



**FACULTAD
DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**Universidad de Matanzas
Facultad de Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial**

**“PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES
EN EL ÁREA ENREGÉTICA DE LA RONERA CÁRDENAS.”**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autora: Giselle Pérez León

Tutores: DrC. Juan Lázaro Acosta Prieto

MSc. Rosa Amelia Álvarez Mena

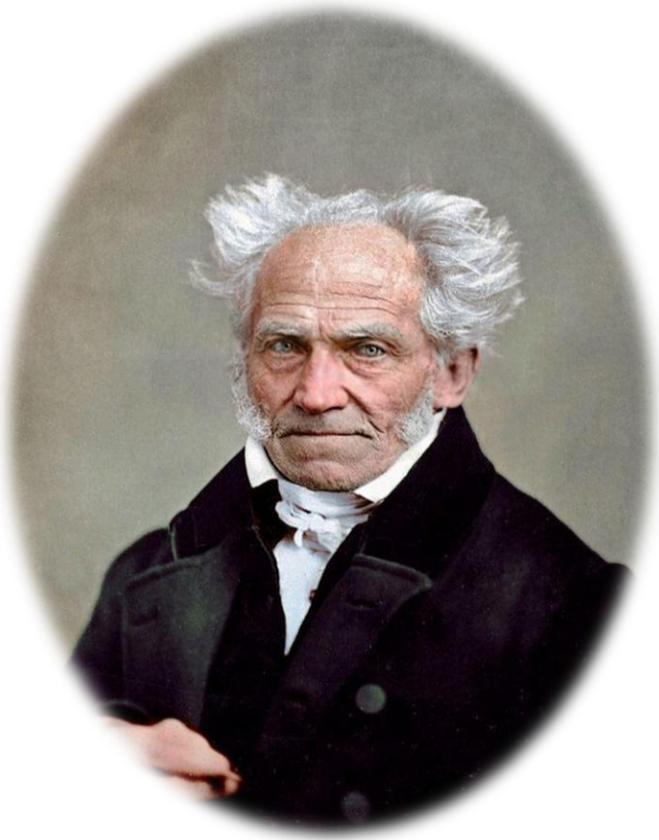
Cotutor: Ing. Yilena Cuello Cuello

Matanzas, 2023

Frase

“La salud no lo es todo, pero sin ella, todo lo demás es nada”.

Arthur Schopenhauer.



Dedicatoria

Este trabajo lo dedico con todo mi amor a mis padres, quienes han sido un ejemplo a seguir; por todos sus sacrificios y esfuerzos, además de ser mi sustento para llevar a cabo este gran logro y formarme como toda una profesional.

Agradecimientos

- Agradezco en primer lugar a mis padres Amaury Pérez y Mileidys León. Gracias por su amor incondicional, por hacer de mí una persona de bien, por guiarme y apoyarme constantemente en cada paso que he dado durante mi vida.
- A mis tutores Yilena Cuello, Juan Lázaro Acosta y Rosa Amelia Álvarez quienes han sido los guías fundamentales en este proceso de investigación y redacción de la tesis. Gracias por su paciencia, dedicación y compromiso en todo momento, sus consejos y orientaciones han sido clave para alcanzar este logro.
- A mis amigas Ana Betsy Rodríguez, Mara Hernández y María de las Mercedes García, quienes han sido un gran apoyo y la mejor compañía durante estos años, estoy muy agradecida por tenerlas en mi vida.
- A la profesora Geidy Arencibia, por siempre guiarnos durante estos años.
- A todos mis profesores de la carrera Ingeniería Industrial por sus conocimientos transmitidos.
- A los antiguos alumnos de esta universidad, Daniel Molina y Elayne Tápanes, por toda su ayuda brindada durante los primeros años universitarios.
- A la entidad Ronera Cárdenas y sus trabajadores, en especial a Ernestina Aldama y Alibet Jiménez.
- Y, por último, pero no menos importante quiero agradecerme a mí, por creer siempre que podía y nunca renunciar a este sueño.

En fin, mil gracias a todas las personas que, de una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo.

Nota de Aceptación

Presidente del Tribunal

Miembro del Tribunal

Miembro del Tribunal

Dado en Matanzas, el día ____ de _____ del 2023

Declaración de autoridad

Hago constar que el trabajo titulado: "Procedimiento para la gestión de riesgos laborales en el área energética de la Ronera Cárdenas", fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por la autora Giselle Pérez León, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

Firma

Resumen

La presente investigación se desarrolla en la Ronera Cárdenas; y tiene como objetivo general analizar la gestión de riesgos en el área energética de la destilería, mediante la aplicación de un procedimiento diseñado para la identificación, evaluación y control de riesgos; el cual consta de tres etapas que son el diagnóstico inicial y familiarización, la aplicación del procedimiento, y el análisis y propuestas de solución para el control de los mismos. Para ello se emplean técnicas como la observación directa, la revisión documental, la entrevista, el cuestionario y el mapa de riesgos. Además, se utilizan Microsoft Word, PowerPoint, Visio y el gestor bibliográfico EndNoteX8 como medios para procesar la información y mostrar los resultados. Dentro de los riesgos de mayor prioridad que se detectan en la fase de identificación se encuentran la deficiente iluminación del área en horarios de la noche, la exposición al ruido al que están sometidos los trabajadores, la inhalación de sustancias nocivas, los problemas de visión y el contacto térmico; para ello se aplica el método de William T. Fine. A partir del orden otorgado se propone un plan de medidas y de actividades preventivas, encaminadas de manera general a la mitigación o reducción de los riesgos presentes en el área.

Palabras claves: gestión de riesgos, área energética, identificación, evaluación y control.

Abstract

The present investigation takes place at Ronera Cárdenas, and its general objective is to analyze risk management in the energy area of the distillery, through the application of a procedure designed for risk identification, assessment and control. It consists of three parts: initial diagnostic and familiarization, application of the procedure and solution proposals for its control. Many techniques are used such as direct observation, documentary revision, interview, questionnaire and risk maps; besides Microsoft Word, PowerPoint, Visio and EndNoteX8 bibliographic manager are used to process information and evince results. One of the main risks detected in the identification phase is the poor lighting at night in this area, the noise exposure to which employees are subjected, inhalation of harmful substances, vision problems and thermal contact, to give a solution to these problems. William T. Fine procedure is used. A plan of measures and preventive activities is proposed to mitigate or reduce the risk found in this area.

Keywords: risk management, energy area, identification, assessment and control.

Índice

Introducción	1
Capítulo I. Marco teórico referencial.....	7
1.1. Seguridad y Salud en el Trabajo	7
1.1.1. Definiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo	8
1.1.2. Antecedentes de la Seguridad y Salud en el Trabajo	10
1.1.3. Seguridad y Salud en el Trabajo en Cuba.....	12
1.2. Riesgos Laborales	14
1.2.1. Definiciones de Riesgos Laborales	15
1.2.2. Clasificación de Riesgos Laborales.....	15
1.3. Incidentes, accidentes y enfermedades profesionales	18
1.3.1. Definiciones de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.....	18
1.3.2. Clasificación de los accidentes de trabajo.....	20
1.3.3. Causas de los accidentes laborales	21
1.3.4. Beneficios derivados de la prevención de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales	22
1.4. Gestión de Riesgos Laborales (GRL).....	22
1.4.1. Actividades que conforman la Gestión de Riesgos como un proceso.....	23
Conclusiones Parciales	27
Capítulo II. Caracterización del objeto de estudio y procedimiento para el desarrollo de la investigación.....	28
2.1. Caracterización de la entidad	28
2.2. Caracterización del área objeto de estudio	31
2.3. Procedimiento para la gestión de los riesgos laborales	32
2.3.1. Descripción de la Etapa 1 del procedimiento propuesto.....	32
2.3.2. Descripción de la Etapa 2 del procedimiento propuesto.....	34
2.3.3. Descripción de la Etapa 3 del procedimiento propuesto.....	41
Conclusiones parciales.....	43
Capítulo III. Aplicación del procedimiento propuesto para el desarrollo de la investigación	44
3.1. Aplicación del procedimiento propuesto para la gestión de riesgos laborales	44
Conclusiones parciales.....	61
Recomendaciones.....	63

Referencias bibliográficas	64
Anexos	70

Introducción

El hombre, como ser humano, se encuentra constantemente expuesto a una serie de riesgos que pueden afectar su bienestar físico, emocional y social. Estos pueden provenir de diversas fuentes, como el entorno natural, las actividades cotidianas, las interacciones sociales y hasta los avances tecnológicos. Es necesario reconocer que el ser humano es vulnerable y que su supervivencia depende en gran medida de su capacidad de protegerse de estos riesgos. Es importante destacar que dicha protección no solo implica cuidar de uno mismo, sino también de los demás y del entorno en que vivimos. El hombre tiene la responsabilidad de preservar la salud y el equilibrio del planeta, evitando acciones que puedan generar daños irreparables.

El hombre, por acumulación de experiencias a través del tiempo, ha aprendido a conocer cuáles son las situaciones o hechos que pueden ocasionarle daños al convivir con ellos en su entorno social y medio ambiental. Como consecuencia de su toma de conciencia, tiene la necesidad de sentirse seguro y contar con “seguridades” que despejen sus miedos, a fin de lograr la tranquilidad vital. La necesidad humana de seguridad es primaria, intuitiva, intensa, constante y sustancialmente psicológica (Soto Sánchez, 2014).

Tanto la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como la Organización Mundial de la Salud (OMS) han promovido iniciativas desde cada gobierno en el establecimiento de políticas públicas en materia de seguridad y salud laboral que incentiven la inversión por parte de los empresarios en prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. En este sentido, la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo establece que los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo representan un componente fundamental en el marco de la estrategia destinada a potenciar ambientes seguros y saludables de trabajo (Hoyos Navarrete et al., 2016) y (Arias Mendoza, 2017).

La seguridad y salud del trabajador es uno de los factores más importantes a considerar en las organizaciones, aunque no siempre se le otorga la prioridad que amerita; en ocasiones es más importante la utilidad final sin medir las consecuencias de la falta de prevención (Ramesh et al., 2017).

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es una de las disciplinas más importantes del ámbito laboral, no solamente por su incidencia en la vida y salud de los trabajadores sino, además, por las implicaciones económicas con que están relacionadas. En este sentido, crear un ambiente laboral sano, saludable y seguro es una obligación de las

administraciones de las entidades laborales y de los propios trabajadores (Peña Castro, 2015).

Los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo constituyen la piedra angular en las acciones de las organizaciones para garantizar calidad de vida en el trabajo (Rodríguez Ávila, 2020).

Para prevenir los daños a la salud ocasionados por el trabajo se constituye la Organización Internacional del Trabajo (OIT); principal organismo internacional encargado de la mejora permanente de las condiciones de trabajo mediante convenios que se toman en sus conferencias anuales y las directivas que emanan de ellas. La OIT es un organismo especializado de las Naciones Unidas de composición tripartita que reúne a gobiernos, empleadores y trabajadores de sus estados miembros con el fin de emprender acciones conjuntas destinadas a promover el trabajo decente en el mundo (Rossier y Urbanaviciute, 2019).

Tanto a nivel internacional como nacional, se observan en la actualidad cifras alarmantes de accidentes laborales. De acuerdo con la, 2,78 millones de personas mueren cada año a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Alrededor de 2,4 millones de estas muertes se producen por enfermedades relacionadas con el trabajo, mientras que algo más de 380.000 son el resultado de accidentes. Cada año, se produce un número de lesiones profesionales no mortales casi mil veces mayor que el de las lesiones profesionales mortales. Se calcula también que, cada año, las lesiones profesionales no mortales afectan a 374 millones de personas (Organización Internacional del Trabajo, 2018).

A ello se suma que en diciembre de 2019 se detectó el covid-19 en Wuhan, que causa un síndrome respiratorio agudo caracterizado por fiebre, tos, disnea, mialgia, dolor de cabeza, diarrea, dolor de garganta y malestar general (Ko et al., 2020).

Debido a su propagación, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró esta pandemia como una emergencia de salud pública de interés internacional (León Juárez et al., 2021).

Una organización es responsable de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de sus trabajadores y de la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actividades.

Esta responsabilidad incluye la protección de su salud física y mental (NC ISO 45001, 2018).

Las empresas actuales deben dotarse de todas las herramientas posibles que le ayuden a minimizar sus vulnerabilidades, para fortalecer así sus cualidades, de modo tal que se vuelvan cada día más competitivas, y la mejor manera de lograrlo es mediante la implementación e implantación de sistemas de gestión (Carrera Paredes et al., 2018).

En Cuba ha sido una preocupación constante para el gobierno y los sindicatos. El país ha implementado diversas medidas y políticas para proteger a los trabajadores y promover un entorno laboral seguro y saludable. También se ha desarrollado un plan de capacitación y formación para los trabajadores, con el objetivo de concientizar sobre la importancia de la seguridad y salud del trabajo. Estos programas abordan temas como la identificación de riesgos, el uso adecuado de equipos de protección personal y la promoción de hábitos saludables.

En las organizaciones cubanas garantizar condiciones de trabajo seguras para su capital humano, constituye un objetivo primordial para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo y enfermedades profesionales, además de daños al medio ambiente y al patrimonio de la organización (García, 2018).

A pesar de todos los esfuerzos realizados, aún existen desafíos, alguno de ellos incluye la falta de recursos y equipos adecuados, la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo en algunos sectores y la necesidad de fortalecer la cultura de prevención entre los empleados.

La SST cada vez cobra mayor importancia en las organizaciones y en la vida de los trabajadores, pues la salud y la seguridad también pueden verse influenciadas por condiciones extralaborales y del orden de la salud colectiva (Rodríguez-Rojas, 2020).

La seguridad en el trabajo implica identificar y evaluar los posibles riesgos presentes en el entorno laboral, así como implementar medidas preventivas para evitar accidentes. Esto puede incluir la capacitación adecuada de los trabajadores, el uso de equipos de protección personal, la señalización clara de áreas peligrosas y la implementación de protocolos de emergencia. También se deben proporcionar condiciones de trabajo adecuadas, como una iluminación, temperatura y ergonomía comfortable.

La gestión de riesgos puede aplicarse a toda una organización, en sus áreas y niveles, en cualquier momento. Aunque la práctica de la gestión de riesgos ha sido desarrollada con el tiempo y en muchos sectores, a fin de satisfacer las diversas necesidades, la adopción de procesos sensibles dentro de un marco global, puede ayudar a garantizar que el riesgo se gestione de manera eficaz, eficiente y coherente en toda la organización (Hernández Revilla, 2019).

