de los resultados obtenidos, se pueden proponer la adaptación de los lugares de trabajo para prevenir este tipo de trastornos (Piedrahita, 2014).

Dentro del área de trabajo se pueden originar varios factores que incrementan el riesgo de padecer trastornos musculares o esqueléticos, entre los más comunes se encuentran los de tipo físico, psicosociales y personales. A pesar que los tres factores mencionados anteriormente influyen en la aparición de algún malestar músculo-esquelético, los físicos (biomecánicos), son los que reciben mayor atención, debido a que resultan los principales causantes de esta enfermedad ocupacional (Picaso, 2013).

Existen una gran variedad de elementos dentro de los factores de riesgos biomecánicos, entre los cuales se pueden mencionar: movimientos repetitivos, posturas estáticas por largo tiempo, aplicación de fuerza, posturas forzadas o poco ergonómicas, condiciones laborales no idóneas, entre otras. Cuando existen alguno o varios de estos elementos se deben aplicar medidas preventivas para evitar deterioro de la salud del trabajador que pueda desencadenar en malestares como dolores de músculos, articulaciones, nervios, fatiga o lesiones (Piedrahita, 2014).

En lo que respecta al trabajo con productos, sustancias o preparados químicos, posee un alto nivel de riesgo asociado hacia los trabajadores que tienen contacto o manipulan este tipo materiales. En ese sentido, es responsabilidad de la empresa suministrar las herramientas para su protección y cuidado (Aguilar, 2010).

Dentro de los procesos de manipulación de productos químicos, se pueden encontrar una diversidad de factores que definen el grado de exposición de los trabajadores a los agentes químicos, entre estos se encuentran las especificaciones de los productos, tipo de exposición del trabajador y medidas preventivas implementadas para minimizar el riesgo (Aguilar, 2010).

Por su parte, de acuerdo a las estadísticas en España se produjeron 1.196.425 de accidentes laborales durante el año 2022, de los cuales 631.724 requirieron reposo por lesiones, lo que representa el 52,8% del total. En lo que respecta a los accidentes con baja, 4.714 fueron de gravedad y 826 resultaron mortales. En comparación con el año anterior se determinó un incremento del 10,4% de accidentes laborales con lesiones a nivel nacional (Secretaría Confederal de Salud Laboral y Sostenibilidad Medioambiental, 2022).

En lo que respecta a los accidentes mortales mostró un incremento del 17,2% respecto al año 2021, mientras que los índices de incidencia también mostraron un aumento del 6,2% en relación al año anterior. Estos datos demuestran que a nivel nacional se ha incrementado el número de incidentes y accidentes laborales, incluyendo aquellos de gravedad que pueden causar lesiones permanentes e incluso la muerte.

El sector de la industria cosmética presentó 87.656 casos de accidentes laborales con baja debido a lesiones durante el año 2022, lo que representa el 13,9% del total nacional, convirtiéndolo en el principal sector con siniestralidad laboral con lesiones de gravedad (Secretaría Confederal de Salud Laboral y Sostenibilidad Medioambiental, 2022).

Durante el año 2022 el sector cosmético presentó un incremento del 18,7% de accidentes laborales con baja respecto al año anterior, además de un incremento del 13,8% de siniestralidad mortal.

En el tema de la Higiene Industrial, al no contar con datos específicos del número de partes comunicados (PPCC) de Enfermedades Profesionales (EEPP) en el sector de la industria cosmética, se tendrá como referencia lo recogido en el CEPROSS desde el 2012 hasta el 2022 para tener detalles de la evolución de este grupo de Enfermedad Profesional.

En la figura 1 se detalla el número de enfermedades profesionales en el último año por Comunidad Autónoma. Debido a que, en la empresa, una potencial enfermedad profesional vendrá dada mayormente por la exposición a productos químicos, su calificación estará bajo lo que determina el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro, quedando establecido que las enfermedades profesionales estarán calificadas en el grupo 1 en los códigos:

1F0107. Industria de cosméticos, perfumes, jabones y detergentes.

1L0107. Industria de perfumería y de los cosméticos.

1N0118. Imprenta, reproducción, plásticos, curtidos, textiles, resinas, protésicos dentales sellantes, cosméticos, etc.

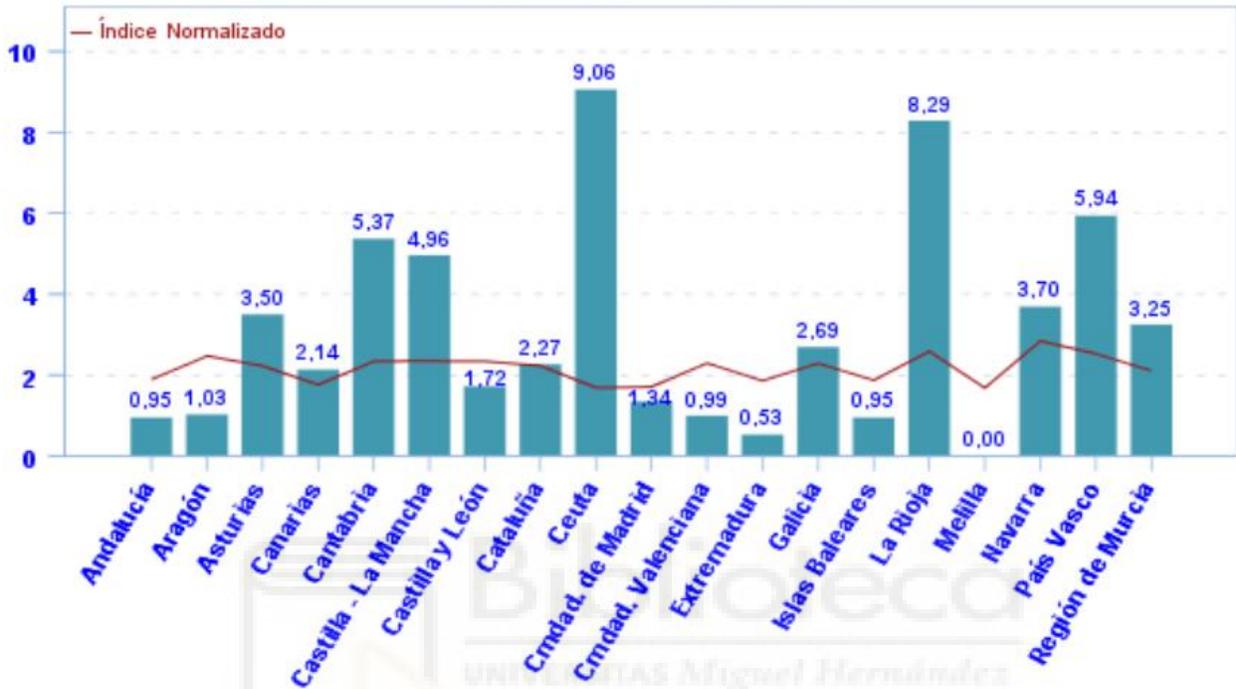
1P0104. La industria de cosméticos, fabricación y utilización de anticongelantes, de líquidos de sistemas hidráulicos y de líquidos de frenos.

1U0106. Fabricación de productos farmacéuticos y cosméticos.

Figura 1

Índice de incidencia en relación con el índice normalizado para cada grupo de enfermedad según Comunidad Autónoma 2022.

Grupo 1: Causadas por agentes químicos

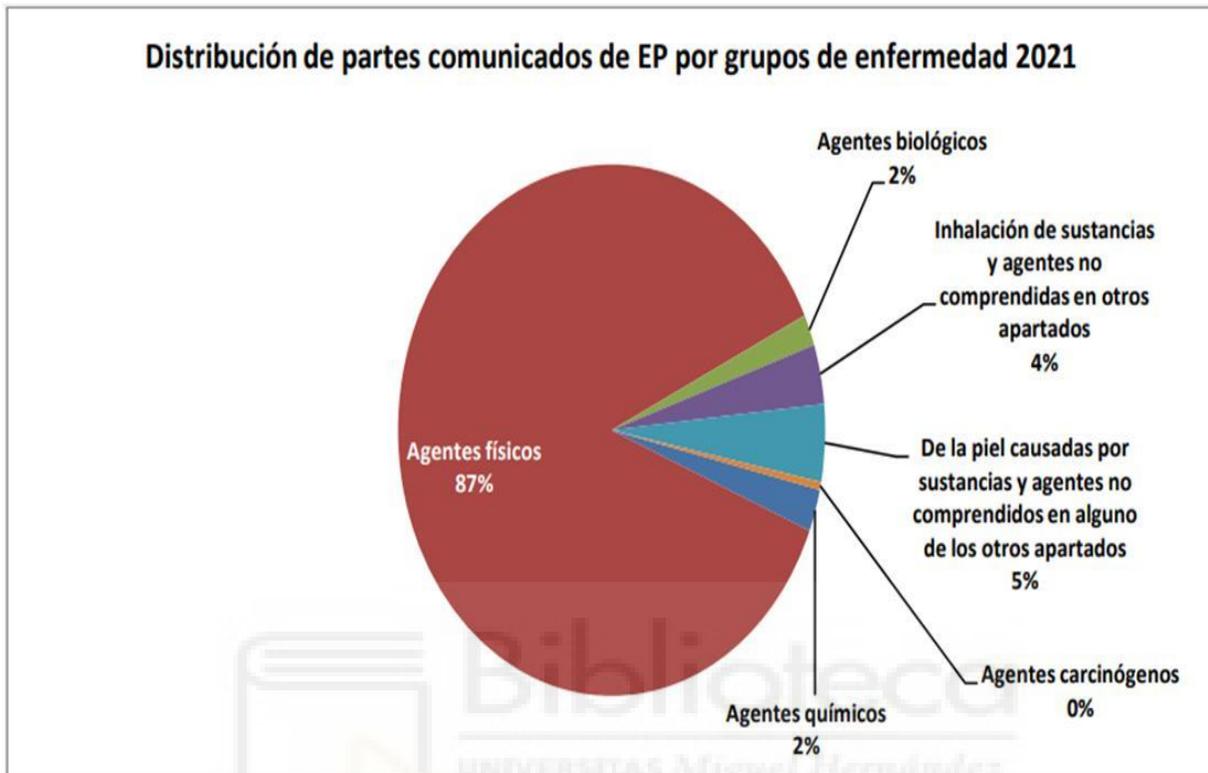


Fuente: Estadísticas CEPROSS. Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones

En 2022, el número de partes comunicados en referencia a los agentes químicos (grupo 1) representó el 2% del total (figura 2). Aun cuando el número de PPCC se pudiera interpretar como un porcentaje no representativo (ya que de los 19.598 PPCC de las EEPs reportadas, la mayor parte, 18.698 (82%), estuvieron dentro del grupo 2 de agentes físicos y principalmente relacionadas con trastornos musculoesqueléticos por posturas forzadas o movimientos repetitivos) es un punto que se debe tener en cuenta por el hecho de que la inhalación de productos químicos puede tener consecuencias graves para las personas que aquellas que se les ha declarado una enfermedad profesional.