Una gestión de riesgos eficiente se traduce en efectos económicos incalculables para cualquier organización, constituyendo una herramienta imprescindible para la toma de decisiones. La gestión de riesgos ha pasado a ocupar un importante papel en la empresa moderna, contribuyendo cada vez más al cumplimiento de objetivos y metas previstas en la organización, hasta el punto que no se concibe una organización que pretenda avanzar con pasos firmes hacia el éxito , sin contar con la actividad de gestionar los riesgos bien organizada (Piñeyro Alemán, 2019).

Varios investigadores cubanos coinciden al confirmar la escasa cultura de administración de riesgos empresariales existente en el país. Las causas pueden ser diversas, pero las consecuencias son la exposición consciente o inconsciente a daños y pérdidas (económicas y no económicas), que, en última instancia, repercuten en la economía del país (Arencibia Sosa et al., 2005).

La identificación de los riesgos en un área energética es fundamental para garantizar la seguridad de cada personal del equipo de trabajo. Estos riesgos pueden incluir accidentes eléctricos y caídas desde alturas.

La presente investigación se desarrolla en la Ronera Cárdenas, perteneciente a la Corporación Cuba Ron S.A., dentro del Ministerio de la Industria Alimenticia (MINAL). Se encuentra ubicada en la calle Pinillos esq. Sáez en el municipio de Cárdenas, provincia de Matanzas. Es una organización industrial que se dedica a la producción de alcohol etílico fino, rones, licores y aguardiente.

Justificativa de la investigación:

La empresa se enorgullece de mantener un entorno laboral libre de accidentes, sin embargo, no descuida la evaluación y prevención de los posibles riesgos laborales que pueden surgir en sus operaciones diarias. A partir de la deficiente identificación y evaluación de riesgos laborales y con el objetivo de fortalecer aún más la cultura sobre

la seguridad y garantizar la protección y el bienestar de todos sus miembros, se ha decidido llevar a cabo un estudio exhaustivo de riesgos laborales en el área energética de la destilería, ya que esta es un área de suma importancia para todo el proceso realizado en la entidad.

Problema científico: ¿Cómo contribuir a la adecuada gestión de riesgos en el área energética de la Ronera Cárdenas?

Se establece como **objetivo general:** analizar la gestión de riesgos en el área energética de la Ronera Cárdenas.

Para dar cumplimiento al objetivo general se definen los siguientes **objetivos específicos:**

1. Elaborar un marco teórico referencial de la investigación con relación a la seguridad y salud en el trabajo y la gestión de riesgos laborales a través de una revisión de la literatura nacional e internacional.
2. Diseño de un procedimiento para la gestión de riesgos laborales.
3. Aplicación del procedimiento para la gestión de riesgos laborales en el área energética de la Ronera Cárdenas.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron los **métodos** siguientes:

Métodos teóricos:

- Análisis y síntesis: se aplica en la determinación de los fundamentos teóricos que podrán servir de soporte al enfoque y solución del problema, así como en la valoración de toda la información recibida sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo y la Gestión de Riesgos Laborales.
- Inductivo-deductivo: se utiliza para considerar los elementos que podrán hacer posible el procedimiento empleado.
- Histórico Lógico: permite el acercamiento al desarrollo histórico de la Seguridad y Salud del Trabajo y la Gestión de Riesgos Laborales.

Métodos empíricos:

- Entrevistas, observación directa, revisión de documentos: aplicados durante el proceso de búsqueda y recopilación de la información necesaria.
- Herramientas del paquete Microsoft Office para la realización de tablas, gráficos y figuras.

- Programa informático EndNoteX8 como gestor bibliográfico.

El trabajo presenta la siguiente estructura:

- **Capítulo I.** Comprende la fundamentación teórica referente a la Seguridad y Salud en el Trabajo y la Gestión de Riesgos Laborales, que constituyen una guía para la investigación.
- **Capítulo II.** Contiene la caracterización de la empresa y del área objeto de estudio además del planteamiento del procedimiento utilizado para la gestión de riesgos laborales.
- **Capítulo III.** Se desarrollan los métodos y herramientas utilizados a partir de procedimientos de identificación, evaluación y diagnóstico, y se realizan propuestas para mitigar los problemas existentes.
- Las **conclusiones y recomendaciones**, que sintetizan los aspectos más relevantes del estudio realizado y dan respuesta a los objetivos y problema de la investigación.
- La **bibliografía** consultada.
- **Anexos** de necesaria inclusión como complemento de los resultados expuestos.

Se consultaron un total de 79 referencias bibliográficas, de ellas el 64.56 % es de los últimos cinco años y el 88.61 % de los últimos diez años, el 13.92 % de las revisiones son en idioma extranjero, el 29.11 % de los documentos son artículos de revistas científicas y el 34.17 % son tesis tanto nacionales como internacionales.

Capítulo I. Marco teórico referencial

Los análisis, consultas y estudios realizados en esta Tesis de Diploma, en el área de la gestión de riesgos, permiten plantear el hilo conductor de esta investigación y la estructura del marco teórico referencial de la investigación, a partir del problema científico a resolver, y sintetizado en la introducción de este documento. La figura 1.1 muestra el hilo conductor de los elementos teóricos abordados en este capítulo.

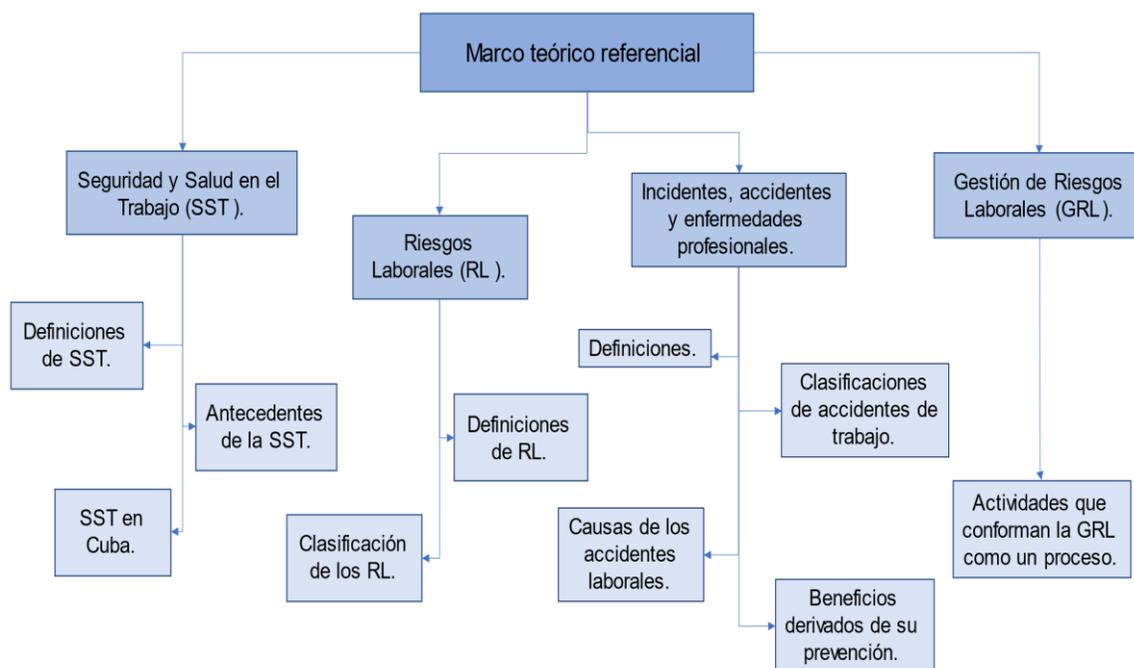


Figura 1.1. Hilo conductor de la investigación.

Fuente: elaboración propia.

1.1. Seguridad y Salud en el Trabajo

El derecho a la seguridad y salud en el trabajo adquiere distintas denominaciones en función del ámbito histórico, normativo y territorial de que se trate. Es por ello por lo que tal concepto jurídico puede preverse en los distintos textos normativos como “seguridad e higiene en el trabajo” y “seguridad y salud en el trabajo”, así como íntimamente relacionado con el de “prevención de riesgos laborales” (Alayón García, 2020).

Su reto principal es brindar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad económica o el tipo de labor, la oportunidad de ejercer sus actividades dentro de un ambiente laboral sano y seguro que le permita desarrollar pleno sus habilidades y

competencias para ser productivos en la empresa. Cabe recordar, que la salud de un trabajador no se trata de su estado físico, sino también su estado psicológico y social, en ocasiones el trabajador puede experimentar desafíos interiores que puede o no estar relacionados con su ambiente laboral y que afectan de una u otra forma el desempeño de sus tareas (Jaimes Morales, 2018).

A nivel mundial se han implementado estándares que permiten implementar estrategias para así prevenir riesgos y enfermedades laborales, la implementación de dichas estrategias le han permitido a empresas reducir los costos económicos en relación con demandas a causa de accidentes o enfermedades laborales en los trabajadores en el ejercicio de sus actividades así como en planes de prevención, preparación y respuesta ante emergencias que brinde la posibilidad de reducir el impacto y minimizar las pérdidas (Jaimes Morales, 2018).

La Seguridad y Salud en el Trabajo está enfocada a evaluar, planificar y controlar acciones que permiten el cuidado y prevención del bienestar de los trabajadores en una empresa. Se debe tener en cuenta que es un factor fundamental para el desarrollo y crecimiento de la empresa, a medida que transcurre el tiempo aumenta la preocupación por la seguridad y el beneficio físico, mental y social del trabajador tanto en su puesto de trabajo como en su entorno laboral. Garantizando la SST en las organizaciones “los trabajadores se sienten más seguros y mejoran su desempeño lo que lleva a un aumento de productividad y eficacia para la empresa (Falla Rodríguez y Guarnizo Cruz, 2018).

La SST es un aspecto fundamental en cualquier entorno laboral, ya que garantiza el bienestar y la protección de los trabajadores. Es importante reconocer que cada persona tiene derecho a desarrollar sus labores en un ambiente seguro y saludable, donde minimicen los riesgos y se promueva el cuidado de su integridad física y mental.

1.1.1. Definiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo

El concepto de Seguridad y Salud en el Trabajo evoluciona en la misma medida que el hombre (Cuña Quintana et al., 2022).

El concepto de seguridad e higiene en el trabajo no es un concepto fijo, sino que por el contrario, ha sido objeto de numerosas definiciones que, con el tiempo, han evolucionado de la misma forma que se producen cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo se desarrolla (Cortés Díaz, 2012).

En la tabla 1.1 se muestran variadas definiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo según diferentes autores.

Tabla 1.1. Definiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Autor/Año	Definición
Granja y Montealegre Rodríguez (2018)	Se define como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores.
González et al. (2019)	Disciplina científica con su específica terminología y sus propios principios universales, lo que conlleva a que se hablen de ciertas técnicas, actitudes, estrategias y tácticas que se traducen en acciones apropiadas para enfrentar ciertos riesgos que se presentan en todos los ambientes laborales.
Hernández Gómez (2020)	Es el sistema de medidas legislativas y organizativas, orientadas a crear condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, contribuyendo a la prevención de enfermedades profesionales, mediante la investigación, estudio, diseño, establecimiento y control de los sistemas de medidas.
Maynoldi Pino (2022)	Es la pauta que conoce la preservación de la vida sana del trabajador, una disciplina que se encarga de prevenir lesiones y enfermedades que puedan dejar en el sujeto secuelas parciales o totales producto de condiciones inapropiadas de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

Después de haber analizado todos los puntos comunes en las bibliografías consultadas, se llega a la conclusión que la SST se enfoca en prevenir accidentes y lesiones laborales. Esto implica identificar y evaluar los riesgos presentes en el lugar de trabajo, implementar medidas preventivas y promover hábitos saludables entre los empleados.

1.1.2. Antecedentes de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Es una ciencia que ha surgido como tantas otras, producto del desarrollo de la sociedad. Su origen es tan antiguo como el trabajo mismo. Las investigaciones históricas coinciden en señalar a Hipócrates (siglo V a.n.e) como el primero en investigar los efectos que producen en la salud las condiciones en las que el hombre desarrolla su actividad. Sin embargo, no fue hasta mediados del siglo XIX que comenzaron a surgir preocupaciones serias en relación a la protección de los trabajadores, dado el incremento industrial que estaba desarrollándose en esa época. La organización de las primeras industrias representó la existencia de condiciones ambientalmente adversas para los trabajadores ya que laboraban en talleres oscuros densamente cargados con nubes de polvo, humo, gases y vapores de los procesos de elaboración, donde hombres, mujeres y niños trabajaban por doce o más horas diarias (Sánchez Fernández, 2019).

En Grecia y Roma se dieron los avances más importantes en salud ocupacional del mundo antiguo. En Grecia, el padre de la medicina, Hipócrates (460-370 a. C.), escribió un tratado sobre las enfermedades de los mineros, a quienes recomendaba tomar baños higiénicos para evitar la saturación de plomo. Estableció, además, una metodología para visitar los centros de trabajo e identificar las causas de las enfermedades (Castillo Castillo et al., 2021).

También Platón y Aristóteles estudiaron sobre ciertas deformaciones físicas producidas por algunas actividades ocupacionales, y plantea la necesidad de su prevención. En la Roma del siglo II (a. C.) Galeno hizo observaciones acerca de las enfermedades de los mineros, curtidores, bataneros, químicos y los gladiadores e hizo visitas a las minas de sulfato de cobre en Chipre donde destacó las enfermedades respiratorias en los trabajadores (Castillo Castillo et al., 2021).

La edad moderna inicia con diferentes estudios relacionados con la salud ocupacional, donde resulta como el trabajo más relevante el realizado por Bernardino Ramazzini (1633-1714) quien es considerado el padre de la Medicina del Trabajo. En su obra: "Tratado sobre las enfermedades de los trabajadores" analiza desde un punto de vista médico más de cincuenta profesiones, introduce recomendaciones preventivas sobre descansos en labores de larga duración, cambios en posturas inadecuadas, lugares de trabajo con temperatura excesiva, entre otras. En 1839 Tanquerel Des Planches realiza un estudio de similar importancia al recoger la descripción médica de más de mil casos de intoxicaciones,

que aparecen en su libro “Traité des maladies du plombou saturnisme” (Arévalo Pinilla y Molano Velandía, 2013).

Después de 1890 se extiende por todo el mundo la aplicación de legislaciones que protegen a la sociedad y los trabajadores contra riesgos laborales debido a que las empresas crecieron, se diversificaron los sectores industriales, el comercio alcanzó más proporciones mundiales cada vez, se descubrieron nuevas fuentes de energía y nuevas tecnologías de producción que remplazaron a la máquina a vapor. En 1918, la Universidad de Harvard fue la primera casa de estudios superiores que concedió el título de licenciado en Seguridad e Higiene en el Trabajo y en la actualidad más de veinte universidades norteamericanas disponen de programas para licenciatura y doctorado en Higiene y Seguridad Profesional (Barlow et al., 2017).

Al finalizar la segunda guerra mundial, las empresas comenzaron a percatarse de situaciones que no eran controlables, como la incertidumbre, el riesgo y la inestabilidad, por lo que surge entonces la necesidad de tener el control relativo sobre los cambios rápidos (Rodríguez Fajardo, 2020) que se originaban en el entorno interno y externo de las empresas. A consecuencia de la crisis económica internacional de los años 2008 y 2009, el sistema económico mundial se vio afectado por un descenso en la actividad económica, cuyos efectos fueron percibidos en indicadores económicos y en el incremento de riesgo e incertidumbre (Balam Mena et al., 2015). En consecuencia, se ha desarrollado con fuerza y rapidez una disciplina que faculta, en forma más estructurada e integral, apoyar a las empresas en el propósito de prepararse para los eventos inesperados que puedan afectarlas, con el fin de responder ante ellos y proteger sus recursos. En este sentido, la administración de riesgos permite tomar conciencia de las amenazas que puede afrontar cualquier organización, de tal forma que las empresas no ignoren las señales de peligro (Martins et al., 2017).

Con respecto a la higiene industrial, el 29 de diciembre de 1970 el congreso norteamericano aprobó una Ley propuesta por William Steiger sobre la Seguridad e Higiene Laboral que condujo a la creación de la “Occupational, Safety and Health Administration” (OSHA). Para 1960, la seguridad industrial es ya una ciencia y una profesión, cuyos aportes a la industria y el trabajo, son valorados en tanto que se eliminan o minimizan los riesgos ocupacionales, y permiten así, reducir los costos económicos que afectan la producción (Barlow et al., 2017).

En la actualidad, la seguridad industrial genera gran interés de parte de los empresarios, los trabajadores y los políticos. En particular, los gobiernos han invertido recursos en la difusión de normas de seguridad y en la inspección periódica de empresas, fábricas e industrias a través de diversos organismos de control como la Defensa Civil (Pérez Alfonso, 2022).

1.1.3. Seguridad y Salud en el Trabajo en Cuba

En siglos pasados, la seguridad y salud en Cuba no contaba con las regulaciones y programas actuales. Durante el período colonial, por ejemplo, los trabajadores cubanos eran expuestos a condiciones laborales precarias y peligrosas, especialmente en las plantaciones de azúcar y tabaco. En ese entonces, no existían normas ni medidas específicas para proteger la seguridad y salud de los trabajadores. No se realizaban investigaciones epidemiológicas ni se promovía la participación de los trabajadores en la identificación y corrección de riesgos laborales.

La atención médica también era limitada, especialmente para los trabajadores más pobres. No existían centros especializados en medicina del trabajo ni se realizaban exámenes médicos periódicos para detectar enfermedades o lesiones relacionadas con el trabajo.

Desde el periodo neocolonial se tienen registros de legislaciones que establecían algunos servicios médicos curativos para centros de trabajo de importancia y seguros sociales a muy pocos trabajadores, que no cubrían todos los riesgos. Por tanto, la “Ley de Accidentes de Trabajo” de 12 de junio de 1916, marca una trascendencia en esta etapa; en ella se dejaba por sentado la responsabilidad que tenían los patronos en cuanto a garantizar las condiciones seguras a sus obreros para laborar, por lo que debían de asegurarlos contra todo acontecimiento. Años más tarde se aprueba el Decreto número 798 de 1938 “Reglamento de los Contratos de Trabajo” el cual en su capítulo I “Del Contrato de Trabajo”, regulaba todas las cuestiones relacionadas con este asunto: requisitos, tipos, así como las funciones y obligaciones tanto de los obreros como de los patronos, establece como una de las funciones del patrono es proporcionar condiciones de trabajo seguras a los obreros (Menoya Zayas, 2021).

La Constitución de 1940 estableció los seguros sociales como derecho de los trabajadores, el carácter obligatorio del seguro por accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que eran responsabilidad de los patronos y bajo la fiscalización del Estado, reconocía además la protección a la maternidad obrera. En el periodo comprendido entre 1959 y 1990,

se dictan importantes legislaciones, entre ellas la Ley Fundamental de 1959 y la Constitución de 1976, en la cual quedaba reconocido que el Estado garantizaría el derecho a la protección, seguridad e higiene del trabajo, mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales y el que sufriera un accidente en el trabajo o contrajera una enfermedad profesional, tenía derecho a la atención médica y a subsidio o jubilación en los casos de incapacidad temporal o permanente para el trabajo (Menoya Zayas, 2021).

Fue a partir de la Revolución Cubana en 1959 que se comenzaron a implementar medidas y programas para garantizar la seguridad y salud en las empresas. El gobierno cubano estableció regulaciones y normas laborales, promovió la participación de los trabajadores y creó centros especializados en medicina del trabajo.

Con el cursar de los años y el progreso del estado socialista comienzan a aparecer un conjunto de resoluciones y leyes que fomentan la seguridad y protección laboral de los trabajadores como la Resolución No. 31/2002, actualmente derogada, la cual exige la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo presentes en las áreas y puestos de trabajo que afecten o puedan afectar la seguridad o la salud de los trabajadores, así como la responsabilidad de los jefes a exigir que se cumpla con la evaluación de riesgos laborales y la elaboración de un programa para su prevención (Céspedes Socarrás y Martínez Cumbreira, 2016).

En el año 2004 se aprobaron las normas 18000 sobre sistemas de gestión de seguridad y salud, se comienza a desarrollar un programa de implantación en un grupo de empresas seleccionadas. El establecimiento de estos por las empresas debe lograr una mejora sustancial en el accionar preventivo de las mismas (Brito Delgado, 2020).

Los ministerios de Trabajo y Seguridad Social, de Salud Pública, del Interior y de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente, son los rectores de la seguridad y salud en el trabajo, y dentro de los límites de sus facultades proponen, dirigen y controlan la aplicación de las políticas del Estado y el Gobierno en esta materia. Corresponde al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social proponer la política general de protección y seguridad del trabajo y aprobar los equipos de protección personal que se produzcan o importen; el Ministerio de Salud Pública se responsabilizaba con la higiene del trabajo y la salud ocupacional; al Ministerio del Interior le corresponde la prevención contra incendios, el servicio de su extinción además del uso, manipulación, transporte y almacenamiento de explosivos y

sustancias peligrosas; y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente vela por la seguridad biológica y radiológica (Ministerio de Justicia, 2013).

La actual Constitución de la República resguarda el derecho a la seguridad y salud del trabajador en el Artículo 80. Otros documentos oficiales como la Ley No.116 “Código del Trabajo” en el artículo 127 expresa “el empleador está obligado a cumplir la legislación sobre seguridad y salud en el trabajo y adoptar las medidas que garanticen condiciones laborales seguras e higiénicas, así como la prevención de accidentes, enfermedades profesionales...”. Para hacer cumplir estas obligaciones las diferentes instituciones estatales se han valido de una serie de normas referentes a la implementación de SG-SST como la NC 18000:2005, NC 18001:2015, NC 18002:2015 y la NC 18011:2005, todas derogadas y/o sustituidas en marzo de 2018 por la NC ISO 45001 (NC ISO 45001, 2018).

La norma ISO 45001 es la primera norma ISO del mundo en materia de gestión de SST que ayudará a miles de organizaciones a proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable para sus trabajadores y resto de personas, evitar muertes, lesiones y problemas de salud relacionados con el trabajo, y a mejorar de forma continua su rendimiento de SST. El principal objetivo de la norma es proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables, prevenir lesiones y el deterioro de la salud de los colaboradores y mejorar el desempeño en SST de una organización (Borges López, 2019).

Con lo dicho anteriormente se puede decir que en lo que respecta al país, se quiere acoger a la NC ISO 45001: 2018 para así aprovechar los beneficios que reportaría su implementación.

1.2. Riesgos Laborales

La presencia del riesgo en las entidades se encuentra latente en toda la actividad laboral, por lo cual la existencia de medidas de seguridad es una condición necesaria para prevenir los riesgos laborales y establecer el contorno de los riesgos permitidos en el ejercicio laboral (Feria Galbán, 2020).

La administración de riesgos permite tomar conciencia de las amenazas que puede afrontar cualquier organización, de tal forma que las empresas no ignoren las señales de peligro (Martins et al., 2017) y hagan frente a ellas con estrategias de cobertura eficientes basadas en la identificación oportuna de los riesgos para su tratamiento (Rodríguez Fajardo, 2021).

1.2.1. Definiciones de Riesgos Laborales

En la tabla 1.2 se muestran algunos conceptos según diferentes autores para una mejor comprensión.

Tabla 1.2. Definiciones de riesgos laborales.

Autor/Año	Definición
Avilés Flor et al. (2017)	La probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.
Feria (2018)	La posibilidad de que un trabajador sufra determinado daño derivado del trabajo, en el cual pudiera afectar el equilibrio de salud, física, mental y social de este.
Jiménez Almenares (2019)	La posibilidad de que un trabajador sufra determinado daño derivado del trabajo. Su magnitud se expresa en función de la probabilidad de ocurrencia del evento y la gravedad de las posibles consecuencias.
Pérez Orta (2020)	Probabilidad de que un trabajador laborando sufra determinado daño, la magnitud de dicho hecho se expresa en función de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las posibles consecuencias.
Naranjo Corredor (2021)	Condiciones del ambiente, la tardea, lo instrumentos, los materiales, la organización y el contenido del trabajo que encierran un daño potencial en la salud física o mental, o sobre la seguridad de las personas.

Fuente: elaboración propia.

Según los anteriores criterios expuestos por diferentes autores se entiende por riesgo laboral a cualquier situación o condición presente en el entorno de trabajo que puede causar daño o enfermedad a los trabajadores.

1.2.2. Clasificación de Riesgos Laborales

Después de una revisión de la literatura se pudo apreciar que autores como Carrera Paredes et al. (2018), la Resolución 284 (2014) del Ministerio de Salud Pública, Pedreira

(2014), Select Business School (2022) y Blasco Lahoz y López Gandía (2019) coinciden en que los riesgos laborales son:

Riesgos físicos: su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. La humedad, el calor, el frío, el ruido, la iluminación, las presiones y las vibraciones pueden producir daños a los trabajadores.

Ejemplos:

- Exposición al ruido, vibraciones y deficiente iluminación.
- Exposición a trabajos de altura.
- Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Exposición inferiores o superiores a la atmósfera.

Riesgos químicos: son producidos por procesos químicos y por el medio ambiente. Las enfermedades como las alergias, la asfixia o algún virus son producidas por la inhalación, absorción, o ingestión. Se debe proteger con mascarillas, guantes y delimitar el área de trabajo.

Ejemplos:

- Exposición a plaguicidas.
- Exposición a plomo orgánico e inorgánico.
- Exposición a carbón y sílice.
- Exposición al mercurio, excepto los compuestos de alquilvercurio.

Riesgos ergonómicos: se producen cuando el tipo de trabajo, las posiciones del cuerpo y las condiciones de trabajo suponen una carga para el cuerpo. Son los más difíciles de detectar, ya que no siempre se percibe de inmediato la tensión en el cuerpo y el daño que suponen estos peligros. La exposición a corto plazo puede dar lugar a «músculos doloridos» al día siguiente o en los días posteriores a la exposición, mientras que la exposición a largo plazo puede dar lugar a enfermedades graves a largo plazo.

Ejemplos:

- Posturas inadecuadas.
- Levantamiento de peso.
- Movimientos repetitivos.

Riesgos biológicos: las enfermedades producidas por los virus, bacterias, hongos, parásitos son debidas al contacto de todo tipo de ser vivo o vegetal. Entre los trabajadores de mayor riesgo se encuentran los que trabajan en escuelas, guarderías, colegios y universidades, hospitales, laboratorios, respuesta a emergencias, residencias de ancianos y ocupaciones al aire libre. Para evitarlas se recomienda tener un control de las vacunas y sobre todo protegerse con el equipo adecuado.

Ejemplos:

- Exposición a leptospiras (Leptospirosis).
- Exposición a virus de las hepatitis B y C.
- Exposición al virus de inmunodeficiencia adquirida (VIH/Sida).
- Exposición al bacilo ácido alcohol resistente (Tuberculosis).

Riesgos psicosociales: algunos de estos riesgos afectan a todos en algún momento de nuestra vida laboral.

Ejemplos:

- Estrés.
- Fatiga.
- Monotonía,
- Fatiga laboral.

Riesgos ambientales: estos factores son los únicos que no se puede controlar.

Ejemplos:

- La lluvia.
- La tempestad.
- Las inundaciones.
- Terremotos.

Riesgos mecánicos: se producen cuando fallan las máquinas y los equipos necesarios para desarrollar la actividad laboral.

También existen diferentes clasificaciones de los riesgos laborales según la NC ISO 45001 (2018), tales como:

- Riesgos objetivos: son aquellos propios del trabajo, considerados inherentes a la actividad laboral, y por tanto no se pueden eliminar, sino atenuar o controlar. Dentro de estos se encuentran por ejemplo el trabajo en las alturas o con la electricidad.
- Riesgos subjetivos: está asociado al comportamiento o conducta de las personas, incluye el nivel de percepción del riesgo y cultura de seguridad y prevención de los trabajadores que pueden incidir en la ocurrencia de accidentes y enfermedades del trabajo.

1.3. Incidentes, accidentes y enfermedades profesionales

Los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales son situaciones que pueden ocurrir en el ámbito laboral y que pueden tener consecuencias graves para los trabajadores y la organización. Es fundamental prevenir y controlar estos riesgos para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable.

1.3.1. Definiciones de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales

La tabla 1.3 hace referencia a un conjunto de definiciones abordadas por los diferentes autores acerca del accidente de trabajo.

Tabla 1.3. Definiciones de accidentes laborales.