Figura 2

Distribución de partes comunicados de Enfermedades Profesionales por grupos 2021



Fuente: Secretaría Confederal de Salud Laboral y Sostenibilidad Medioambiental, 2021

En función a lo anteriormente expuesto, el presente TFM busca llevar a cabo la identificación, evaluación y establecimiento de medidas preventivas ante los posibles riesgos laborales existentes en el área operacional de una empresa de fabricación de productos cosméticos. Esto en pro de mejorar las condiciones de trabajo de los empleados y reducir al mínimo la ocurrencia de incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales.

1.1. Justificación

Durante los últimos años se han presentado un incremento de los casos de accidentes laborales a nivel nacional, particularmente de aquellos que presentan lesiones de gravedad que requieren reposo o baja de los trabajadores, e incluso siniestralidad mortal.

El sector cosmético no ha sido ajeno a esta realidad, debido a que ha mostrado un incremento en la siniestralidad durante el año 2022, llegando a convertirse en el sector con mayor número de accidentes laborales con lesiones graves, además de mostrar un aumento en la tasa de mortalidad laboral.

Es por ello que se requiere realizar un estudio que permita identificar y evaluar los riesgos laborales existentes en una empresa de fabricación de productos cosméticos, que permitan diseñar un plan de prevención de acuerdo a sus necesidades y requerimientos y que ayude a mitigar los riesgos asociados a los puestos de trabajo de este tipo de empresa.

En ese sentido, el presente proyecto está orientado en la creación de un proceso estandarizado que sirva como guía para la determinación y reducción de los riesgos laborales dentro del sector, que ayude a disminuir los índices de siniestralidad anual de estas empresas a nivel nacional.

1.2. Objetivo General

Realizar una evaluación de riesgos y propuesta de medidas preventivas dirigida al área operacional de una empresa dedicada a la fabricación de productos cosméticos.

1.3. Objetivos Específicos

- Definir las actividades asociadas al área operativa de la empresa.
- Determinar los riesgos de trabajo de los puestos operacionales de la empresa.
- Establecer medidas preventivas destinadas a los puestos operacionales.

1.4. Metodología

Se ha utilizado el Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos como metodología de cuantificación de magnitud de los riesgos determinados por puesto de trabajo, con la finalidad de realizar una jerarquización de éstos, permitiendo definir la prioridad de las estrategias preventivas a aplicar (Bestraten & Pareja, 2003).

El proceso de evaluación de riesgo se inicia con la selección de los puestos de trabajo a estudiar, para continuar con la detección de las deficiencias de seguridad, ergonomía e higiene o calidad mínima requerida en los lugares de trabajo. Para evaluar el riesgo se debe estimar la probabilidad de incidencia de una eventualidad, además de tomar en consideración la magnitud de la consecuencia esperada.

Cabe destacar que la metodología empleada, reduce la valoración del riesgo, probabilidad y consecuencias a una escala de 4 posibilidades, lo que ayuda a simplificar los cálculos. Por lo que se debe establecer un nivel para cada factor. Es por ello, que es recomendable utilizar varios niveles, para poder discernir entre diversas situaciones (Nogareda, 2003).

La metodología de identificación y evaluación de riesgo implementada, se encuentra enfocada a determinar los riesgos latentes en el lugar de trabajo y realizar una jerarquía en función a su gravedad, tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia y posibles consecuencias.

En la metodología NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgo de accidente, se utilizan niveles y no valores de riesgos. En ese sentido se establece el nivel de riesgo (NR) en función a nivel de probabilidad (NP) y nivel de consecuencia (NC). Para su determinación se usa la siguiente fórmula:

$$NR = NP * NC$$

A partir de la fórmula para el cálculo del nivel de riesgo, se establece el paso a paso para la valoración de los riesgos de los puestos de trabajo seleccionados:

- Identificación de riesgo a analizar.
- Elaboración de cuestionario para verificación de factores de riesgo.

- Asignación de nivel de importancia de factores de riesgo.
- Realización de cuestionario en puestos de trabajo.
- Estimación de deficiencia de cuestionario.
- Estimación de probabilidad de riesgo.
- Realización de contraste de nivel probabilidad de riesgo histórica.
- Estimación de nivel de riesgo, aplicando la fórmula.
- Establecimiento de plan de prevención.
- Contrastar resultados con estudios previos.

La metodología se basa en cuatro niveles posibles, los cuales son: Nivel de Deficiencia, Nivel de Exposición, Nivel de Probabilidad y Nivel de Consecuencia, los cuales se describen a continuación:

- *Nivel de deficiencia:* representa el nivel de vinculación entre el riesgo y su causa raíz, que puede generar un accidente.
- *Nivel de exposición:* se refiere a la frecuencia de exposición al riesgo, por lo tanto, indica el tiempo que un trabajador se encuentra expuesto a determinado riesgo.
- *Nivel de probabilidad:* se encuentra relacionado al nivel de deficiencia y de exposición al riesgo. Este ayudará a establecer las medidas preventivas respecto al riesgo analizado.
- *Nivel de consecuencia:* se refiere a los daños físicos, materiales y/o psicológicos que puede padecer el personal frente a la ocurrencia de un accidente causado por un riesgo específico.

Aun cuando el método descrito anteriormente cuenta con una elevada aceptación entre los expertos del área, para el caso particular de la exposición a agentes químicos, no pretende sustituir el Real Decreto 374/2001 de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo ni la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (2022), también del INSST que tiene por objeto facilitar la aplicación del Real Decreto 374/2001.

Así, para el caso particular de los agentes químicos, una vez realizada la evaluación de riesgo y establecidos los Niveles de cada uno de ellos, se debería proceder a realizar el muestreo de los agentes químicos presentes en las diferentes fases del proceso de la fabricación de cosméticos y que pueden ser inhalados por los trabajadores que están expuestos a ellos mientras realizan sus actividades. Todo esto con el principal objetivo de compararlos con el Valor Límite Ambiental (VLA) y en base a esto determinar si será necesario aplicar medidas correctivas y preventivas para el beneficio de la salud de los trabajadores.



2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se desarrollará brevemente los conceptos básicos tomados en consideración durante la elaboración del presente trabajo.

2.1. Accidente

Es un evento no planificado y no deseado que genera algún daño material, lesión física u otra consecuencia negativa sobre las personas u objetos. La planificación y acciones deben ser enfocadas a la creación de medidas de prevención y control para mitigar o disminuir el riesgo de daños. Un ejemplo de medidas y herramientas de control son los equipos de protección personal (EPP), reemplazo de sustancias químicas por otras menos peligrosas, cambio de procedimientos y resguardo del personal (Bird, 2000).

2.2. Causas Inmediatas

Este tipo de causas representa las circunstancias que caracterizan el riesgo previo a la ocurrencia del evento, incidente o accidente. También se les conoce como condiciones peligrosas o actos inseguros. No obstante, las causas inmediatas son una desviación de seguridad, las cuales pueden ser determinadas a partir de procedimientos estándar, mediante medidas dentro de los procesos y subprocesos de la actividad de la organización (Betancourt, 2003).

Varias investigaciones han establecido la existencia de varias causas o riesgos inmediatos por cada posible accidente, por lo tanto, todo evento posee varias causas raíces posibles. Es por ello, que el diseño de un plan preventivo debe tomar en consideración los factores del entorno, máquinas, equipos y personal laboral, lo que permitirá mitigar las causas inmediatas o actos inseguros.

2.3. Causas Básicas

En lo que respecta a las causas básicas, representan las circunstancias que generan actos o eventos de riesgos. En otras palabras, estos son los factores o elementos que pueden ser identificados y que permiten un mejor control y seguimiento preventivo del nivel de riesgo laboral (Betancourt, 2003).

Estas son también conocidas como causas orígenes, causa raíz o indirectas. Para una eficiente identificación se requiere de un proceso más profundo de investigación, identificación y evaluación de riesgos que el implementado para las causas inmediatas. Es por ello que los técnicos de prevención de riesgos deben recibir una capacitación adecuada para poder llevar a cabo una correcta identificación de las causas básicas (Betancourt, 2003).

2.4. Riesgos Biomecánicos

Este tipo de riesgo representa la probabilidad de sufrir un evento imprevisto no deseado durante la realización de las funciones laborales, específicamente los que se encuentran relacionados con consecuencias en el sistema músculo-esquelético del trabajador. Estos tienden a presentar consecuencias negativas en tendones, huesos, músculos, articulaciones, ligamentos, entre otros (Márquez & Márquez, 2015).

A continuación, se analizan las posibles causas, consecuencias y medidas preventivas de algunos de los factores de riesgo biomecánicos, específicamente los relacionados a Carga Física y Movimientos Repetitivos, así como una afectación sufrida comúnmente por el exceso de recurrencia en ellas como lo es la fatiga.

2.4.1. Carga Física

Las cargas físicas están representadas por las exigencias y requerimientos de tipo físico al cual se encuentran sometidos los trabajadores durante el cumplimiento de sus labores laborales. Las cargas físicas pueden ser estáticas o dinámicas.

En las cargas físicas de tipo dinámica, los músculos son sometidos a fuerzas de estiramiento y contracción. Las actividades que generan este tipo de fuerzas son todas aquellas acciones que se relacionan con la carga de materiales pesados, acciones que involucren un esfuerzo físico o movimiento de una o todas las partes del cuerpo. Mientras que, en las cargas del tipo estática, se debe mantener una misma posición de una o varias partes del cuerpo durante un largo periodo de tiempo, estas acciones pueden involucrar levantamiento de peso o actividades que requieran estar sentado durante toda o gran parte de la jornada laboral.