Autor/Año	Definiciones
Giorgio (2018)	Un accidente en el trabajo es un evento fortuito que causa daños corporales que generalmente son fácilmente observables. También es algo que ha sucedido en un momento específico y en un lugar conocido.
Pérez Melián (2021)	Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.
Sempere Navarro (2021)	Son aquellos accidentes ocurridos durante los desplazamientos de ida o regreso del puesto de trabajo.
Castaño Betancur et al. (2022)	Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Fuente: elaboración propia.

Una vez que se analizan estas definiciones se puede concluir que un accidente de trabajo es un suceso repentino e inesperado que ocurre durante el trabajo y que causa daño físico o mental a un trabajador.

En la tabla 1.4 se exponen diferentes definiciones de incidentes laborales según diferentes autores.

Tabla 1.4. Definiciones de incidentes laborales.

Autor/Año	Definiciones
NC ISO 45001 (2018)	Suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud.
Palacios Pariona (2019)	“Suceso inesperados vinculado con el trabajo que puede o no resultar en daños humanos. Un incidente comprende todo tipo de accidentes de trabajo “.
Sánchez Fernández (2019)	Suceso no deseado ni planificado que se da en el desarrollo de una actividad, que no genera daños a la instalación, ni lesiones al trabajador, aunque puede derivar en ello.
López Montalbán (2022)	Es un suceso potencial de pérdidas acaecidos en el curso del trabajo o relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales.

Fuente: elaboración propia.

Luego de un análisis de los conceptos dados por diferentes autores se puede definir como incidente laboral a los sucesos que no causan daños inmediatos, pero podrían haberlos causado. Estos pueden ser considerados como señales de advertencia de un posible accidente futuro y deben ser investigados y corregidos para evitar que se conviertan en accidentes.

En la tabla 1.5 que se muestra a continuación se reflejan los conceptos de enfermedades profesionales según diferentes autores.

Tabla 1.5. Definiciones de enfermedades profesionales.

Autor/Año	Definiciones
-----------	--------------

Kazantzis (2019)	Cualquier enfermedad asociada con una ocupación o industria particular. Dichas enfermedades son el resultado de una variedad de factores biológicos, químicos, físicos y psicológicos que están presentes en el entorno laboral o que se encuentran en el curso del empleo.
González Martínez (2019)	"Todo estado patológico derivado de la exposición a riesgos derivados de la actividad laboral".
Mendoza Cruzado (2021)	Es el mal funcional u orgánico dado por exposición a elementos de riesgos físicos, psicosociales, biológicos, químicos, y otros, del trabajo.
Peñaranda Del Toro (2022)	Es la alteración de la salud, patológicamente definida, producida por la exposición a factores de riesgos laborales y manifestada a mediano o largo plazo.

Fuente: elaboración propia.

Tras el análisis realizado a las definiciones anteriores se puede definir las enfermedades profesionales como patologías causadas o relacionadas con el trabajo realizado.

1.3.2. Clasificación de los accidentes de trabajo

Los accidentes laborales no son causales, sino que por el contrario se causan, esto quiere decir que las causas de los accidentes laborales se conocen como una serie de condiciones, circunstancias ya sean de tipo material o humanas, de las cuales se es posible deducir una primera clasificación en dependencia del origen de las mismas, es decir, causas humanas y causas técnicas, a las que también se les denomina "factor humano" y "factor técnico" (Maza Barraza, 2021).

Huahuasonco Taza (2019) determina que los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

Según la gravedad:

- Accidente leve (AL): suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.
- Accidente incapacitante (AI): suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente.

Según el grado de incapacidad:

- Accidente incapacitante parcial temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- Accidente incapacitante total temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- Accidente incapacitante parcial permanente: cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- Accidente incapacitante total permanente: cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano, o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.
- Accidente mortal (AM): suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

1.3.3. Causas de los accidentes laborales

Los accidentes laborales pueden producirse por diversas razones, incluyendo la falta de capacitación y entrenamiento adecuados, el uso inadecuado de equipos y herramientas, las condiciones inseguras de trabajo, la falta de supervisión, la fatiga y el estrés laboral, la falta de comunicación efectiva, los factores ambientales como la iluminación, deficiente o el ruido excesivo y la falta de cumplimiento de las normativas.

Según Cantero González y Castro González (2021) los accidentes laborales pueden generarse por causas inmediatas o básicas.

Causas inmediatas: son aquellas que producen directamente el accidente de trabajo se clasifican en dos grupos:

- El primer grupo son actos subestándares o también conocidos como actos inseguros como lo son los comportamientos inadecuados de los trabajadores.
- El segundo grupo son condiciones subestándares o condiciones inseguras del trabajo en las instalaciones, de los equipos, de las herramientas o la maquinaria en mal estado; que ponen en riesgo de sufrir un accidente a los trabajadores.

Causas básicas: dan origen a algunas causas inmediatas y estas se pueden clasificar como factores personales que pueden ser hábitos de trabajo erróneos, uso inadecuado de

equipos y herramientas o también los defectos físicos o mentales, que sufra el personal. La otra clasificación son los factores del trabajo en los cuales tenemos la supervisión y liderazgo inadecuado; político, procedimientos, guías o prácticas deficientes; planeación y/o programación inadecuada del trabajo, entre otros.

1.3.4. Beneficios derivados de la prevención de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales

De acuerdo con Reese (2011) se puede esperar muchos beneficios de la prevención de accidentes o incidentes laborales. Algunos de los beneficios que puede esperar son:

- Reducción de los costes de las primas de seguros industriales.
- Reducción de costes indirectos de accidentes.
- Menos inspecciones de cumplimiento y sanciones.
- Evitar la publicidad adversa de muertes o accidentes mayores.
- Reducción de litigios y acuerdos legales.
- Reducir las deducciones de nómina de empleados para seguros industriales.
- Reducción del dolor y el sufrimiento de los trabajadores lesionados.
- Casos de incapacidad permanente o de larga duración reducida.
- Mayor potencial para reembolsos de calificación retrospectivos.
- Mayor aceptación de ofertas (más puestos de trabajo).
- Mejora de la moral y la lealtad de los trabajadores individuales.
- Aumento de la productividad de los trabajadores.
- Mayor orgullo en el personal de la empresa.

1.4. Gestión de Riesgos Laborales (GRL)

El riesgo es una variable permanente en todas las actividades de la organización e influye en sus oportunidades de desarrollo, pero que también afecta los resultados y puede poner en peligro su estabilidad. Bajo la premisa de que "no es posible eliminar totalmente los riesgos en un sistema", se requiere "manejarlos" de una manera adecuada, coherente y consistente. Esto se logra mediante la implantación de un efectivo procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales (GRL) el cual debe garantizarla seguridad del factor humano y el equipamiento, así como su bienestar, y por tanto alcanzar altos índices de calidad y productividad con la consecuente obtención de beneficios económicos (Burke y Hughes, 2019).

Para definir la GRL, se debe analizar el concepto de gestión. La NC OSHA 18000 (2005) define gestión como: "actividades coordinadas para dirigir y controlar una actividad u organización". Al seguir este enfoque y su relación a los riesgos laborales, la misma norma define la gestión del riesgo como: "aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos". Como se puede apreciar, estas definiciones enmarcan a la GRL como un proceso que, valiéndose de la aplicación de procedimientos, políticas y prácticas relacionadas, permitirá la identificación, evaluación, control y seguimiento de los riesgos laborales (Aguilera Vega, 2018).

Muriana y Vizzini (2017) dijo alguna vez, "aunque sea fútil intentar eliminar el riesgo, y cuestionable intentar minimizarlo, es esencial que los riesgos tomados sean los riesgos correctos". Antes de poder identificar los "riesgos correctos" que se van a tomar durante un proyecto, es importante identificar todos los que son obvios para gerentes y profesionales.

La GRL es una tarea fundamental que debe llevarse a cabo de manera correcta en cualquier entorno de trabajo. La seguridad y el bienestar de los trabajadores son aspectos prioritarios que no deben ser descuidados en ningún momento. Cuando se realiza correctamente, se minimizan las posibilidades de accidentes y enfermedades laborales, lo que a su vez se traduce en un ambiente laboral más seguro y saludable; además puede contribuir a la productividad y la eficiencia en el trabajo, ya que los trabajadores se sienten protegidos y confiados en su entorno laboral.

1.4.1. Actividades que conforman la Gestión de Riesgos como un proceso

Esta gestión implica identificar, evaluar y controlar los posibles riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

Una organización siempre necesita aplicar el proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos para así poder determinar los controles necesarios, con el objetivo de eliminar o reducir los accidentes laborales, incidentes y enfermedades profesionales.

Las actividades inherentes al proceso de GRL se representan en la figura 1.2.



Figura 1.2. Actividades inherentes a la GRL.

Fuente: elaboración propia.

La GRL es un proceso de mejora continua, los elementos que la integran se exponen a continuación:

1. Identificación de peligros y riesgos.

El principal objetivo de esta actividad es reconocer peligros y riesgos existentes para posteriormente determinar el alcance e intensidad de los efectos que estos puedan provocar (Pérez Orta, 2020).

La NC 18001 (2015) define la identificación de peligros como: "proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características".

La identificación de peligros y riesgos es la actividad más importante dentro de las organizaciones, en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, pues es la más compleja y la que requiere mayor nivel de atención cuando se habla de prevención (Canelles Moreno, 2011).

El personal encargado para la identificación de riesgos debe ser competente a la par de tener conocimiento necesario para reconocer señales e indicadores que alerten la existencia de factores de riesgo, así como situaciones deficientes de incorrectas (NC ISO 45001, 2018).

2. Evaluación de los riesgos.

La evaluación de riesgos según la NC 18001 (2015) es un proceso de evaluar el riesgo o riesgos que surjan de uno o varios peligros, para ello se tiene en cuenta lo adecuado de las condiciones existentes y decidir si los riesgos son o no aceptables.

La evaluación de riesgos solo podrá ser realizada por personal profesionalmente competente. Debe hacerse con una buena planificación y nunca debe entenderse como una imposición burocrática, ya que no es un fin en sí misma, sino un medio para decidir si es preciso adoptar medidas preventivas. La misma debe ser un proceso dinámico sujeto a revisión cuando así lo establezca la disposición vigente, ya sea cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes (Canelles Moreno, 2011).

Con el pasar de los años muchos autores han definido diversos métodos tanto cualitativos como cuantitativos. Según un resumen hecho por Aguilera Vega (2009) los más utilizados son:

- Métodos cualitativos: listas de chequeo o listas de comprobación (check list), análisis de seguridad de tareas, análisis del árbol de fallos (fault tree analysis) y análisis de peligros y operabilidad (Hazard operability analysis, HAZOP).
- Métodos cuantitativos: método de valoración del riesgo de Welberg Anders, método de valoración de riesgo de William T. Fine y método de valoración de riesgo de R. Pickers.

3. Control y seguimiento de los riesgos laborales.

La (NC OSHA 18000, 2005) define control de riesgos como “proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Para la prevención, disminución y erradicación de los riesgos se debe realizar un plan de medidas debe también mantener un chequeo sistemático para lograr que en el sistema implantado se mantenga la eficacia y que se rijan por las prácticas y procedimientos requeridos.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar las medidas que se pueden implementar en cada nivel (NC ISO 45001, 2018).

- a. Eliminación: suprimir los peligros; detener la utilización de productos químicos peligrosos; aplicar enfoques ergonómicos al planificar nuevos lugares de trabajo; eliminar el trabajo monótono o el trabajo que causa estrés negativo; eliminar las carretillas elevadores en una línea.
- b. Sustitución: reemplazar lo peligroso por lo menos peligroso; cambiar la respuesta a las quejas de los clientes por orientaciones en línea; combatir los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo en su frente; adaptarse al progreso técnico (por ejemplo, reemplazar pintura en base solvente por pintura en base agua; cambiar los revestimientos del suelo resbaladizos; bajar los requisitos de voltaje para los equipos).
- c. Controles de ingeniería, Reorganización del trabajo, o ambos: aislar a las personas del peligro; implementar medidas de protección colectiva (por ejemplo, aislamiento, protección de máquinas, sistemas de ventilación); abortar la manipulación mecánica; reducir el ruido; proteger a las personas contra caídas de altura mediante el uso de barreras de seguridad; reorganizar el trabajo para evitar que las personas trabajen solas, con horas de trabajo o carga de trabajo no saludables o para prevenir la victimización.
- d. Controles administrativos incluyendo la formación: llevar a cabo inspecciones periódicas de los equipos de seguridad; llevar a cabo información para prevenir el acoso (bulling) y la intimidación; gestionar la coordinación de la seguridad y salud con las actividades de los subcontratistas; llevar a cabo recursos de inducción, administrar los permisos para conducir equipos elevadores (forklift); proporcionar instrucciones sobre la manera de informar sobre incidentes, no conformidades y victimización sin miedo a represalias; cambiar los métodos de trabajo de los trabajadores (por ejemplo, por turnos); gestionar programas de vigilancia de la salud o médica para los trabajadores que han sido identificados en situación de riesgo (por ejemplo, relacionados con la audición, la vibración mano-brazo, trastornos respiratorios, trastornos de la piel o situaciones de exposición); entregar instrucciones apropiadas a los trabajadores (por ejemplo procesos de control de entrada).
- e. Equipo de protección personal (EPP): proporcionar el EPP adecuado, incluyendo la vestimenta y las instrucciones para la utilización y el mantenimiento del EPP (por ejemplo, calzado de seguridad; gafas de seguridad; protección auditiva; guantes).

Conclusiones Parciales

1. A partir de la búsqueda de la bibliografía consultada se definió que la seguridad y salud en el trabajo constituye un sistema de medidas orientadas a crear las condiciones necesarias para que el trabajador no sufra ningún daño y pueda realizar su labor eficientemente.
2. Un accidente laboral es un evento imprevisto que ocurre como resultado directo de la realización de una tarea laboral, y que resulta en lesiones, discapacidad o fallecimiento del trabajador.
3. Conocer sobre los riesgos laborales y los factores que pueden propiciarlos resulta de gran importancia para garantizar la eliminación o reducción de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
4. Los riesgos laborales se clasifican en siete grupos fundamentales: riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos ergonómicos, riesgos biológicos, riesgos psicosociales, riesgos ambientales y riesgos mecánicos.
5. Para satisfacer los requisitos corporativos en cuanto a la seguridad laboral, es necesario implementar etapas de trabajo que faciliten la detección, análisis y gestión de los peligros en el entorno laboral.