En la Tabla 1, se muestran las causas, consecuencias y medidas preventivas de la carga física.

Tabla 1.
Causas, consecuencias y medidas preventivas de carga física

ACTIVIDAD	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CARGA FÍSICA	Izamiento, acarreo, movilización y organización de movilizarios de manera manual	Fatiga física	Evitar la carga manual de pesos excesivos, apoyándose en herramientas de izamiento
	Sostener durante un periodo de tiempo prolongado un equipo pesado, ejemplo de ello es en los trabajos de soldadura donde el ayudante debe sostener muchas veces el material o junta a soldar	Lesiones musculares inmediatas como las lesiones dorso-lumbares	Solicitar la ayuda de otra persona si el peso de la carga es excesivo.
	Manterse sentado en trabajo de oficina durante la jornada laboral. Es una carga física para el tronco	Acumulación de pequeños traumatismos, que producen lesiones crónicas, como hernias.	Tener prevista una ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento.
	En los trabajos de campo, el alto tiempo de pie implica una sobrecarga en los musculos de las piernas, espalda y hombros	Lesiones , contusiones, cortes o heridas.	Distribuir la fuerza entre distintos grupos musculares, por ejemplo, que el trabajo pueda realizarse con ambas manos.

Fuente: Elaboración propia

El exceso de carga física puede generar consecuencias negativas para la salud de los trabajadores, entre las más comunes se pueden mencionar: dolor lumbar, molestia en los hombros, fatiga, lesiones musculares, entre otros. Es por ello, que se deben diseñar planes de prevención que contengan medidas respecto a la sobrecarga de esfuerzos físicos en los trabajadores, debido a que esto, puede desencadenar en una disminución del rendimiento laboral o afectación de su salud.

2.4.2. Fatiga

La fatiga representa una reducción de la capacidad física y mental de un individuo, tras realizar una actividad o trabajo durante un periodo de tiempo determinado. La exposición a un exceso de trabajo puede generar la disminución del nivel de atención y capacidad laboral de los trabajadores, lo que representa el primer nivel de la fatiga.

Entre las medidas recomendadas para reducir el nivel de fatiga laboral se encuentra la disminución de la carga de trabajo y descanso. Con esto se busca reducir la probabilidad que se convierta en una fatiga severa.

La fatiga es la consecuencia de una sobrecarga de esfuerzos físicos o mentales, lo cual, en conjunto a cortos periodos de descansos, e incluso ninguno, puede generar un desgaste muscular o psicológico en los trabajadores. Por lo tanto, la fatiga es una consecuencia de

condiciones inadecuadas en el ambiente laboral, pero a su vez puede desencadenar en otras consecuencias con peores resultados.

Una persona fatigada no está alerta y si trabaja en un ambiente donde existe trabajo físico constante puede ocasionar accidentes con consecuencias graves, de igual manera su rendimiento laboral no es el mismo de una persona que se encuentra al 100%. Es por ello que se hace necesario adecuar el ambiente de trabajo para evitar la fatiga de los trabajadores.

En la Tabla 2, se muestran las causas, consecuencias y medidas preventivas de la fatiga.

Tabla 2.
Causas, consecuencias y medidas preventivas de la fatiga

ACTIVIDAD	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
FATIGA	Exceso de responsabilidades, preocupaciones o conflictos a nivel laboral	Falta de energía y voluntad para trabajar	Adaptar las cargas de trabajo a las capacidades del trabajador
	Mala nutrición	Dolores de cabeza, insomnio, mareos y pérdidas de apetito	Facilitar periodos de descanso dentro de la jornada laboral para evitar un cansancio en extremo
	Sobrecarga en los esfuerzos físicos durante la jornada laboral	Lesiones y enfermedades del sistema oseomuscular	Aconsejar una adecuada nutrición en relación con la exigencia de la jornada laboral
	Poco o ningún periodo de descanso durante la jornada laboral	Pérdida de atención y estado de alerta	Procurar dotar a las tareas de un nivel de interés creciente

Fuente: Elaboración propia

2.4.3. Movimientos Repetitivos

La realización continua de tareas repetitivas puede suponer la aparición de trastornos en los músculos, tendones, huesos, cartílagos, ligamentos y/o nervios. Este tipo de problemas de salud se conoce como Trastornos Músculo-Esqueléticos. La mayor parte de estas dolencias por movimientos repetitivos aparecen de manera gradual, tras largos periodos de exposición a unas condiciones de trabajo demasiado exigentes (Picaso, 2013).

En la Tabla 3, se muestran las causas, consecuencias y medidas preventivas de los movimientos repetitivos.

Tabla 3.**Causas, consecuencias y medidas preventivas de los movimientos repetitivos**

ACTIVIDAD	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
MOVIMIENTO REPETITIVO	Trabajo monotonos todos los días en el ambiente laboral, que obliga al trabajador a realizar los mismos movimientos a diario	Lesiones de Tendones (Tenditis, tenosinovitis, dedo de resorte, epicondilitis, entre otros)	Reestructurar el trabajo de forma que las tareas sean lo mas amplias y diversas posible, incorporando tareas adicionales
	Las posturas forzadas y los movimientos de alta cadencia, cuando son realizados por las extremidades superiores potencian el riesgo a lesiones	Dolencias en articulaciones de dedos, manos o parte del cuerpo sometida a movimientos repetitivos	Utilizar herramientas que ayuden a disminuir los movimiento repetitivos, ejemplo, un destornillador eléctrico
	Factores del medio de trabajo como el frío, agudizan la situación al repetir la misma actividad, ejemplo de ello un frigorífico	Lesiones de espalda (Cervicobraquialgia, dorsolumbalgia)	Adoptar hábitos de trabajo saludable y organizado por parte de los trabajadores
	Trabajo constante con maquinaria o equipo con motor vibraciones. Como lo es el caso de martillos electricos para romper concreto	Dolencias o lesiones de los nervios (Síndrome cubital, síndrome del tuner carpiano)	Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar

Fuente: Elaboración propia

Los movimientos repetitivos resultan muy comunes dentro del área de trabajo, debido a que por lo general los trabajos son monótonos y a diario se deben repetir las mismas actividades (ejemplo: una secretaria). Es por ello que se deben realizar un análisis de riesgo y buscar la manera de hacer que los riesgos asociados a cada puesto de trabajo sean aceptables.

Una manera de ello es dar tiempo de descanso para dar reposo a la parte del cuerpo sometida a los esfuerzos del trabajo. También se debe emplear métodos de organizar y seccionar los trabajos entre los empleados de manera que puedan realizar distintas actividades durante cada día, para evitar caer en la monotonía y sobrecarga de trabajo que genere alguno de los problemas antes mencionados.

2.5. Exposición a ruido

La presencia de maquinarias, capaces de generar niveles de decibeles altos, hace necesario la toma de mediciones de niveles de ruido con el objetivo de determinar los niveles reales para posteriormente analizar cuáles serían las medidas preventivas a implementar que permitan su eliminación o reducción.

Cualquier empresa del sector deberá asegurarse especialmente de las condiciones de ruido presente en las diferentes áreas realizando muestreos de ruido periódicamente para comparar los niveles. Lo anterior se realiza siguiendo lo establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos

relacionados con la exposición al ruido, el cual, en el marco de la LPRL, tiene por objeto establecer los requisitos mínimos para la protección de los trabajadores frente a los riesgos para su seguridad y la salud derivada de la exposición que resulta o puede resultar por el ruido, especialmente los peligros para la audición.

Los niveles aceptables de ruido establecidos en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, son los siguientes:

- Valores límite de exposición: $L_{Aeq,d}=87$ db(A) y $L_{pico}=140$ db(C).
- Valores superiores de exposición que motivan una acción: $L_{Aeq,d}=85$ (A) y $L_{pico}=137$ db(C).
- Valores inferiores de exposición que motivan una acción: $L_{Aeq,d}=80$ db(A) y $L_{pico}=135$ db(C).

2.6. Exposición a iluminación deficiente

Un puesto de trabajo debe contar con una buena iluminación y ésta se debe complementar de la mejor manera posible con la visión, permitiendo que el trabajador realice sus actividades con seguridad y confort, repercutiendo esto de manera positiva en la productividad.

Para dar cumplimiento a lo anterior, la organización debe realizar mediciones de iluminación con el principal objetivo de obtener detalles de las condiciones lumínicas que disponen las instalaciones y si estas cumplen al menos las pautas mínimas de ergonomía en lo que a iluminación funcional se refiere.

El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, establece que los lugares con exigencias visuales moderadas, deberá contar con al menos un nivel de iluminación de 200 Lux.

Dado el hecho de que la iluminación natural deberá ser tomada como la principal fuente de iluminación, cuando ésta no es suficiente por condiciones climáticas o por las características físicas del recinto laboral, la luz natural deberá ser reforzada con luz artificial hasta los niveles aceptados por la normativa.

La metodología aplicada para determinar el nivel de iluminancia en las diferentes áreas del proceso de producción de la empresa, debe estar dirigida a tomar las mediciones en cada uno de los puntos lumínicos de los puestos de trabajo.

2.7. Exposición a altas temperaturas

Se ocasiona cuando el trabajador está expuesto a una fuente de calor relativamente alta en su puesto de trabajo capaz de producirle un estrés térmico por consecuencia de la acumulación en el cuerpo de dicho calor en el cuerpo del trabajador. La capacidad del trabajador a soportar altas temperaturas estará sujeta a factores como: la edad, condiciones de salud, estado de gestión o parto reciente, entre otros.

La exposición a altas temperaturas puede ocasionar alteraciones en el cuerpo del trabajador, lo que hace que los sistemas para controlar el calor que tiene el organismo, tales como la sudoración y la vasodilatación periférica se activen. Si pese a ello, el estrés térmico continúa, el cuerpo puede sufrir diferentes daños que estarán determinados por la carga de calor recibida y a la capacidad de resistencia del trabajador de acuerdo a los factores ya mencionados.

Los niveles recogidos en la normativa española, más específicamente el Real Decreto 486/1997, establecen que la temperatura no deberá:

- Superar los 27°C o estar por debajo de los 17°C, cuando el trabajo no requiera de mucha movilidad del trabajador, como sería el caso de trabajos de oficina o afines.
- Superar los 25°C o estar por debajo de los 14°C, para los casos de trabajos que no ameriten demasiado esfuerzo físico.

2.8. Riesgo químico

Riesgo que tiene la capacidad de materializarse al existir una exposición a una fuente de productos químicos que no cuentan con la debida protección y es capaz de generar efectos nocivos causantes de enfermedades, las cuales pueden manifestarse a corto plazo (agudos) o a largo plazo (crónicos), donde la proporción entre exposición y el Valor Límite Ambiental, además del tipo de exposición; aguda o crónica es fundamental. La exposición a riesgos químicos en la actualidad es muy común, dado que, en la mayoría de los sectores industriales, en mayor o menor proporción, está presente algún producto químico. Las consecuencias producidas por la exposición a riesgos químicos, hace que éste se considere el más grave (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 2013).

2.9. Agente químico

Son sustancias, que presentan múltiples características fisicoquímicas y toxicológicas que se puede encontrar en estado natural o elaborado y que son utilizadas o vertidas en los procesos productivos de las diferentes industrias y que la misma se haya producido de manera intencionada o no y que haya sido comercializada o no (Real Decreto 374/2001)

2.10. Exposición a agentes químicos

Se entiende, técnicamente, cuando un agente químico está presente en el lugar de trabajo y se produzca contacto por las diferentes vías, dérmica, digestiva, parental y/o por inhalación.

No obstante, cualquier valor, por bajo que sea, de la concentración ambiental o de la cantidad de dicho agente, presente en el lugar y que entre en contacto con el trabajador, implica ya la exposición de éste.

2.11. Muestreo

Realizado para identificar la concentración del o los agentes químicos que pudieran estar en la zona de respiración del trabajador, teniendo como referencia para su valoración los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, así como el medio para realizar el muestreo, efectos a la salud y la posible mezcla intencional o no, cuando haya varios agentes. Lo anterior servirá como referencia para determinar los límites de tiempo a los cuales deberá exponerse un trabajador en 8 horas de trabajo o 15 minutos a concentraciones máximas (NTP 553, 2000).

2.12. Valor Límite Ambiental

Para el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, estos son valores referenciales que indican los niveles de concentración de uno o varios agentes químicos que se encuentran en el aire, estableciendo ciertas condiciones, basados en estudios científicos aprobados, por la creencia de que un número considerable de trabajadores estarían expuestos diariamente, en el transcurso del ejercicio de su ocupación (INSST, 2022).

2.13. Plan de prevención de riesgos

Es una herramienta que se enfoca en cumplir la integración de la cultura preventiva dentro de los procesos y actividades de una empresa, con la finalidad de hacer más seguro los puestos de trabajo garantizando el buen cumplimiento de las funciones y responsabilidades por parte de los trabajadores (Baquero, 2021).

El plan de prevención debe contar con la aprobación de la dirección general de la organización, y debe ser integrado por todas las áreas de la empresa en la ejecución de sus actividades. Para ello se debe tener una participación activa de los líderes de cada departamento y realizar un proceso de comunicación de éste hacia todos los miembros laborales de la organización (Álvarez, 2021).

De acuerdo a Navarro (2013), un plan de prevención de riesgos laborales, debe contar con una estructura e información mínima requerida para poder ser aprobado por las autoridades de seguridad y salud laboral. Entre la información necesaria que debe contener este informe se tienen los siguientes:

- *Identificación de la empresa:* debe establecerse la actividad de la organización, número de empleados, características y medidas de prevención llevadas a cabo hasta la fecha.
- *Estructura organizativa:* se debe identificar los puestos de trabajo, jerarquía, funciones y responsabilidades de los trabajadores dentro de los procesos y subprocesos de la empresa.
- *Procesos de producción:* se debe exponer los procesos relacionados con la parte productiva de la empresa, al mismo tiempo que se lleva a cabo una identificación de los riesgos asociados a estos.
- *Metodología de prevención de riesgo:* se debe identificar y explicar la metodología seleccionada para la evaluación de los riesgos de trabajo, así como el modelo de prevención a aplicar.
- *Objetivos y metas:* este representa uno de los principales pasos del plan de prevención, debido a que define la finalidad que se busca con el plan, estableciendo las mejoras de seguridad, económica y técnicas esperadas.



3. DATOS PARA DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1. Empresa

La empresa Cosmética S.A, fue fundada durante el año 1996. Inicialmente estaba dedicada a la fabricación, producción, comercialización y ventas de productos farmacéuticos, especializándose en los tipos semisólidos y estériles. Contaba con una planta propia para el envasado. Con el paso del tiempo se enfocó hacia el sector cosmético, mediante la producción de productos del cuidado personal. Para incrementar su competitividad aprovechó su alta capacidad de planta y la aplicación de elevados estándares de calidad en las áreas de fabricación (Rodríguez, 2014).

Actualmente posee alianzas comerciales para el suministro de maquillaje y desarrollo de productos cosméticos con varias empresas a nivel internacional. Adicionalmente, se dedican a la fabricación y comercialización de envases, ampollitas, probadores destinados para el sector cosmético (Rodríguez, 2014).

3.2. Segmentación de la empresa

La segmentación de la empresa se ha realizado de acuerdo a las funciones o procesos llevados a cabo. En ese sentido se dividirán las áreas de acuerdo a los procesos, lo cual ayudará a una mejor identificación de los riesgos en relación a las funciones de cada puesto de trabajo y al espacio físico en el cual se encuentra (Bestraten & Pareja, 2003).

En función de lo anteriormente descrito, se ha dividido la infraestructura de la empresa, en función a las actividades realizadas: área administrativa y área operacional. La evaluación de riesgo laboral se ha enfocado exclusivamente en el área operacional de la empresa, debido a que se considera es donde se presentan mayor número de actividades y condiciones de riesgo asociado.

3.3. Descripción del proceso productivo de la empresa

El proceso del área productiva comienza con la recepción de la materia prima, la cual debe ser inspeccionada para verificar que cumpla con las especificaciones solicitadas por la

empresa. Una vez aprobada, se procede a ubicarla en el almacén, donde se dispone de varias secciones de acuerdo a la compatibilidad de los químicos.

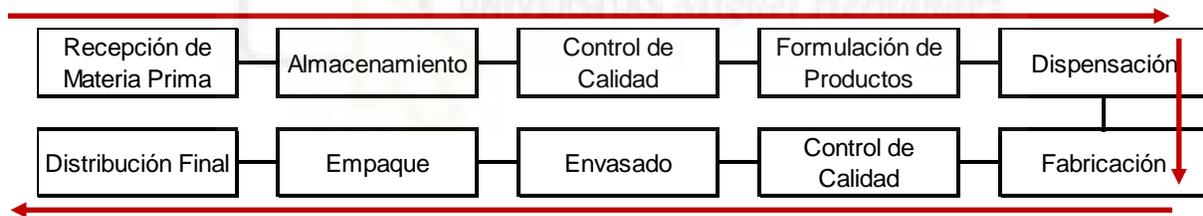
Dentro de la filosofía de trabajo de la empresa, se encuentra la fabricación de productos bajo pedido de los clientes, quienes se encargan de suministrar la materia prima. Es por ello, que adicionalmente se posee una estrategia de almacenamiento en función a cada cliente.

Dentro del almacén se procede a realizar un análisis de las condiciones y especificaciones de los productos químicos, para constatar que cuenten con una buena calidad física y química. Una vez verificada la calidad, se procede a la formulación de los productos solicitados por los clientes y posteriormente se envía al área de dispensación.

Para la obtención del producto final, la mezcla química es sometida a un proceso de calentamiento, agitación y enfriamiento, lo cual le brinda viscosidad a al producto y sus especificaciones finales. Previo al envasado, se realizan pruebas de calidad, para verificar que cumpla las especificaciones exigidas por el cliente. Una vez aprobado, se envasa, empaqueta y se etiqueta. El proceso de distribución final se encarga de hacer llegar el producto al cliente.

Figura 1.

Proceso productivo de la empresa



Fuente: Elaboración propia

3.4. Áreas donde se usan productos Químicos

3.4.1. Almacén

En el almacén se reciben las materias primas, sin embargo, no se realizan actividades o procesos para su uso, debido a que es un área de recepción y almacenaje.

3.4.2. Dispensación

En el área de dispensación se pesa la cantidad de materia prima a utilizar y se llenan los tanques con la mezcla de químicos para su posterior distribución en los reactores. Durante esta fase se deben manipular una gran variedad de agentes químicos, que serán utilizados en la etapa de fabricación de los productos finales.

La manipulación de productos químicos genera una exposición directa a éstos por parte del trabajador, por ende, los riesgos a la salud por inhalación o por contacto con los agentes químicos están presentes en gran parte del proceso.

En todo momento se evita la exposición aguda a los agentes químicos, ya que este tipo de exposición genera más daño a la salud por la exposición a altas concentraciones aún si el tiempo de exposición es corto.

En base a lo anterior, para proporcionar protección ante los productos químicos presentes en el proceso productivo, la empresa dispone esta área de un sistema de extracción, además de proporcionar al trabajador los EPIs adecuados, los cuales por normas y políticas de la empresa son de obligatorio uso.

3.4.3. Fabricación

Esta área cuenta con reactores donde son vertidos los químicos para su mezcla, calentamiento, agitación y enfriamiento. A partir de este proceso se obtiene el producto final. Es en esta etapa cuando los trabajadores se encuentran expuestos a los químicos y los vapores producto de la combustión de los agentes utilizados.

El trabajador en este punto se expone a los productos en las diferentes fases. El proceso indica que los agentes químicos deben ser mezclados previamente para obtener el producto deseado. Debido a eso, uno de los puntos a tener más en cuenta, sería la evaluación del agente químico producto de la aditividad de dos o más agentes. Lo anterior determinará, entre otras cosas, el nivel de toxicidad del producto y las medidas preventivas requeridas.

El uso de EPIs en esta etapa del proceso productivo de la empresa es crucial para evitar o reducir los efectos nocivos por la exposición a agentes químicos y que pudieran ser causantes de enfermedades y/o lesiones en el trabajador.

La metodología de trabajo en el área de fabricación la convierte en una de las áreas donde las medidas de seguridad deberán tener un nivel de cumplimiento muy alto si lo que se quiere es alcanzar la mitigación máxima de los posibles daños a la salud que implica la exposición a los productos químicos utilizados en la elaboración de cosméticos.