Capítulo II. Caracterización del objeto de estudio y procedimiento para el desarrollo de la investigación.

En el presente capítulo se caracteriza de forma general la Ronera Cárdenas y su área objeto de estudio; y se desarrollan los métodos y herramientas necesarias para efectuar el diagnóstico apropiado.

2.1. Caracterización de la entidad

Esta industria fue fundada, en 1878. Sus producciones abarcaron los surtidos siguientes: destilería de alcohol, refinería de azúcar, procesadora de levadura, producción de caramelos y producción de rones. En 1959 fue nacionalizada por la Revolución, se integra al Ministerio de Industrias dirigido por el Che, y después pasa a formar parte del Ministerio del Azúcar, con el nombre del mártir cardenense José A. Echeverría.

La Ronera Cárdenas se encuentra ubicada en la calle Pinillos esq. Sáez en el municipio de Cárdenas, provincia de Matanzas. Pertenece a la Corporación Cuba Ron y es una empresa que surge de la segregación de instalaciones de la Empresa José A. Echeverría, perteneciente al MINAL, por la necesidad de buscar otras fuentes de entrada de divisas al país y financiamiento, por el comportamiento del mercado exterior y la posición en que se encontraban nuestros productos con el derrumbe del campo socialista. La ronera se ha erigido como productor de grandes marcas de ron en Cuba, depositaria de las más fieles tradiciones de la cultura ronera cubana, como parte enriquecedora e inseparable de la cultura nacional.

Estructura organizativa:

La Ronera Cárdenas “Eladio de Marcos” está compuesta por la Dirección General y las Unidades Empresariales de Base (UEB) como se muestra en el organigrama que aparece en el anexo 1.

Misión:

- Producir rones y otras bebidas alcohólicas de distintos tipos, con los más altos estándares de calidad, que satisfagan las demandas de los clientes, donde se combine un alto desempeño de los recursos humanos y un respeto adecuado al medio ambiente y la tecnología, con la tradición del mejor ron cubano.

Visión:

- Contamos con una Cartera de Productos para la exportación y el mercado interno en divisas, competitivo y diversificado según los requisitos del cliente.

- Tenemos un alto nivel de profesionalidad, conocimientos y motivación en cuadros y trabajadores en general, que les permite mejorar continuamente sus resultados.
- Tenemos certificado en las entidades un sistema Integral de Gestión que garantice: la comparación con estándares internacionales, la inocuidad de las producciones, la seguridad y salud de los trabajadores, el ejercicio de una gestión ambiental responsable, la introducción oportuna de los logros de la ciencia y la técnica y la automatización de procesos, y se tiene como premisa una elevada cultura industrial como productores de los mejores rones cubanos.

Principales producciones:

Rones:

- Ron Cubay Carta Blanca 1x24x350 ml.
- Ron Cubay Carta Dorada 1x24x350 ml.
- Ron Cubay Añejo 1x24x350 ml.
- Ron Cubay Añejo Suave 1x24x350 ml.
- Ron Santiago Carta Blanca 1x24x350 ml.
- Ron Santiago Añejo 1x24x350 ml.
- Ron Varadero Silver Dry 1x12x700ml.
- Ron Varadero 3 Años 1x12x700ml.
- Ron Varadero 5 Años 1x12x700ml.
- Ron Varadero 7 Años 1x12x700ml.
- Ron Perla del Norte C/B 1x12x700ml.
- Ron Perla del Norte C/O 1x12x700ml.
- Ron Perla del Norte Añejo 1x12x700ml.

Aguardiente:

- Aguardiente Saocán 1x12x700ml.

Alcohol:

- Alcohol Etilico Flema.

Licores:

- Licor Cubay Marrasquino 1x12x700ml.
- Licor Cubay Triple Sec 1x12x700ml.
- Licor Cubay Menta 1x12x700ml.
- Licor Cubay Café 1x12x700ml.
- Licor Cubay Plátano 1x12x700ml.

- Licor Cubay Curacao 1x12x700ml.
- Licor Cubay Cacao 1x12x700ml.
- Licor Cubay Granadina 1x12x700ml.
- Licor Cubay Piña 1x12x700ml.
- Licor Cubay Anís 1x12x700ml.
- Licor Cubay Coco 1x12x700ml.
- Licor Cubay Limón 1x12x700ml.

Principales clientes:

- Roneras del sistema corporativo.
- Empresa de Bebidas y Refrescos (EMBERE).
- Empresa Comercializadora de Combustible (CUPET).
- Empresa Cárnica.
- Empresa Láctea.
- Empresa Cervecería.
- Empresa Confitera.

Principales competidores:

- Grupo Azcuba.
- Empresa de Bebidas y Licores.
- Empresas Internacionales.

Composición de la fuerza de trabajo y sus características:

La entidad cuenta con una plantilla cubierta de 181 trabajadores, para una plantilla aprobada de 189 trabajadores. Con respecto a la composición de los trabajadores por sexo esta fuerza laboral cuenta con 108 hombres y 73 mujeres que representan aproximadamente el 60 % y el 40 % respectivamente. La mayor cantidad de trabajadores se encuentran en un rango de edad entre los 30 y 49 años, los cuales representan un 62 %. La distribución por categoría ocupacional está representada mayormente por técnicos y operarios, el 41 % y 43 % respectivamente. Con respecto al nivel de escolaridad el 42 % de los trabajadores son graduados de 12mo grado. Las generalidades sobre composición por sexo, por edades, por categoría ocupacional y nivel de escolaridad se muestran en la figura 2.1.

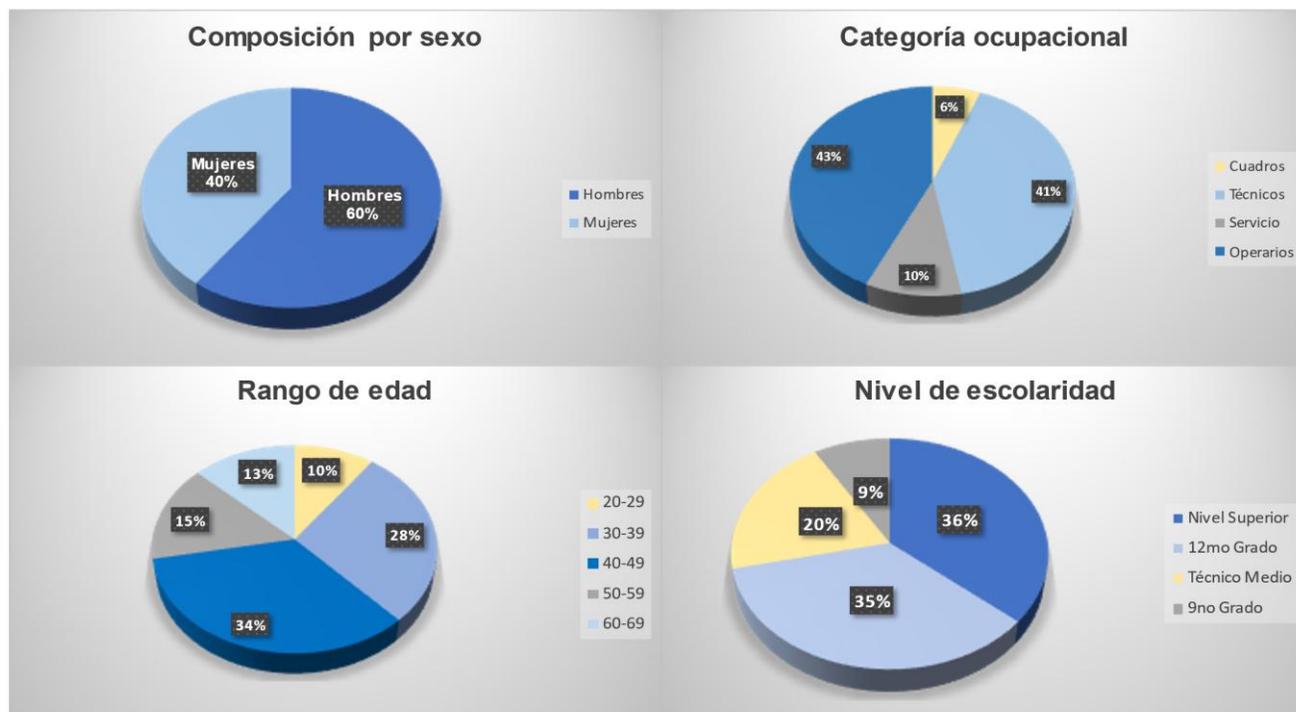


Figura 2.1. Comportamiento de la distribución del personal según el sexo, la edad, la categoría ocupacional y el nivel de escolaridad.

Fuente: elaboración propia.

2.2. Caracterización del área objeto de estudio

El área energética perteneciente a la UEB Destilería posee un área de 324 m² y una altura de diez metros aproximadamente. Cuenta con el acceso de cinco trabajadores, los cuales están capacitados para la realización del trabajo en dicho espacio.

Está compuesta por un generador o caldera de vapor, correspondiente a la marca Babcock Wanson, modelo BWR-17; fue instalada en el año 1993 por lo que lleva 30 años de explotación; y clasifica como una caldera del tipo piro tubular, también conocida como caldera de tubos de fuego, de 17ton/h, que trabaja a una presión de 12 Kg/cm². En esta área se produce un fenómeno físico de intercambio de calor entre la llama producida por la combustión del petróleo que provoca un cambio de fase del agua tratada de líquido a vapor de agua. También cuenta con dos compresores de aire de 6 m³/min y 6 Kg/cm² de presión, así como equipos auxiliares como son: calentador de petróleo, bombas de agua de alimentación a caldera y un cuarto que es utilizado para guardar algunas herramientas de los trabajadores.

2.3. Procedimiento para la gestión de los riesgos laborales

Se consultaron varios procedimientos para la gestión de riesgos laborales como: Caballero Torres y Valdéz Quintana (2020), NC ISO 45001 (2018), Calvo Roy (2015), y Manresa Marcheco (2015). A partir de que estos procedimientos poseen similitudes en las diferentes etapas se propone el diseño del procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales en el área energética de la Ronera Cárdenas que se aprecia en la figura 2.2.

A continuación, se muestran las novedades del procedimiento.

- Medición de riesgos de carácter físico (iluminación y ruido).
- Aplicación del mapa de riesgo para visualizar la ubicación exacta en el área de incidencia.

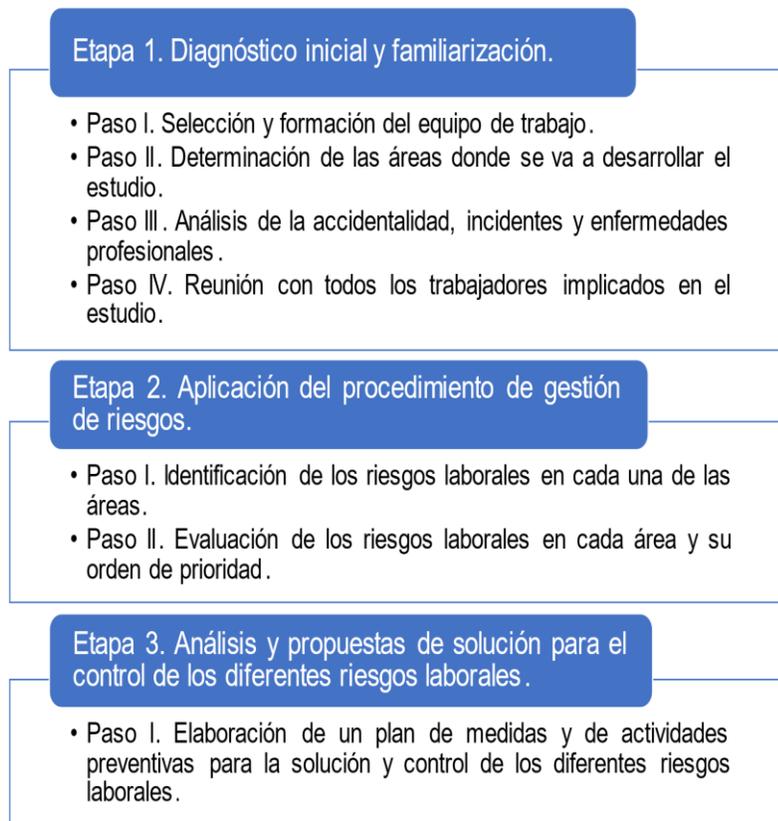


Figura 2.2. Procedimiento diseñado para la investigación.

Fuente: elaboración propia.

2.3.1. Descripción de la Etapa 1 del procedimiento propuesto

Etapa 1. Diagnóstico inicial y familiarización.

En esta etapa se toman en cuenta una serie de importantes aspectos sobre la entidad que contribuyen al diagnóstico inicial que se realiza a la misma, además de los pasos que lo forman como se muestra a continuación:

- **Paso I. Selección y formación del equipo de trabajo.**

El equipo de trabajo debe estar conformado por personas que dentro de la organización conozcan la actividad que se realiza en el área y tengan experiencia.

Se debe incluir algún profesional capacitado con las herramientas y experiencia de investigación en la temática a desarrollar.

Al menos un integrante del grupo debe tener conocimiento de las técnicas para la identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales.

- **Paso II. Determinación de las áreas donde se va a desarrollar el estudio.**

En este momento se deben determinar cuáles son las áreas que serán incluidas en el estudio para la gestión de riesgos laborales, se debe tener en cuenta cuales son los principales procesos de la entidad, donde mayores riesgos puedan existir. Si la empresa es pequeña pueden definirse que se realizará el estudio en todas las áreas.

El equipo de trabajo clasifica las áreas seleccionadas según diferentes aspectos, tal como se muestra en la tabla 2.1. Para desarrollar este paso fue necesario emplear técnicas como la observación directa y la revisión y análisis de documentos de la entidad.

Tabla 2.1. Tabla modelo para la clasificación del área.

Área	Actividad principal	Cantidad de trabajadores	Puestos de trabajo

Fuente: elaboración propia.

- **Paso III. Análisis de la accidentalidad, incidentes y enfermedades profesionales.**

Según los elementos tratados en el capítulo I relacionados con los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, se debe analizar en los últimos cinco años de trabajo el comportamiento de los incidentes, evaluación de los índices de accidentes y enfermedades profesionales o comunes relacionadas con la actividad laboral.