3.4.4. Laboratorio

En esta área el personal se encarga de los análisis físicos y químicos de los productos finales. Se debe manipular directamente para obtener muestras a las que se proceden a hacerle las pruebas para determinar sus propiedades, características y especificaciones.

Los laboratorios deben tener condiciones de higiene óptimas para garantizar la salud del trabajador y una buena forma de darle cumplimiento a esto es seguir lo establecido en la NTP 432: prevención del riesgo en el laboratorio. Organización y recomendaciones generales, la cual sirve como guía para la prevención de riesgos en los laboratorios. Esta área de trabajo en la empresa está dotada de ducha industrial y equipos lavajos, así como kits de derrame además de los EPIs que se proporcionan al trabajador.

En esta área se debe cumplir de igual forma lo descrito en el punto anterior, haciendo énfasis en que éste es un espacio más reducido y con un nivel de confinamiento mayor, donde las concentraciones de los productos químicos pudieran ser más altas por la acumulación de los mismos debido a la dificultad de que estos se dispersen por medios naturales. Igualmente, se deben realizar monitoreos periódicos de las concentraciones, así como la verificación del buen funcionamiento de los equipos (sistema de extracción, ducha industrial, etc.) dispuestos para mejorar las condiciones de trabajo de las personas que realizan sus actividades en el laboratorio mientras estén expuestos a los productos químicos.

3.5. Recursos de emergencias en cada área

3.5.1. Almacén

En esta área se cuenta con cuatro equipos extintores, un kit de emergencia, dos kits contra los derrames y una salida de emergencia. El personal debe entrar equipado con los siguientes equipos de protección individual: mascarillas, casco, gafas y guantes. Dentro de los fallos

detectados, es, que el personal no utiliza protección del cuerpo y el área no posee un sistema contra incendios.

3.5.2. Dispensación

En esta área se cuenta con un sistema de extracción de aire, que permite la purificación del oxígeno para cuidado de los empleados. No obstante, falta que sea confinado de manera adecuada y que se coloquen extintores. Respecto al personal se les exige el uso de mascarillas, mono y guantes. Entre los fallos detectados se encuentra la falta de protección de los ojos con gafas, cofia para protección del cabello y un sistema de lavado personal, en caso de ser necesario.

3.5.3. Fabricación

En el área de fabricación el personal debe usar guantes, mascarillas, gafas, cofia, mono y botas, por lo que se encuentra altamente protegido a las emisiones generadas. En lo que respecta a las medidas de seguridad del área, posee extintores, no obstante, no cuenta con sistema de extracción de aire ni del sistema de contra incendios.

3.5.4. Laboratorio

En vista que, en el área del laboratorio, el personal está en contacto directo con los productos finalizados, se han colocado varios sistemas de protección a los trabajadores, tales como kits de derrame, lavador de ojos y duchas. A pesar de ello, esta área requiere de un sistema de desagüe y de extracción de aire.

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS

4.1. Identificación de riesgos asociados a lugares de trabajo

Con la finalidad de determinar y caracterizar los riesgos asociados a las actividades del área operacional de la empresa, se debe realizar una evaluación de acuerdo a los puestos de trabajo y acciones realizadas por cada uno de éstos, debido a que muchos riesgos laborales

guardan una relación con las funciones y acciones realizadas por cada trabajador dependiendo del área al que pertenezca o en el que estén trabajando en el momento de poder producirse.

Otro factor importante al momento de identificar los riesgos laborales, se encuentra asociado a la infraestructura del área de trabajo. Para el caso de estudio, la empresa cuenta con una construcción en buen estado, que minimiza los riesgos de desplome, garantizando el almacenaje o confinamiento más estricto de los agentes químicos manejados durante varias partes del proceso.

Existen zonas donde se restringe el libre desplazamiento de parte del personal, tal es el caso, del departamento de formulación de productos y fabricación. Esto se hace con la intención de confinar los riesgos a dichos espacios minimizando el número de personas que se exponen a ellos.

Para el caso de estudio que nos ocupa, los empleados se encuentran sometidos a riesgos químicos, debido a la actividad propia de la organización: fabricación de productos cosméticos. Además, están expuestos a riesgos biomecánicos, psicosociales y personales, propios de cualquier ambiente laboral.

En la Tabla 4, se muestra un listado de los riesgos a los cuales pueden estar sometidos los trabajadores de cualquier empresa, lo que permite la identificación de anomalías, carencias o defectos de medidas preventivas o seguridad, y facilita establecer una clasificación del nivel de prevención o medidas de seguridad requeridas para minimizar los factores de riesgos identificados.

Tabla 4.
Riesgos en los lugares de trabajo

RIESGO DE ACCIDENTE	RIESGO DE ENFERMEDAD PROFESIONAL
Caída de personal a un mismo nivel	Exposición a contaminantes químicos
Caída de personal a niveles diferentes	Exposición a contaminantes biológicos
Caída de objetos por derrumbe o desplome	Ruido
Caída de objetos en manipulación	Vibraciones
Caída de objetos desprendidos	Estrés térmico
Pisadas sobre objetos	Radiaciones ionizantes
Choques contra objetos inmóviles	Radiaciones no ionizantes
Choques contra objetos móviles	Iluminación
	FATIGA
Golpes/cortes por herramientas u objetos	Física (posición)

Proyección de partículas o fragmentos	Física (desplazamiento)
Atrapamientos entre objetos	Física (esfuerzo)
Atrapamientos por vuelco de vehículo	Física (manejo de cargas)
Sobre esfuerzos	Mental (recepción de información)
Exposición a temperaturas extremas	Mental (tratamiento de información)
Contactos térmicos	Mental (respuesta)
Contactos eléctricos directos	Fatiga crónica
<hr/>	
INSASTIFACCIÓN	
<hr/>	
Contactos eléctricos indirectos	Contenido
Exposición a sustancias tóxicas	Monotonía
Exposición a radiaciones	Roles
Explosiones	Autonomía
Incendios	Comunicación
Accidentes por animales	Relaciones
Atropello de vehículo	Tiempo de Trabajo

Fuente: NTP 330

4.2. Identificación de riesgos mecánicos, ergonómicos y físicos por puesto de trabajo

Previo al análisis de los factores de riesgos para establecer un plan de prevención, se debe realizar una investigación de información por cada área de trabajo.

Durante el proceso de identificación de riesgo, se lleva a cabo una evaluación del modelo de prevención implementada por la empresa. En este caso se debe establecer el alcance de las medidas de seguridad aplicados en el área de producción, sus procesos u subprocesos.

Cabe destacar que en la identificación de riesgos del área de producción no se incluyen actividades adicionales o de apoyo, como es el caso de mantenimiento preventivo o correctivo, revisión de equipos o maquinarias, limpieza o cambio de piezas o reparaciones.

Otro aspecto importante, es que una vez identificados los riesgos asociados a los procesos del área de producción se defina el nivel de prevención o control de seguridad implementado por la empresa para mitigar los riesgos. A partir de esto se puede sugerir la creación o mejora de medidas que ayuden a mejorar calidad del área de trabajo.

Durante esta etapa se hará uso de la matriz de identificación de riesgos, donde se valorará en función a la ocurrencia y consecuencia, para determinar el nivel de riesgo asociado. En base a lo anterior se podrá calificar el riesgo como Intolerable, Importante y Moderado.

Utilizando la información recolectada mediante la observación, inspección y consulta de las distintas áreas de trabajo del departamento de producción, con implementación y cumplimentación de cuestionarios de riesgos se procede a la identificación precisa de los riesgos laborales existentes. Con dicha información se puede realizar la matriz de evaluación de riesgos para lo que se requiere: riesgos identificados, cantidad de personas expuestas, horas de exposición y tipo de actividad.

En función a este análisis y aplicando la metodología NTP 330 se pueden dividir los siguientes riesgos identificados por tipo:

4.2.1. Riesgos mecánicos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas en mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación
- Choques contra objetos
- Golpes o cortes por objetos.

4.2.2. Riesgos físicos

- Exposición a temperaturas extremas.
- Exposición a ruido
- Contactos térmicos.
- Estrés térmico.
- Iluminación.

4.2.3. Riesgos Ergonómicos

- Sobreesfuerzo físico.
- Sobrecarga.
- Posturas forzadas.

- Movimientos repetitivos.
- Manipulación manual de carga.

En la Tabla 5, se detalla el procedimiento de identificación y estimación del riesgo.

Tabla 5.
Matriz de Identificación de Riesgos

LOCALIZACIÓN		EVALUACION:			
PROCESO		INICIAL	<input checked="" type="checkbox"/>		
SUB-PROCESO		PERIODICA	<input type="checkbox"/>		
PUESTO DE TRABAJO					
CARGO DEL OPERADOR					
TIEMPO DE EXPOSICIÓN (Hs./ día)					
NÚMERO DE TRABAJADORES					
TAREAS ESPECIFICAS					

PROBABILIDAD	CONSECUENCIA			
	LD	DAN	ED	
	BAJA	TV	TOL	MOD
	MEDIA	TOL	MOD	IMP
ALTA	MOD	IMP	INT	

	Peligro identificativo	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO					
		B	M	A	LD	D	ED	TV	TOL	MOD	IMP	INT	
1	Caida de personas a distinto nivel		2			2							
2	Caida de personas al mismo nivel			3		2							
3	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento		2			2							
4	Caida de objetos en manipulación			3		2							
5	Caida de objetos desprendidos												
6	Pisada sobre objetos												
7	Choque contra objetos inmóviles												
8	Choque contra objetos móviles			3		2							
9	Golpes/ cortes por objetos herramientas			3	1								
10	Proyección proyectiles y armas cortopunzantes												
11	Atrapamiento por o entre objetos												
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos												
13	Contactos eléctricos directos												
14	Contactos eléctricos indirectos												
15	Atropello o golpes por vehículos												
16	Exposición a temperaturas ambientales extremas (calor y frío)			3		2							
17	Contactos térmicos		2			2							
18	Ruido			3	1								
19	Vibraciones												
20	Estrés Térmico			3		2							
21	Exposición a radiaciones ionizantes												
22	Exposición a radiaciones no ionizantes												
23	Iluminación		2			2							
24	Explosiones												
25	Incendios: Factores de Inicio												
26	Incendios: Propagación												
27	Incendios: Medios de lucha												
28	Incendios: Evacuación												

41	ERGONOMICOS	Dimensiones del puesto de trabajo									
42		Sobre esfuerzo físico / Sobre tensión		3		2					
43		Sobrecarga	2			2					
44		Posturas forzadas	2		1						
45		Movimientos repetitivos	2		1						
46		Organización del trabajo									
47		Distribución del trabajo									
48		Operadores de PVD's									
49		Manipulación manual de cargas		3		2					
		EVALUACION REALIZADA POR:				FIRMA			FECHA		
		REVISADO POR:				FIRMA			FECHA		
OBSERVACIONES											

Dentro del apartado de riesgos mecánicos, la evaluación reveló un riesgo moderado para las caídas de personas a distinto nivel, las caídas de objetos por desplome y los golpes y cortes por objetos o herramientas y riesgo importante para las caídas de personas, caídas de objetos manipulados y choques contra objetos móviles.

Dentro de los riesgos físicos se encontraron riesgos importantes de exposición a temperaturas extremas ambientales y de estrés térmico y moderados de contactos térmicos y de exposición al ruido, así como riesgos de iluminación.

En los espacios de almacén y fabricación, se registraron mediciones de niveles de ruido superiores a los 140 dB. En el área de fabricación, el alto nivel de ruido está más presente por la presencia de maquinarias y equipos que se encuentran constantemente en operación. En el área de almacén los niveles excesivos de ruido se registran normalmente en el momento que llegan los vehículos para la carga y descarga de materiales.

La iluminación presente en las áreas de almacén, fabricación y laboratorio presenta deficiencia. Las mediciones en estos espacios dieron resultados por debajo de los 100 Lux, lo que representa una iluminación por debajo de la recomendable según el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la cual establece que los lugares con exigencias visuales moderadas, deberá contar con al menos un nivel de iluminación de 200 Lux.

La exposición a temperaturas extremas está presente principalmente en el área de fabricación debido a que el proceso productivo contiene una fase de calentamiento donde la temperatura emanada afecta directamente al trabajador.

En el caso concreto de la empresa, la temperatura de la caldera puede estar entre los 200 y 250°C, irradiando alto calor en toda esa zona

Finalmente, en cuanto a los riesgos ergonómicos la evaluación muestra un riesgo moderado de sobrecarga y un riesgo importante de sobreesfuerzos, mientras que las posturas forzadas y movimientos repetitivos son tolerables de acuerdo a la evaluación realizada.

4.3. Evaluación de riesgos químicos en la empresa

Para identificar y evaluar los riesgos químicos inherentes a los procesos y subprocesos del área productiva de la empresa se ha utilizado la metodología NTP 330. Mediante esta herramienta se enfoca en la identificación del nivel de exposición a los riesgos para su posterior control. Cabe destacar que las medidas de control de riesgo buscan, el mitigar las causas de raíz de los peligros en el área de trabajo.

De acuerdo los principios de acción preventiva establecidos en la legislación, para el caso de los riesgos químicos en el lugar de trabajo, las medidas preventivas se enfocan en el reemplazo de aquellos agentes que generan riesgo al personal. En caso de no ser posible la sustitución de la sustancia química, se debe proponer un cambio del procedimiento que represente riesgos por otro más seguro.

En ese sentido, el plan de prevención de riesgos debe estar enfocado en mitigar la causa principal, la cual en estos casos está representada por sustancias químicas con efectos mutágenos, cancerígenos, de efectos acumulativos o sensibilizantes. Estas características representan un peligro para los trabajadores que lo manipulan o se encuentran expuestos a ellos.

Las medidas de prevención a implementarse dentro del área productiva de la empresa, se enfocará en la protección de los trabajadores, garantizando su seguridad. Para ello, se deben establecer mejoras técnicas, tecnológicas y de procesos, que impulsen las buenas prácticas con la finalidad de disminuir las causas que originan los riesgos laborales.

En la Tabla 6, se muestra la matriz de evaluación de riesgos químicos de la empresa, a partir de la cual se han identificado los riesgos existentes.

Tabla 6.
Matriz de Identificación de Riesgos



Proceso	Zona / Lugar	Actividades	Tareas	Rutinario (Si o No)	Peligro		Efectos Posibles	Controles Existentes		Evaluación de Riesgo						Valoración del Riesgo	Criterios para Establecer		Medidas de Intervención							
					Descripción	Clasificación		Fuerte	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad (NDxNE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e Intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del Riesgo	Nro Expuestos	Peor Consecuencia	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (Si o No)	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos	Señalización, Advertencia	Equipos / EPP
Almacenamiento	Almacén	Resguardo de materia prima	Almacenar	Si:	Exposición a sustancias químicas	Químico	Irritación de piel u ojos	Ninguno	Kit de Derrames	Botas de seguridad, casco, overol y tapa bocas.	2	3	6	Bajo	10	60	III	Aceptable	4	Irritación ocular	Si	Instalación de lavajos y duchas industriales	Implementar el uso de lentes de seguridad			
Control de Calidad	Almacén	Verificación de condiciones de materia prima y productos	Verificación y chequeo	Si:	Exposición a sustancias químicas	Químico	Irritación de piel u ojos	Ninguno	Kit de Derrames	Botas de seguridad, casco, overol y tapa bocas.	2	3	6	Bajo	10	60	III	Aceptable	2	Irritación ocular	Si	Instalación de lavajos y duchas industriales	Implementar el uso de lentes de seguridad			
Formulación del Producto	Dispensación	Formulación de los productos	Pesado de materia prima, formulación y llenado de tanques	Si:	Exposición prolongada a sustancias químicas	Químico	Irritación de piel, ojos y vías respiratorias	Sistema de extracción	Ninguno	Guantes de nitrilo, tapa bocas, overol y cofia.	2	4	8	Bajo	25	200	II	Aceptable con Controles Especificos	6	Irritación Ocular severa	Si	Instalación de lavajos y duchas industriales	Implementar el uso de lentes de seguridad			
Fabricación de Productos	Fabricación	Preparación de los productos finales	Preparación	Si:	Exposición a gases y vapores	Químico	Irritación de vías respiratorias y mucosas. Daños en la piel expuesta	Ninguno	Ninguno	Guantes de nitrilo, tapa bocas, overol y cofia.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	No Aceptable	4	Afección de Sistema Respiratorio	Si	Instalación de Equipos Extractores	Utilización de mascarar protectoras			
Analisis de Laboratorio	Laboratorio	Analisis de calidad física, química y biológica de productos	Verificación de calidad de producto final	Si:	Exposición a químicos, gases y vapores	Químico	Irritación de vías respiratorias y mucosas. Daños en la piel expuesta	Ninguno	Ducha, lava ojos y kit de derrame	Guantes de nitrilo, tapa bocas, overol y cofia.	2	4	8	Bajo	25	200	II	Aceptable con Controles Especificos	3	Afección de Sistema Respiratorio	Si	Instalación de Equipos Extractores y sistema de desagüe	Implementar el uso de lentes de seguridad y mascarar protectoras			

4.4. Valoración de Riesgos biomecánicos, físicos y químicos

A partir de la matriz de identificación de riesgo aplicada al área de producción de la empresa, se han determinado varios factores de riesgo laboral. Además, se ha precisado la repetición de algunos factores de riesgo en varios procesos. En estos casos las recomendaciones de mejora para su control, pueden ser generalizadas, debido a que aplican de igual manera independientemente del área en la que se encuentre.

Dentro de los riesgos mecánicos más comunes se encuentran las caídas (al mismo nivel y a diferentes niveles), golpes con objetos y trabajos repetitivos. Estos pueden minimizarse mediante el rediseño y reubicación de los espacios, equipos y máquinas de las distintas áreas de trabajo. No obstante, cualquier modificación de dentro del área operacional debe llevar un estudio previo de las características y responsabilidades de los puestos de trabajo asociados.

En el área de almacén se aplican la clasificación de las sustancias de acuerdo a su compatibilidad y de donde provienen, sin embargo, no cuenta con una categorización en función a su nivel de peligro, afectaciones, medidas preventivas, consecuencias y medidas a tomar en caso de intoxicación. Lo que resulta de vital importancia en caso de una exposición prolongada o incidente de algún empleado.

El ruido, iluminación y temperatura del ambiente de trabajo constituyen un elevado grado de estrés laboral para los empleados, por lo que se debe acondicionar los lugares de trabajo de manera que se tenga que disminuir el riesgo generado por estas condiciones y evitar accidentes laborales y pérdidas de horas efectivas de trabajo.

Debido a las actividades rutinarias, el personal del área de producción se encuentra expuesto a un elevado número de riesgos biomecánicos, como es el caso de baja ergonomía, movimientos repetitivos, esfuerzo por carga de peso, posturas estáticas y forzadas, entre otros.

El análisis de los riesgos químicos dentro del proceso productivo, resulta de vital importancia para el fortalecimiento de los procesos internos de la organización, debido a que ayuda a la mejora y optimización continua de la seguridad, salud laboral y operaciones. Esto permite cumplir las normativas legales para un mejor desarrollo de las actividades de la empresa de manera adecuada y dentro de la legislación.

En los procesos analizados mediante la matriz de evaluación, se evidenció riesgos laborales de tipo químico. Sin embargo, algunos resultan ser aceptables debido al bajo impacto

sobre el desarrollo de los procesos o bajo riesgo a la salud de los trabajadores. Por otra parte, muchos de los productos químicos utilizados por la empresa representan un alto riesgo para los empleados, es por ello que se requieren medidas de seguridad adicionales, que en algunos casos no se tienen, incrementando el riesgo laboral por exposición, lo que aumenta la probabilidad de sufrir lesiones leves o graves.

A partir de los hallazgos obtenidos en el siguiente apartado se emiten recomendaciones generales en función a cada riesgo determinado, independientemente del área o subproceso donde se encuentre, que incluyan medidas preventivas, planes de seguridad y un control y seguimiento de las medidas establecidas.



5. PROPUESTAS DE MEJORAS

Una vez identificados los riesgos existentes en la empresa, se realiza una propuesta de mejora de las condiciones actuales existentes con la finalidad de disminuir o mitigar la probabilidad de ocurrencia de posibles incidentes o accidentes laborales.

Para ello, se debe establecer un plan de mejora enfocado a la protección de la salud e integridad de los trabajadores. Para lograr este objetivo se deben minimizar o erradicar aquellos aspectos o situaciones que generen un factor de riesgo laboral. Durante el proceso de mejora de la prevención de riesgos laborales se hace necesaria la incorporación de nuevas tecnologías, formación en materia de seguridad e implementación de buenas prácticas.