Índice de frecuencia (I.F): refleja la relación entre el número de accidentes de trabajo, con o sin incapacidad, y las horas hombres de exposición al riesgo. Expresa la cantidad de

accidentes que ocurren en cada hora trabajada. Lógicamente, esta, es una cantidad muy pequeña, por lo que se multiplica por un millón para que la probabilidad de ocurrencia sea un valor más comprensible.

$$I. F = \text{No de Accidentes Horas} - \text{Hombres trabajadas} \times 10^6$$

Índice de gravedad (I.G): refleja la gravedad de los accidentes ocurridos en el lugar de trabajo. Es la relación entre los días perdidos por lesiones y las horas-hombres de exposición al riesgo. Como el resultado de esta relación es muy pequeño como el anterior, se multiplica por ahora por mil en lugar de por un millón.

$$I. G = \text{Total de días perdidos por accidentes Horas} - \text{Hombre trabajadas} \times 10^3$$

Índice de incidencia (I.I): Expresa la cantidad de accidentes que se producen en cada persona, multiplicado por mil.

$$I. I = \text{Total de Accidentes No medio de personas} \times 10^3$$

- **Paso IV. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio.**

Es fundamental que los trabajadores comprendan plenamente el rol que desempeñan en el desarrollo del trabajo. Se les informan los objetivos que se persigue con este estudio, se les explica la importancia de su participación activa y se les motiva a comprometerse con la actividad. Esta reunión puede llevarse a cabo por área o con todos los trabajadores, esto depende de las características de la organización.

2.3.2. Descripción de la Etapa 2 del procedimiento propuesto

Etapa 2. Aplicación del procedimiento de gestión de riesgos.

En esta etapa luego de concientizar a los trabajadores con la gran importancia de su apoyo en el proceso de identificación, evaluación y control de riesgos laborales en cada área, se procede a realizar el estudio, para ello se tiene en cuenta:

- **Paso I. Identificación de los riesgos laborales en cada una de las áreas seleccionadas.**

Para identificarse los riesgos se emplean diferentes métodos, esto depende de la actividad que se realice, la complejidad de la tecnología, la técnica aplicada, el tipo de trabajo y las características del área de trabajo. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Métodos cualitativos: son métodos que se basan en recopilar datos no numéricos mediante observaciones, opiniones y entrevistas, por lo que imprime al estudio mucha subjetividad, dado a que está sustentada en información que puede ser poco veraz.

- **Observación directa:** se examina atentamente el área de trabajo y su entorno (vías de acceso, estado de los pavimentos, seguridad de las máquinas, temperatura, iluminación, ruido y otros) y mientras se realiza una actividad para comprobar si se llevan a cabo los procedimientos establecidos y si esto implica que aparezcan riesgos.
- **Análisis de documentos:** cuando se habla de análisis de documentos, resultan indisociables los procesos de lectura, identificación de palabras claves, comprensión, dominio o familiaridad con el tema tratado, conocimiento del significado de las palabras, caracterización de la estructura del texto, entre otros. Todos ellos se articulan para producir en el analista la capacidad de desglose o separación de las partes, que coadyuva a la comprensión profunda (Peña Vera, 2022).
- **Entrevistas:** van dirigidas a explorar criterios del personal que labora en el área, ya que son las personas más conocedoras de las actividades que se realizan en dicho espacio. La entrevista llevada a cabo se muestra en el anexo 2.
- **Trabajo grupal:** consiste en la reunión de un número de entre seis y diez personas conocedoras del tema a estudiar; los cuales tienen como objetivo intercambiar información, realizar análisis crítico y buscar consenso de las propuestas más adecuadas en relación al asunto que se haya planteado (Pérez Alfonso, 2022).
- **Análisis de las condiciones de trabajo:** permite determinar y estudiar todas las tareas, operaciones y los procedimientos, que se realizan en el área o puesto de trabajo. Estudio de los tiempos o pausas de trabajo, evaluando si existe exposición a los riesgos, así como su frecuencia. Estudio de los factores externos que pueden presentarse en el exterior de los locales, áreas o puestos de trabajo. Análisis de factores psicológicos, sociales y físicos que puedan causar tensión mental en el personal y su influencia en la actividad que desarrolla.

Métodos cuantitativos: constituye la forma cuantitativa en la cual ya se van a poder tener valores numéricos de los riesgos, para ello se deben hacer las mediciones pertinentes (siempre que el riesgo sea medible y exista la disponibilidad del equipamiento necesario para hacerlo), el uso de estos métodos agrega objetividad al estudio.

- **Cuestionarios:** se aplica un cuestionario de identificación de riesgos laborales e higiénico-epidemiológicos y enfermedades profesionales, este se muestra en el

anexo 3, en el cual se tiene muy en cuenta la opinión de los trabajadores, pero no existe una constancia real para verificar si en verdad los riesgos los están afectando.

- **Mapa de riesgos:** es una herramienta proactiva que nos permite, mediante informaciones descriptivas e indicadores adecuados, realizar un análisis periódico de los riesgos de un sistema y verificar la eficacia de las intervenciones programadas una vez implementadas (Díaz Redondo et al., 2022).
- **Evaluación de la Iluminación:** la iluminación del local deberá permitir que los trabajadores dispongan de una visibilidad adecuada para poder circular por los mismos y desarrollar su tarea sin riesgos para su seguridad y salud.

Se comienza con las mediciones de luminancia, y para realizar dichas mediciones ya que no se cuenta con el equipamiento necesario se utiliza como instrumento un teléfono celular con la aplicación móvil Light Meter Pro, la cual se calibra con la utilización de un luxómetro, el cual se muestra en el anexo 4.

Para la evaluación de la iluminación se emplea la NC-ISO 8995/CIE S 008: 2003. Iluminación de puestos de trabajo en interiores, que permite comparar los niveles de iluminación existentes con los niveles de iluminación recomendados.

Dentro de los tipos de alumbrado se encuentran:

- Alumbrado general: proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Este es un método de iluminación muy extendido y se usa habitualmente en oficinas, escuelas y fábricas. Se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del local.

En la literatura se encuentran varios métodos para diseñar sistemas de alumbrado general, entre los que se encuentran: el método de los lúmenes según Westinghouse, el método del rendimiento según manual Osram y el método de la Phillips.

- Alumbrado general localizado: proporciona una distribución no uniforme de la luz, de manera que esta se concentra sobre las áreas de trabajo, y el resto del local, formado principalmente por las zonas de paso se ilumina con una luz más tenue.
- Alumbrado localizado: se emplea cuando se necesita una iluminación suplementaria cerca de la tarea visual para realizar un trabajo concreto, como por ejemplo las lámparas de escritorio.

Como método para diseñar un sistema de alumbrado general-localizado y suplementario se encuentra el método punto por punto. Se basa en la cantidad real de luz que se ha producido en cada punto del área iluminada y se sustenta en la ley principal de iluminación. la cual establece que la iluminación de una superficie situada perpendicularmente a la radiación luminosa es directamente proporcional a la intensidad de la fuente e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que la separa de la misma.

- **Evaluación del ruido:** para evaluar el ruido en un local se deben tener en cuenta una serie de pasos, estos se explican a continuación:

- ✓ Clasificación del ruido.

Esta clasificación se lleva a cabo en dependencia del tipo de ruido, en dependencia de las características que presente. Básicamente, la gran diferenciación se realiza en ruidos constantes y ruidos no constantes, a partir de la cual se lleva a cabo el procedimiento de medición.

- ✓ Determinación del nivel de presión sonora existente (NPS exist).

Para llevar a cabo este procedimiento de medición de presión sonora existente se utiliza como instrumento un teléfono celular con la aplicación móvil Decibel X, la cual se calibra con el sonómetro tipo I promediador-integrador que se muestra en el anexo 5.

- Ruido constante.

Para ruidos constantes el proceso de medición se resume a la determinación de una única medición del nivel de presión sonora, por su característica de no tener variaciones mayores de 5dB en el tiempo de medición, por lo que, con un único valor puntual en cualquier intervalo de tiempo durante la jornada laboral, los niveles de ruido son los mismos. Luego el valor obtenido es comparado con los niveles recomendados.

- Ruido no constante.

Para la medición de ruidos no constantes es necesario la determinación del nivel sonoro equivalente continuo (Leq), el cual se lee directamente en la escala del sonómetro cuando se mide el tiempo de integración con un reloj para un intervalo de tiempo, y el instrumento debe conmutarse temporalmente con la respuesta SLOW del sonómetro, correspondiente con una integración de la señal de un segundo. Luego se realiza la comparación con los niveles de ruido recomendados.

- Determinación del nivel de presión sonora recomendado (NPS recom).

Para la determinación del NPS recom existen diferenciados procedimientos que van en correspondencia con el tipo de ruido existente. En ambos casos se empleará la NC 871:2011(Ruido en el ambiente laboral — Requisitos higiénico-sanitarios generales):

- Ruido constante.

Para ruidos constantes la determinación del NPS recom se realiza a partir de la tabla de criterio N, a la cual se entra por las columnas con el valor de la frecuencia de la banda octava y en ella se busca el nivel de presión sonora existente (Lex). De no existir el valor exacto siempre se toma el inmediato superior (mayor) y se traza una línea hasta coincidir con el valor de la primera columna que ofrece directamente (Lrec).

- Ruido no constante.

Para ruidos no constantes se utiliza la NC 871:2011 (Ruido en el ambiente laboral — Requisitos higiénico-sanitarios generales), donde se muestra la tabla (Niveles máximos admisibles para los criterios de evaluación del nivel sonoro (Lp), del nivel sonoro equivalente continuo (Leq) y para el criterio NR), a partir de la cual, según el tipo de actividad presente, se decidirá los niveles de ruido recomendados.

- ✓ Comparación de los valores obtenidos (NPS exist Vs NPS recom).

Luego de obtener los valores de NPS existente y NPS recomendado, se prosigue a la comparación de los mismos para su posterior evaluación. Este proceso se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Si $NPS\ exist \leq NPS\ recom$, correcto.
- Si $NPS\ exist > NPS\ recom$, incorrecto.

Existen diversas formas de controlar el ruido, entre ellas se encuentran:

- Medidas primarias o control de la fuente.

Las medidas primarias se refieren a la acción directa sobre las fuentes que originan el ruido y preferentemente durante las etapas de proyecto de las instalaciones, estas son las medidas más efectivas pero las más difíciles de implementar porque responden a las particularidades del proceso y la tecnología, y en el caso de instalaciones o equipos

que se encuentran en funcionamiento este tipo de solución suele ser la más costosa y difícil de lograr, pues implica modificaciones importantes que pueden conllevar, por ejemplo, a retirar o desmontar una máquina o incluso a interrumpir servicios o procesos de producción (Leyva Bruzón et al., 2007).

- Medidas secundarias o control en los medios de propagación.

Las medidas secundarias por lo general son las más difundidas y se toman en el espacio entre el hombre y la fuente emisora. Van encaminadas a evitar la propagación y transmisión del sonido, pues se refiere a la aplicación de medidas al entorno inmediato que se encuentra alrededor de la fuente emisora, para lograr la reducción de los niveles de presión sonora (Leyva Bruzón et al., 2007).

Dentro de estas medidas se encuentran el tratamiento acústico, el diseño de silenciadores, el diseño de cápsulas y el diseño de cabinas.

- Medidas organizativas o control en el receptor.

Las medidas organizativas están referidas, al control de la producción y los servicios. Autores como Barron (2010) y Secretaría de Salud Laboral (2012) que deben ser utilizados en última instancia debido a la ineffectividad de las mismas.

Dentro de los protectores auditivos más utilizados se encuentran las orejeras, los tapones y cascos anti-ruídos, los cuales deben ser los apropiados y estar correctamente ajustados.

- **Paso II. Evaluación de los riesgos laborales en cada área y su orden de prioridad.**

La evaluación de los riesgos laborales en el área y su orden de prioridad se realiza a partir de la aplicación del método de William T. Fine, el cual posee una valoración exacta para la inspección de peligros. Este método probabilístico beneficia en la medición del nivel de peligro de cada riesgo identificado, demuestra la probabilidad de que ocurra el acontecimiento, las consecuencias que logran ocasionar en temas de ocurrencia del suceso y la exhibición del peligro. Este método ofrece la información necesaria para el llenado del Modelo de Evaluación de Riesgo, este se muestra en el anexo 6.

Lo primero que se realiza es calcular es la magnitud del riesgo mediante la siguiente fórmula:

Grado de peligrosidad (GP).

$$GP = C \times E \times P$$

Consecuencias (C).

Exposición (E).

Probabilidad (P).

Para determinar los valores de cada factor se tienen en cuenta los elementos que se relacionan:

- **Consecuencias:** son el resultado más probable de un accidente, debido al riesgo que se considera, se tiene en cuenta únicamente la afectación física al personal.

El valor de este factor se determina según su grado de severidad y de acuerdo con los parámetros relacionados en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Valoración de las consecuencias.

Grado de severidad de las consecuencias	Valor
Heridas leves, sin baja, contusiones, golpes, pequeños daños.	1
Lesiones con baja pero no graves. Daños materiales hasta de 1000,00 dólares.	5
Lesiones graves con baja, amputación, incapacidad permanente. Daños materiales entre 1000,00 y 100 000,00 dólares.	15
Muerte. Daños materiales entre 100 000,00 y 500 000,00 dólares.	25
Varias muertes. Daños materiales superiores a 500 000, 00 dólares.	50

Fuente: elaboración propia.

- **Exposición:** se especifica la continuidad de que tan a menudo un trabajador se localiza en condiciones de riesgos; es un acto inseguro que comienza la secuencia del accidente. Los operarios que se hallan con mayor frecuencia expuestos a estos riesgos son los más perjudicados.

Tabla 2.3. Valoración de la exposición.

Exposición al riesgo	Valor
Remotamente posible, no se sabe se haya presentado la situación de riesgo.	0.5
Raramente se presenta, pero se presenta.	1
Ocasionalmente se presenta.	3
Frecuentemente se presenta.	6

Continuamente o muchas veces al día.	10
--------------------------------------	----

Fuente: elaboración propia.

- **Probabilidad:** posibilidad de que un trabajador en una situación riesgosa que esta pueda materializarse en un determinado tiempo.

Tabla 2.4. Valoración de probabilidad.

Probabilidad de ocurrencia del accidente	Valor
Nunca ha sucedido en muchos años, pero puede suceder.	0.5
Remotamente posible, pero se sabe que ha ocurrido.	1
Coincidencia rara pero posible.	3
Completamente posible.	6
Muy probable dada la situación de riesgo.	10

Fuente: elaboración propia.