Por lo tanto, dentro del sistema de prevención de riesgos laborales deben tomarse en consideración los siguientes criterios:

- La estructura organizacional, número de trabajadores y funciones dentro del proceso de la empresa de cada uno de éstos.
- Facilitar los equipos de EPI para los trabajadores que manipulen agentes químicos, además del establecimiento de procesos eficientes enfocados a la protección de la salud y seguridad e los trabajadores.
- Implementar las medidas de seguridad e higiene que reduzcan la exposición de trabajadores a riesgos químicos. Además de reducir el número de trabajadores en estas áreas a ser posible.
- Cambio de agentes químicos de alta peligrosidad por otros con menor grado de riesgo en los puestos de trabajo.
- Dentro de los procedimientos de trabajo deben tomarse en cuenta la manipulación de agentes químicos, almacenamiento, etiquetado, traslado, manejo de residuos y deposición de restos no deseados.

En la Tabla 7, se muestra un resumen de las propuestas de mejora para una mejor prevención de riesgo en la empresa analizada.

Tabla 7.
Medidas preventivas para control de riesgos

Area	Riesgo	Medidas Correctivas
Almacén	Falta de sistema de protección contra incendios. Falta de equipos lavaojos y duchas industriales	Instalación de sistema de protección contra incendios o colocación de mayor cantidad de extintores. Instalación de equipos lavaojos.
Dispersión	Falta de extintores Falta de equipos lavaojos No confinamiento del área	Colocación de extintores, por lo menos uno por cada empleado. Instalación de equipos lavaojos. Diseño, planificación y desarrollo del correcto confinamiento del área.
Fabricación	Falta de sistema contra incendios. Falta de equipos extractores Ausencia de equipos lavaojos y duchas.	Instalación de sistema contra incendios y sistema extractor. Mientras debe mantenerse ventilada el área. Instalación equipos lavaojos y duchas.
Laboratorio	Falta de sistema de desagüe de duchas. Falta de sistema de extracción.	Diseño y fabricación del sistema de desagüe de las duchas. Instalación de sistema de extracción, mientras debe mantenerse el área ventilada, para evitar acumulación de vapores.

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se debe asegurar el fiel cumplimiento del uso de los EPI por parte del personal que trabaja en todas las áreas, para ello debe planificarse la formación del personal sobre los riesgos inherentes a las obligaciones laborales de cada puesto de trabajo, dicha formación debe abarcar los siguientes aspectos:

- Nivel de peligro de los agentes o sustancias químicas.
- Manual de manejo y manipulación segura de agentes peligrosos y medidas preventivas para su utilización.
- Suministro, mantenimiento, resguardo y duración de los equipos de protección personal de los trabajadores.
- Campañas de formación, culturización y concienciación sobre las consecuencias del manejo errado de sustancias químicas y los efectos nocivos en la salud.
- Identificación de la pérdida de eficacia de las medidas de control.

- Identificación de todas las sustancias y agentes químicos mediante un etiquetado, con sus propiedades, características, riesgos y medidas de seguridad ante exposición a éstos.

De manera específica se mencionan las medidas preventivas en función a los riesgos generales determinados durante la evaluación:

5.1. Seguridad laboral

a) Caídas a un mismo nivel o diferente nivel

- Bajar y subir escaleras con cuidado usando los pasamanos
- Evitar correr y saltar
- No caminar sobre suelos húmedos o mojados

b) Golpeado por/contra objetos o herramientas

- Utilizar las herramientas de oficina adecuadamente.
- Estar pendiente al caminar.

5.2. Higiene Industrial

a) Iluminación

- Ajustar el nivel de luminiscencia hasta los valores aceptados.
- Verificar la certificación y operatividad del luxómetro.
- Realizar mediciones de luminiscencia anualmente.

b) Partículas suspendidas en el aire y productos químicos

- Utilización de filtros HEPA, sistemas de extracción localizada. Limpieza diaria de las instalaciones.

c) Temperaturas extremas

- Instalación de turbinas extractoras para la extracción del aire caliente.
- Instalación de sistemas de aerotermia para la aclimatación.

5.3. Ergonomía

a) *Fatiga*

- Reducir las jornadas de trabajo
- Establecer paradas activas cuando la jornada laboral deba extenderse por picos de producción.

b) *Factores ergonómicos*

- Establecer paradas activas al menos dos veces al día
- Uso de sillas con regulación de peso y altura, zona de apoyo lumbar regulable y ajuste de ancho y altura en los brazos.

5.4. Riesgo en materia de emergencia

a) *Incendio*

- Poseer formación básica en combate de incendio.
- Contar con equipos contra incendio del tipo y capacidad adecuado.
- Conocer a cabalidad el Plan de Emergencia y el Plan de Evacuación.
- Disponer de los números de emergencia visibles.
- Realizar mantenimiento continuo a los equipos de protección de incendio.
- Formación en primeros auxilios.
- Disponer de equipos detectores de humo o fuego.
- Disponer de puertas y escaleras que cumplan con los requisitos de evacuación.
- Realizar *simulacros*.

b) *Explosión*

- Asegurarse que los recipientes presurizados e inflamables se encuentren bien depositados y a una temperatura adecuada.
- Verificar el buen funcionamiento de los sistemas eléctricos.

- Depositar los desechos sólidos inflamables en depósitos y en un lugar alejado de llamas. Evitar la sobre acumulación de desechos.

Las acciones preventivas recogidas se pueden introducir dentro del Plan de Emergencia que vamos a desarrollar en el siguiente apartado.



6. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

6.1. Marco Legal

En el marco legal español, el Plan de Emergencia tiene sus antecedentes en la Ley 2/1985 de 21 de enero, sobre Protección Civil, en esta, el artículo 5 recoge: que es el Estado, el que implantará una compilación de actividades de todos los ámbitos que sean capaces de originar una situación de emergencia, así como de los centros, establecimientos y dependencias en que aquellas se realicen.

Para dar cumplimiento a este artículo, promulgan el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, detallándose en su Anexo I cuáles son las actividades donde esta norma es de obligatorio cumplimiento.

Independientemente si algunas actividades deban cumplir obligatoriamente con lo recogido en esta norma en relación a la elaboración de un Plan de Autoprotección, es útil saber que la LPRL, en su artículo 20, el empresario tiene el deber de garantizar a todas las persona que se encuentren en las instalaciones de la empresa una debida respuesta ante cualquier situación de emergencia que permitan proteger la integridad física y la salud de todos ellos, teniendo para esto que aplicar todas las medidas necesarias en primeros auxilios, lucha contra incendio y desalojo de las personas.

La esencia del Plan de Emergencia, es definir la metodología que se debe seguir a la hora de presentarse situaciones apremiantes donde se hace necesario acciones coordinadas que permitan reducir al máximo los posibles daños a la integridad física y la salud de los trabajadores, por lo que es indispensable que este sea del conocimiento general de todas las personas con vínculo laboral con la empresa y extensivo al personal ajeno a la misma.

De igual modo, en él se atribuyen las responsabilidades para gestionar los recursos necesarios para su implantación y correcta ejecución.

6.2. Objetivos

Los objetivos del Plan de Emergencia, buscan a través de una planificación y organización de su Servicio de Prevención Propio, el uso del recurso humano y técnico para reducir a su mínima expresión los daños a las personas, así como los económicos derivados de un estado de emergencia. El Plan tendrá un alcance de todas las instalaciones y centros de trabajo donde la empresa tenga incidencia.

6.3. Acceso y ocupación

Para que el Plan de Emergencia tenga un resultado óptimo al momento de su ejecución, es necesario identificar el tipo de acceso con el que cuenta las instalaciones y determinar el nivel de utilidad al momento de una situación de emergencia.

La empresa, en este sentido, cuenta con un ascensor con parada en la segunda planta, (este equipo no debe ser utilizado en situaciones de emergencia), de igual forma cuenta con escaleras con suficiente anchura para el número de personas que necesitarían ser evacuadas.

Un punto importante que se debe tener en consideración es que las instalaciones cuentan con un acceso principal, que, al analizar las dimensiones de la puerta, se pueden considerar algo angosto en el momento en que las personas quieran tener acceso a las mismas. Las instalaciones cuentan con otra puerta, que, aunque no es de uso para acceder a las instalaciones, en una situación de emergencia esta puerta pudiera ser utilizada también como vía para el desalojo.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta, es la cantidad de personas que trabajan en la empresa y el número estimado de visitantes que ésta pudiera tener. Adicional a este número, se pueden incluir un poco más del 10% de la plantilla actual, relacionado a visitas.

6.4. Clasificación de los tipos de emergencia

- *Conato de emergencia:* es el que puede ser controlado con los recursos propios de la empresa por el personal de la empresa sin muchas complicaciones. En este tipo de emergencia actuará la Brigada General conformada, y de considerarlo, se pedirá ayuda a servicios externos (bomberos, policía, entre otros).
- *Emergencia parcial:* es un tipo de emergencia que, para ser controlado, será necesario la utilización de los equipos especiales con los que dispone la empresa, además

de los servicios públicos. Para ser considerado emergencia parcial, los daños derivados de esta estarán limitados a un área que se puede controlar de manera fácil y que no se prevea daños a zonas aledañas.

- *Emergencia general:* es aquella donde se precisa el uso de todos los equipos y medios especiales de la organización, así como la actuación de los servicios públicos. Este tipo de emergencia contemplará el desalojo inmediato de todo el personal y de ser posible, el aislamiento de la zona o zonas afectadas.

6.5. Acciones de intervención

Estas serán las que se activarán al momento de una situación de emergencia:

- *Alerta:* se realiza al detectar la situación realizando su evaluación y alertando a los trabajadores y personas ajenas, de igual forma, se determina la cantidad y tipo de recursos necesarios y si hará falta ayuda externa para el control de la situación.
- *Evacuación y/o confinamiento:* procedimiento que corresponde al desalojo de las personas que se encuentran dentro del recinto y que están expuesta al riesgo. Se darán indicaciones del lugar donde todos deben dirigirse y verificar que todos estén allí. Para esto último, siempre será útil tener el listado de las personas que hayan ingresado a las instalaciones, esta se puede obtener del control de acceso que lleva a cabo el conserje. El punto de reunión habilitado será un lugar público, ubicado en la cercanía de las instalaciones.

6.6. Medios de alarma y emergencia

Los medios materiales de alarma y emergencia deben ser de activación rápida y en algunos casos de forma automática. Estos podrán comprender alarmas con señales sonoras y/o visuales, telefonía móvil, luces de emergencia. Los medios humanos, serán dispuestos tomando en cuenta su grado de compromiso con la Prevención de Riesgos. Dado que en estas instalaciones no se trabaja por turno, la persona encargada de dar y dirigir la alarma estará disponible junto a sus compañeros todos los días en el mismo horario.

6.7. Equipos de emergencias

Son aquellos que están constituido por personas entrenadas para dar respuesta adecuada cuando se presente una situación de emergencia en la empresa. Por lo cual, las personas que integran estos equipos deben:

- a) Conocer cuáles son los riesgos comunes y específicos presentes en las instalaciones y en los puestos de trabajo.
- b) Contar con formación de acuerdo a sus funciones dentro del equipo de emergencia. Esta puede ir desde el manejo adecuado de extintores hasta la atención del siniestro según sus dimensiones y que estará determinado por un número más reducido de personas, sin dejar de lado el entrenamiento en primeros auxilios.
- c) Conocer cuáles son los medios materiales de protección disponible y como es su funcionamiento.
- d) Tener bien claro la secuencia de acciones, las cuales van desde la activación de la alarma hasta la atención de la emergencia.

Dada las dimensiones de las instalaciones y el número de personas que en ella trabajan, el equipo de emergencia estará formado por un Equipo de Primera Intervención, no siendo necesario, a menos que las condiciones de operación de la empresa cambien, una Brigada General ni un Equipo de Segunda Intervención. El equipo de Primera Intervención tendrá acciones elementales como activar la alarma, uso de extintor, preparar al personal para la evacuación, atención de primeros auxilios, pedir ayuda exterior

6.8. Mecanismos de evacuación

- Informar inmediatamente a los servicios de emergencia disponible.
- La evacuación será dirigida por el personal asignado a las respuestas de emergencias. Las personas harán uso de las vías de escape señaladas.
- La evacuación deberá ser realizada lo más ordenada posible y evitar acciones compulsivas o nerviosas.
- Los trabajadores deberán aplicar todos los conocimientos aprendidos en las formaciones de prevención.

- Al salir, ha de dirigirse al punto de reunión y comprobar que todos los trabajadores hayan salido.
- En caso de quedar algún trabajador dentro de las instalaciones no se recomienda regresar a buscarlo, esta tarea debe dejarse en manos de los técnicos especializados (bomberos, rescatistas, paramédicos, entre otros).

6.9. Mecanismos de protección contra incendio

Serán los utilizados en el momento que se produzca un incendio y la activación de éstos dependerá de la magnitud del fuego presente. Los extintores portátiles serán los indicados para atacar un incendio en su etapa inicial. Teniendo en cuenta que existen equipos eléctricos y electrónicos, se deberá disponer de extintores portátiles de incendio de tipo CO₂.

La columna húmeda y columna seca pudieran estar instaladas para atender incendios propiamente del edificio, pero no para las oficinas específicamente. Estas, al ser parte de este conglomerado, pudieran contar con este tipo de mecanismo de protección de contra incendio en caso de ser necesario.

6.10. Simulacros

Tienen el objetivo de formar al personal para que reaccione de la manera adecuada ante un siniestro, de igual forma sirve para medir los tiempos de respuesta, pudiendo involucrar los servicios externos profesionales, comprobar el nivel de manejo de los medios de alarma y emergencia y de los mecanismos de protección de incendio.

Los simulacros servirán para detectar alguna debilidad en la activación del Plan de Emergencia o en la formación del personal. Ante cualquier debilidad detectada, se deberá tomar las correcciones pertinentes y corregirla para que en el próximo simulacro esta debilidad no siga estando presente y mucho menos cuando la situación es real. Los simulacros deberán ser planificados y realizarlos con la mayor seriedad posible

6.11. Formación en primeros auxilios

La formación en primeros auxilios es una de las formaciones indispensables para la atención de lesionados. Será impartida a los integrantes del Equipo de Primera Intervención, siendo estos los responsables de la atención directa de las emergencias.

- La formación recibida contará por lo menos con lo siguiente:
- Principios generales
- Exploración de la víctima
- Soporte vital básico
- Obstrucción de vías aéreas
- Hemorragias
- Quemaduras
- Lesiones frecuentes
- Actuación ante diferentes situaciones de emergencia

Igualmente, las instalaciones deben contar con un botiquín de primeros auxilios que estará a disposición del personal con formación en primeros auxilios.

6.12. Formación e información del plan de emergencia

El Plan de Emergencia es un documento que debe ser conocido por todos los trabajadores de la organización. Su elaboración no debe obedecer solo a un cumplimiento obligatorio legal, sino que, debe ser un documento, cuyo contenido debe ser divulgado periódicamente y verificar que la mayoría de la información sea absorbida por el trabajador.

La formación e información del Plan de Emergencia es una de las bases en donde se centra la funcionabilidad del mismo. Es la que demostrará a los directivos si los métodos incluidos en él pueden ser aplicados de una manera práctica y sencilla.

7. CONCLUSIONES

Todas las empresas, independientemente del sector al que pertenezca, tienen la obligación de disponer de las medidas de seguridad e higiene para sus trabajadores, e implementar las medidas preventivas necesarias para mitigar y/o eliminar los riesgos laborales a los que están expuestos. En ese sentido, el plan de prevención está destinado a disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes o enfermedades que puedan afectar la integridad física o salud de los trabajadores.

Para establecer un plan de prevención de riesgos laborales se debe integrar de manera eficiente las actividades y funciones de los puestos de trabajo, con las condiciones del entorno laboral donde se desarrollan. Esto permite la evaluación de las condiciones generales del ambiente de trabajo donde se desempeñan los empleados de la organización.

El plan de prevención debe diseñarse a partir de las necesidades y problemáticas detectadas en base a la observación e implementación de la matriz de evaluación de riesgos. Cabe destacar que no basta con identificar los riesgos, sino que se debe diseñar toda una planificación preventiva que involucre a todos los empleados para lograr una integración del sistema de prevención laboral dentro de las instalaciones de la organización.

El presente trabajo se ha enfocado en la identificación y evaluación de los riesgos biomecánicos, físicos y químicos de una empresa cosmética. Para ello se ha implementado la metodología NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgo, a partir de niveles de riesgos, para definir el grado de peligrosidad.

Con los resultados obtenidos se han definido las estrategias y acciones prevenidas, orientadas a la reducción del nivel de riesgo de los diferentes puestos de trabajo del área operacional de la empresa cosmética, con lo que se espera reducir el índice de incidencia de siniestros dentro de las instalaciones y con ello mitigar la probabilidad de lesiones permanentes e incluso un accidente mortal.

Cabe destacar que muchos de los riesgos laborales determinados se repiten en varios puestos de trabajo e incluso áreas en común, por lo que las recomendaciones emitidas pueden

ser generalizadas a toda el área laboral, salvo aquellas que están dirigidas a los riesgos químicos, debido a que estos se encuentran en áreas específicas del proceso productivo de la empresa.

El presente TFM puede ser utilizado como guía para la realización de la identificación y evaluación de riesgos en empresas del mismo sector e incluso a organizaciones pertenecientes a otras ramas económicas. Además de ofrecer información y una estructura para el diseño de un plan de prevención de riesgos laborales.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1. Bibliografía

Aguilar, F. (2010). *Riesgo Químico, Sistemática para la evaluación higiénica*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Álvarez, M. (2021). *El Deber de Protección y los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales*. Derecho y Salud.

Baquero, C. (2021). *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Madrid: CEF.

Bestraten, M. & Pareja, F. (2003). Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidentes. INSHT. Madrid. Recuperado el 16 de febrero de 2023 de http://internet.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

Betancourt, F. (2003). *Investigación y análisis de accidentes de trabajo*. (2) pp 11-13.

Bird G. (2000). *Liderazgo práctico en el control de accidentes, prevención y conservación de la salud de las personas. La conservación de gente, propiedad, procesos y ganancias*. Atlanta: DetNorske Veritas. p.26.

Bravo, O. & Sánchez, M. (2019). *Gestión integral de riesgos*. Bogotá: ECOE Ediciones.

Estupiñán, R. (2017). *Gestión de análisis de riesgos*. Bogotá: ECOE Ediciones.

Márquez, M. & Márquez, M. (2015). Factores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en una industria de la carne. Recuperado el 20 de febrero de 2023 de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071824492015000300003&script=sci_arttext

Moreno, J. (2010). El Proceso de Gestión de los Riesgos Higiénicos por exposición a agentes químicos Tomado de https://www.euskadi.eus/contenidos/libro/higiene_201205/es_201205/adjuntos/proceso_gestion_riesgos_higienicos_exposicion_agentes_quimicos.pdf

Navarro, F. (2013). Normativa básica de Prevención de Riesgos Laborales (I). *Revista digital Inesem*, 13 (2), 103-202.

Nogareda, S. (2003). *Encuesta de Autovaloración de las Condiciones de Trabajo*. Madrid: INHT. Recuperado el 16 de febrero de 2023 de http://internet.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

NTP 330. Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.

Picaso, A. (2013). *Movimientos repetitivos: métodos de evaluación*. Madrid: Centro Nacional de Medios de Protección.

Piedrahita, H. (2014). *Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos*. México: Mapfre Medicina.

Rodríguez, M. (2014). *Cosmética S.A. D. Otalora*: Entrevistador. Bogotá.

Secretaría Confederal de Salud Laboral y Sostenibilidad Medioambiental. (2022). Análisis de las estadísticas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en España en 2022. Recuperado el 21 de febrero de 2023 de <https://www.ccoo.es/31194e3b577c37267342180212c1b783000001.pdf>

8.2. Legislación

INSST. (2022). Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/LEP+2022.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos. Madrid, 2003.

Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre protección civil.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales

Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la PRL

NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo

NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Orden de 29 de Noviembre de 1984, por la que se aprueba el Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.

Real Decreto 2177/1996, por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación “NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios”.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE núm. 104, de 1 de mayo de 2001, pp. 15893 a 15899.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE núm. 97, de 23/04/1997