Se realizan los respectivos cálculos y se obtiene el grado de peligro de los riesgos (GP), como resultante se ordena como amenaza referente de sus efectos o pérdidas. La tabla 2.5 muestra un rango viable en función con la tabla de valoración según la representación del personal arriesgado a los peligros establecidos.

Tabla 2.5. Magnitud del riesgo.

Valores de GP	Acciones a tomar
$GP \geq 200$	Se requiere corrección urgente. La actividad debe ser detenida hasta disminuir el riesgo.
$200 > GP \geq 85$	Actuación urgente. Requiere atención lo antes posible.
$85 > GP$	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es de emergencia.

Fuente: elaboración propia.

Alto: intervención inmediata de culminación o procedimiento de peligro.

Medio: intervención a breve vencimiento.

Bajo: intervención a extenso vencimiento o peligro resistible.

Con la priorización conseguida y comprobada, el resultado de la evaluación de los riesgos permite definir las actuaciones, ejecutar y elaborar las medidas de solución para su eliminación o disminución.

2.3.3. Descripción de la Etapa 3 del procedimiento propuesto

Etapa 3. Análisis y propuestas de solución para el control de los diferentes riesgos laborales.

En esta etapa se analizan los riesgos laborales de mayor importancia e incidencia en el centro y se proponen soluciones para los mismos.

- **Paso I. Elaboración de un plan de medidas y actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales.**

Una vez que se determina la magnitud de los riesgos y las probabilidades reales de financiamiento, se procede a priorizar las medidas para minimizar las consecuencias. Esta tarea consiste en la elaboración de un plan de medidas en el cual se determinan las medidas a ejecutar, las personas responsables y la fecha de cumplimiento. En la tabla 2.6 se muestra un modelo para la realización del plan de medidas.

Tabla 2.6. Modelo para el plan de medidas.

Riesgos Laborales	Medidas	Responsables	Fecha de cumplimiento

Fuente: elaboración propia.

También se elabora un plan de actividades con el responsable de llevarlas a cabo y su modo de control. El modelo para realizar este plan de actividades se muestra en la tabla 2.7.

Tabla 2.7. Modelo para el plan de actividades.

No	Actividades	Riesgos	Responsables	Fecha de cumplimiento

Fuente: elaboración propia.

En esta etapa se presentan a los trabajadores los resultados obtenidos en el estudio, e informarles todas las soluciones que se van llevar a cabo.

Conclusiones parciales

1. Se caracteriza la entidad y el área objeto de estudio, donde se tienen en cuenta los principales aspectos que pueden ser de interés para la investigación.
2. Para el desarrollo de la investigación se realiza un procedimiento para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales, que consta de tres etapas que son: diagnóstico inicial y familiarización, aplicación del procedimiento de gestión de riesgos y análisis y propuestas de solución para el control de los diferentes riesgos laborales.

Capítulo III. Aplicación del procedimiento propuesto para el desarrollo de la investigación

El presente capítulo muestra los resultados obtenidos mediante la aplicación del procedimiento propuesto en el capítulo anterior, con el objetivo de lograr que el trabajador desempeñe su labor con mayor eficiencia y con la mínima cantidad de riesgos.

3.1. Aplicación del procedimiento propuesto para la gestión de riesgos laborales

Etapa 1. Diagnóstico inicial y familiarización.

A partir del procedimiento explicado en el capítulo II se desglosa el mismo por etapas. Este será aplicado en el área energética o área de caldera de la UEB Destilería perteneciente a la Ronera Cárdenas.

- **Paso I. Selección y formación del equipo de trabajo.**

Para la selección de los expertos se escoge un personal con gran experiencia y vastos conocimientos sobre la labor a realizar. El grupo conformado se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Grupo de trabajo.

No	Ocupación
1	Director de la Ronera Cárdenas.
2	Especialista en Recursos Humanos.
3	Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo.
4	Estudiante en desarrollo de la tesis de diploma.
5	Consultor externo de Seguridad y Salud en el Trabajo.
6	Técnico de uso y racionalización de la energía.

Fuente: elaboración propia.

- **Paso II. Determinación de las áreas donde se va a desarrollar el estudio.**

La investigación se centra en el área energética o área de caldera de la destilería. La descripción de la misma se encuentra en el capítulo II, y en el anexo 7 se muestra la vista en planta de dicho espacio.

Tabla 3.2. Clasificación del área seleccionada.

Área	Actividad principal	Cantidad de trabajadores	Puestos de trabajo
Área energética	Producción de vapor	Cinco	Dos

Fuente: elaboración propia.

- **Paso III. Análisis de la accidentalidad, incidentes y enfermedades profesionales**

Análisis de la accidentalidad.

La empresa hoy día presume de un historial impecable en cuanto a la accidentalidad, no habiéndose reportado ningún tipo de accidente en las instalaciones a lo largo de 28 años. Este logro es el resultado del compromiso inquebrantable con la seguridad de sus empleados.

Análisis de incidencias.

La empresa desde hace ya varios años no lleva el control de las incidencias, pero si se conocen que han ocurrido pequeños incidentes entre los que se encuentran los resbalones y tropiezos de los operarios.

Análisis de enfermedades profesionales.

En el ámbito laboral de la empresa no se han registrado casos de enfermedades profesionales como resultado del trabajo desempeñado.

- **Paso IV. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio.**

Se lleva a cabo una reunión con todos los trabajadores de esta área, donde se le dio a conocer la importancia del estudio a realizar, además de una breve capacitación de cómo trabajar con el modelo cuestionario de identificación de los riesgos. Posteriormente se llevó a cabo una presentación del grupo de trabajo al colectivo y se presentó la metodología a desarrollar.

Etapas 2. Aplicación del procedimiento de gestión de riesgos.

En esta etapa se debe concientizar a los trabajadores de la gran importancia de su participación en el proceso de identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en la entidad.

- **Paso I. Identificación de los riesgos laborales en cada una de las áreas.**

Para detectar los riesgos, se opta por iniciar con la observación directa, luego se lleva a cabo una entrevista con los trabajadores y finalmente se aplica un cuestionario de identificación de riesgos a los cinco trabajadores del área.

La entrevista fue llevada a cabo de manera satisfactoria a los cinco trabajadores del departamento, quienes demostraron estar al tanto de los documentos y protocolos de seguridad y salud establecidos en la empresa. Además, reciben capacitaciones periódicas para asegurar su conocimiento actualizado en el tema antes de comenzar a desempeñar sus funciones. Como medios de protección personal en el área se requieren de orejeras o tapones para los oídos del trabajador y guantes cuando se realizan las inspecciones a las maquinarias. La entidad suministra estos medios, pero en varias ocasiones por un inadecuado comportamiento del personal no son utilizados.

Los riesgos que se identificaron mediante la realización de la entrevista se muestran en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Riesgos identificados en la entrevista.

No	Riesgos Laborales	Cantidad de trabajadores
1	Caída del personal a distinto nivel.	4
2	Caída del personal al mismo nivel.	3
3	Choque contra objetos inmóviles.	2
4	Contactos térmicos.	4
5	Exposición al ruido.	5
6	Deficiente iluminación.	5

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del cuestionario se exponen en la tabla 3.4, donde quedan identificados un total de 13 riesgos, para una mejor comprensión se muestra la figura 3.1.

Tabla 3.4. Resultados arrojados por el cuestionario.

No	Riesgos Identificados	0	1	2	3	% Total
1	Caída de persona a distinto nivel.	0	60	20	20	100
2	Caída de persona al mismo nivel.	60	40	0	0	100
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	0	60	40	0	100
4	Caída de objetos en manipulación.	100	0	0	0	100
5	Caídas de objetos desprendidos.	40	60	0	0	100
6	Pisadas sobre objetos.	100	0	0	0	100
7	Choque contra objetos inmóviles.	0	80	20	0	100
8	Golpes o contactos con objetos móviles.	100	0	0	0	100

9	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas.	100	0	0	0	100
10	Proyección de fragmentos o partículas.	100	0	0	0	100
11	Atrapamiento por o entre objetos.	100	0	0	0	100
12	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos.	100	0	0	0	100
13	Sobreesfuerzo físico o mental.	100	0	0	0	100
14	Estrés térmico.	100	0	0	0	100
15	Contactos térmicos.	0	60	40	0	100
16	Contactos eléctricos.	60	40	0	0	100
17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	0	40	60	0	100
18	Contacto con sustancias nocivas.	100	0	0	0	100
19	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.	100	0	0	0	100
20	Explosiones.	100	0	0	0	100
21	Incendios.	100	0	0	0	100
22	Manipulación y contactos con organismos vivos.	100	0	0	0	100
23	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.	100	0	0	0	100
24	Exposición a agentes físicos.	100	0	0	0	100
25	Exposición a agentes biológicos.	100	0	0	0	100
Riesgos Físicos						
26	Exposición a Ruido.	0	40	60	0	100
27	Exposición a Vibraciones.	100	0	0	0	100
28	Iluminación.	20	40	40	0	100
29	Exposición a temperaturas extremas (calor).	0	100	0	0	100
30	Exposición a trabajos de alturas.	100		0	0	100
Riesgos Ergonómicos						
31	Trabajos de posturas y cargas.	100	0	0	0	100
Enfermedades Profesionales						
32	Pérdida auditiva causada por ruido.	100	0	0	0	100
33	Hipoacusia Profesional.	100	0	0	0	100
34	Enfermedades causadas por las vibraciones de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos y nervios periféricos.	100	0	0	0	100
35	Síndrome del Túnel Carpiano.	100	0	0	0	100
36	Teno Sinovitis Crónica de la Mano y de la Muñeca.	100	0	0	0	100
37	Dolores cervicales.	60	40	0	0	100
38	Sacro lumbalgia.	100	0	0	0	100
39	Problemas de visión.	60	40	0	0	100

Fuente: elaboración propia.

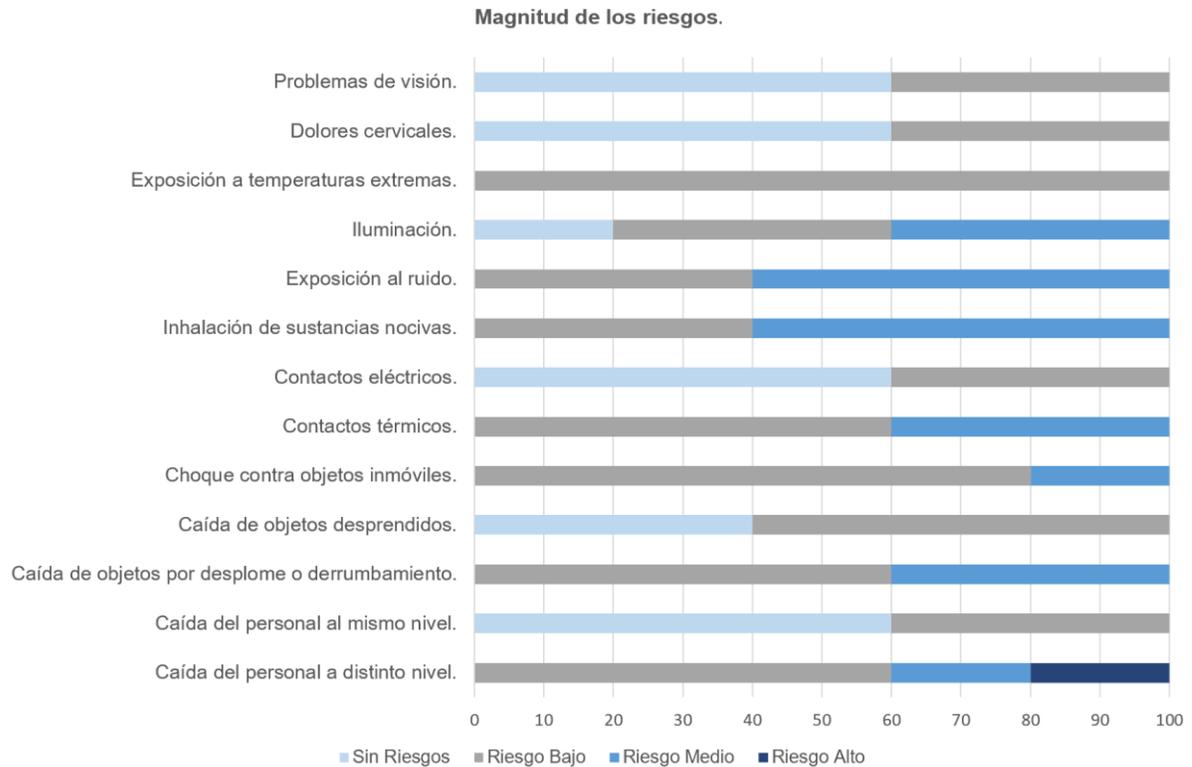


Figura 3.1. Magnitud de los riesgos según el cuestionario.

Fuente: elaboración propia.

Una vez identificados los riesgos se elabora un mapa de riesgos, este se muestra en el anexo 8.

- **Estudio de la iluminación.**

Se realizan mediciones en dos horarios diferentes, uno durante el día y otro durante la noche. La distribución de los puntos para medir la iluminación existente en el área energética y el cuarto de herramientas se aprecian en las figuras 3.2 y 3.3 respectivamente.

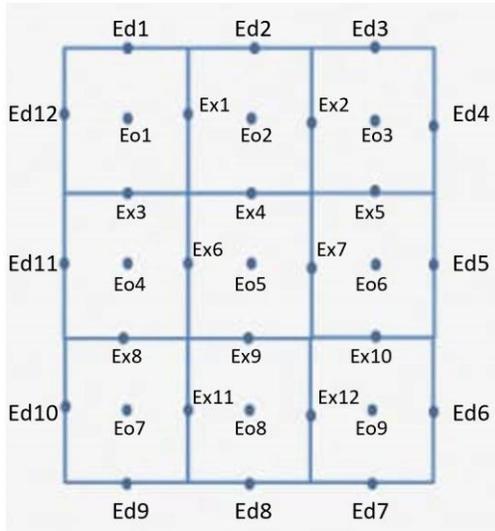


Figura 3.2. Distribución de los puntos para medir la iluminación en el área energética.

Fuente: elaboración propia.

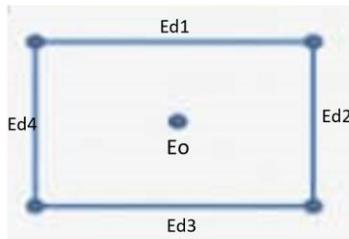


Figura 3.3. Distribución de los puntos para medir la iluminación en el cuarto de herramientas.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3.5 y la tabla 3.6, se muestran los valores de iluminación obtenidos durante dichas mediciones. Según la NC-ISO 8995/CIE S 008: 2003. Iluminación de puestos de trabajo en interiores, el nivel de iluminación requerido para el área de máquinas es de 200 lux y 300 lux para el cuarto de herramientas.

Tabla 3.5. Valores de iluminación en el área energética.

Horario	Ed1	Ed2	Ed3	Ed4	Ed5	Ed6	Ed7	Ed8	Ed9	Ed10	Ed11	Ed12	$\sum_{1}^{12} Ed$
Diurno	451	386	362	234	235	327	341	360	371	627	345	670	4709
Nocturno	96	72	123	157	160	156	128	123	77	76	97	101	1366

	Ex1	Ex2	Ex3	Ex4	Ex5	Ex6	Ex7	Ex8	Ex9	Ex10	Ex11	Ex12	$\sum_1^{12} Ex$
Diurno	548	416	487	352	348	290	356	375	346	337	330	336	4521
Nocturno	102	96	125	95	123	110	120	97	83	125	81	120	1277
	Eo1	Eo2	Eo3	Eo4	Eo5	Eo6	Eo7	Eo8	Eo9	$\sum_1^9 Eo$			
Diurno	664	505	434	355	348	286	414	397	322	3725			
Nocturno	125	97	128	120	115	130	79	85	130	1025			
$E_{exist} = \frac{1}{6MN} \left[\sum_1^{2(M+N)} Ed + 2 \sum_1^Z Ex + 2 \sum_1^{MN} Eo \right]$										Diurno		240 lux	
										Nocturno		68 lux	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.6. Valores de iluminación en el cuarto de herramientas.

Horario	Ed1	Ed2	Ed3	Ed4	$\sum_1^4 Ed$	
Diurno	350	346	333	353	1382	
Nocturno	308	302	301	308	1219	
	Eo					
Diurno	355					
Nocturno	309					
$E_{exist} = \frac{1}{6} [\sum_1^4 Ed + 2Eo]$				Diurno		356 lux
				Nocturno		312 lux

Fuente: elaboración propia.

En las tablas anteriores se evidencian como el nivel de iluminación existente durante el día en ambos casos cumplen con el nivel de iluminación requerida según la norma. En el horario nocturno el nivel de iluminación existente dentro del área de máquinas no cumple con la norma, ya que tiene un valor menor que el requerido, mientras que la iluminación existente en el cuarto de herramientas si cumple con la norma. En el anexo 9 se evidencian ejemplos de las mediciones realizadas.

Rediseño del sistema de iluminación del área.

Para realizar un nuevo diseño de iluminación en el área energética se escoge el Método de los Lúmenes de Westinghouse, ya que se quiere lograr una iluminación general en el interior de un local.

El área energética cuenta con 20 ventanas de cristales situadas a una altura de nueve metros aproximadamente, y con seis luminarias, las cuales tienen un ángulo de incidencia con respecto al suelo de 45°, y se encuentran a una altura de ocho metros. Dentro del área hay un cuarto que se utiliza para guardar herramientas e instrumentos de trabajo, que cuenta con lámparas fluorescentes de 40w las cuales están situadas en la pared.

Datos:

Dimensiones del local: 27m x 12m x 10m

Color de las paredes: amarillo oscuro

Color del techo: gris claro

Nivel de iluminación requerido: 200 lux

- **Paso 1. Determinar el nivel de iluminación requerido (NI).**

NI rec = 200 lux según la NC-ISO 8995/CIE S 008: 2003. Iluminación de puestos de trabajo en interiores.

- **Paso 2. Seleccionar el sistema de alumbrado y las luminarias.**

En este caso se seleccionan luminarias de dos tubos fluorescentes con difusor transparente, resistente a la corrosión, lámparas de 40w, blanca universal, fabricante soviético, sistema de alumbrado semidirecto. Este tipo de luminarias son con las que cuenta la empresa para su distribución.

FL = 2340 lum (anexo 5.6 pp218 SST).

- **Paso 3. Determinar el coeficiente de utilización (Cu).**

Para determinar Cu primeramente se busca la relación del local (RL).

Como el sistema de iluminación a utilizar es semidirecto:

$$RL = \frac{L \times A}{Hm(L + A)} = \frac{27m \times 12m}{3(27m + 12m)} = 2.769$$

$$Hm = Ht - Hpt - D$$

$$Hm = 3m$$

En este caso la altura de montaje es de tres metros, ya que las lámparas deben ser colgadas desde el techo, y la altura de montaje máxima para lograr una iluminación uniforme es de tres metros, y no se toma en consideración la altura del plano de trabajo, ya que esta varía en cada equipo.

Una vez que se determina el RL se busca el índice del local (IL).

$IL = C$ (anexo 5.8 pp222 SST).

Luego se busca el coeficiente de reflexión de las paredes y el techo (anexo 5.5 pp193 SST).

Techo: 50 %

Paredes: 50 %

Luego con el IL, el coeficiente de reflexión y el tipo de luminaria se selecciona el coeficiente de utilización (C_u) (anexo 5.7 pp219 SST).

$(C_u) = 0.60$

- **Paso 4. Estimar del factor de conservación o mantenimiento (F_m).**

$F_m = 0.70$ (malo) (anexo 5.7 pp219 SST).

- **Paso 5. Calcular el número de lámparas y las luminarias necesarias.**

$$\text{No. de lámparas} = \frac{NI \times A}{Fl \times C_u \times F_m} = \frac{200\text{lum} \times 324\text{m}^2}{2340\text{lum} \times 0.60 \times 0.70} = 65.934 \approx 66\text{lámp}$$

$$\begin{aligned}\text{No. de luminarias} &= \frac{\text{No. de lámparas}}{\# \text{ de lámp por luminarias}} = \frac{66 \text{ lámp}}{2 \text{ lámp por luminaria}} \\ &= 33 \text{ luminarias}\end{aligned}$$

- **Paso 6. Distribución de las luminarias en el local.**

Para realizar este paso se necesita buscar dos números que multiplicados den aproximadamente el número de luminarias y divididos den aproximadamente la división del largo entre el ancho del local.

$$NLA = \sqrt{NLum \times \frac{\text{ancho}}{\text{largo}}} = \sqrt{33 \times \frac{12}{27}} = 3.8 \approx 4 \text{ luminarias}$$

$$NLL = NLA \times \frac{\text{largo}}{\text{ancho}} = 4 \times \frac{27}{12} = 9 \text{ luminarias}$$

$$NLA \times NLL = NLum$$

$$4 \times 9 = 36 \text{ luminarias}$$

$$\frac{NLL}{NLA} = \frac{\text{largo}}{\text{ancho}}$$

$$\frac{9}{4} = \frac{27}{12}$$

$$2.25 = 2.25$$

- **Paso 7. Comprobación de valores de distancia máxima entre luminarias.**

A lo largo.

Entre dos luminarias. $DL = \frac{largo}{NLL} = \frac{27}{9} = 3m$

Entre la primera luminaria y la pared. $DL_1 = \frac{DL}{2} = \frac{3}{2} = 1.5m$

A lo ancho.

Entre dos luminarias. $DA = \frac{ancho}{NLA} = \frac{12}{4} = 3m$

Entre la primera luminaria y la pared. $DA_1 = \frac{DA}{2} = \frac{3}{2} = 1.5m$

$D_{m\acute{a}x} = \# \times \text{altura de montaje}$

$D_{m\acute{a}x} = 1.5 \times 3 = 4.5m$

$DL < D_{m\acute{a}x} \quad 3m < 4.5m$

$DA < D_{m\acute{a}x} \quad 3m < 4.5m$

El sistema de iluminación del área energética de la Ronera Cárdenas queda constituido por un total de 36 luminarias y 72 tubos fluorescentes con difusor transparente, resistente a la corrosión, lámparas de 40w, blanca universal, fabricante soviético y sistema de alumbrado semidirecto que va a garantizar un nivel de iluminación de 200lux. La distribución del sistema de iluminación se muestra en el anexo 10.

- **Estudio del ruido**

Se emplea como instrumento un teléfono móvil con la aplicación Decibel X. Los resultados de la evaluación se muestran a continuación.

- Clasificación del ruido.

Según las características de los diferentes tipos de ruidos, se puede concluir, que en esta área se generan ruidos constantes.

- Determinación del nivel de presión sonora existente (NPS exist).

Se tiene en cuenta el procedimiento de medición requerido para el tipo de ruido, y el valor del nivel de presión sonora existente se muestra en la tabla 3.7 y se evidencia en el anexo 11. Estos ruidos generados por los compresores de aire, las bombas, el ventilador y el quemador de la caldera.

Tabla 3.7. Evaluación de la presión sonora.

F (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
NPSexist (db)	77	78	80	88	86	76
Crit Nexist (Hz)	65	75	80	90	90	80
Crit Nrec (Hz)	80	80	80	80	80	80

NPSrec (db)				80		
Nr (db)				8		

Fuente: elaboración propia.

- Determinación del nivel de presión sonora recomendado (NPS recom).

Según la NC 871:2011 (Ruido en el ambiente laboral — Requisitos higiénico-sanitarios generales) en la tabla (Niveles máximos admisibles para los criterios de evaluación del nivel sonoro (Lp), se muestra como mayor nivel admisible para todos los puestos y locales de trabajo 80 dB (A), el cual se tomó como punto de referencia a la hora de realizar la comparación.

- Comparación de los valores obtenidos (NPS exist Vs NPS recom).

Se puede concluir que el NPS existente en el área de trabajo objeto de estudio, sobrepasa los niveles requeridos de ruido para la realización de estas actividades, NPS exist > NPS recom.

Método de control de ruido.

Después de haber analizado los diferentes métodos de control de ruido, se tiene en cuenta dentro de las medidas secundarias la creación de una cabina, ya que el ruido no puede ser eliminado de su origen, es posible efectuar el mando a distancia y el tiempo de interrelación directa del operario con el equipo es mínima.

Datos:

Materiales disponibles:

Cuatro paredes de bloque de hormigón de 150mm.	R = 54	$\alpha = 0.25$
Techo de hormigón de 15cm.	R = 56	$\alpha = 0.04$
Puerta de madera de 7cm.	R = 35	$\alpha = 0.10$

- **Paso 1. Evaluación del ruido.**

El ruido en esta área es constante.

- **Paso 2. Determinar el NPSmáx-adm.**

Criterio N recomendado = 80db

- **Paso 3. Comparar NPSexist - NPSrec.**

Criterio Nexist > Criterio Nrec

El ruido comienza a ser perjudicial a partir de la frecuencia de 1000 Hz.

NPSrec (anexo 4.3 p168 SST).

- **Paso 4. Determinar el nivel de reducción (NR) que deberá lograr la cabina.**

NR = NPSexist – NPSrec

$$NR = 88\text{db} - 80\text{db}$$

$$NR = 8\text{db}$$

Se necesitan atenuar tres decibeles.

- **Paso 5. Cálculo de la superficie exterior del frente de onda (Sfo).**

$Sfo = 2 (L \times A) + (A \times H)$ (en este caso incide en la pared frontal y las dos paredes laterales).

$$Sfo = 2 (2.2 \times 3) + (2 \times 3)$$

$$Sfo = 19.2\text{m}^2$$

- **Paso 6. Cálculo de la superficie interior de la cabina.**

Tabla 3.8. Datos para el cálculo de la superficie interior de la cabina.

Lugar	Material de la superficie	Superficie (m ²)	α (sab/m ²)	$\alpha \times S$
Paredes	Bloques de hormigón de 150mm	18.72	0.25	4.68
Techo	Hormigón de 15cm	3.23	0.04	0.179
Puerta	Madera de 7cm	1.8	0.10	0.18
Trabajador		5	0.46	2.3

Fuente: elaboración propia.

$$Ai = \sum \alpha \times S$$

$$Ai = 7.339$$

$$Lic = Lext - 2 \text{ espesor}$$

$$Lic = 2.2 - (2 \times 0.15)$$

$$Lic = 1.9\text{m}$$

$$Aic = Aext - \text{espesor}$$

$$Aic = 2 - (2 \times 0.15)$$

$$Aic = 1.7\text{m}$$

$$Hic = H \text{ est} - \text{esp techo}$$

$$Hic = 3 - 0.15$$

$$Hic = 2.85\text{m}$$

$$St = Lic \times Aic$$

$$St = 1.9 \times 1.7$$

$$St = 3.23\text{m}^2$$

$$Sip = 2(Lic \times Hic) + 2(Aic \times Hic) - Sp$$

$$Sip = 2(1.9 \times 2.85) + 2(1.7 \times 2.85) - 1.8$$

$$Sip = 18.72\text{m}^2$$

- **Paso 7. Cálculo de Rres.**

$$R1 = 54 \text{ (pared)}$$

R2 = 35 (puerta)

Cálculo de Rres entre la pared y la puerta.

$$\Delta R = 10 \log \left[1 + \left(\frac{S_2}{S_{fo}} \right) \times (10^{(R_1 - R_2)/10} - 1) \right]$$

$$\Delta R = 10 \log \left[1 + (1.8/19.2) \times (10^{(54-35)/10} - 1) \right]$$

$$\Delta R = 10 \log 8.06$$

$$\Delta R = 9.06$$

$$R_{res} = R_1 - \Delta R$$

$$R_{res} = 54 - 9.06$$

$$R_{res} = 44.94 \text{ db.}$$

- **Paso 8. Cálculo de la atenuación que logrará la cabina.**

$$\Delta L_c = R_{res} - 10 \log (S_{fo}/A_i)$$

$$\Delta L_c = 44.94 - 10 \log (19.2/7.34)$$

$$\Delta L_c = 40.77 \text{ db}$$

Con el diseño total de la cabina se logran atenuar 40.77db, por lo que el proyecto se puede llevar a cabo.

Dentro del área energética ya existe un local que se utiliza para almacenar herramientas y algunos equipos necesarios para el trabajo. Este local no está techado por lo que se le sugiere a la entidad que sea adaptado según el estudio anterior, para satisfacer las necesidades de los trabajadores, ofreciéndoles un lugar de trabajo adecuado y protegiéndolos del ruido presente en la zona.

• **Paso II. Evaluación de los riesgos laborales en cada área y su orden de prioridad.**

Una vez obtenidos los resultados arrojados por el cuestionario se procede a la aplicación del método de William T. Fine, este se muestra en la tabla 3.9.

Consecuencias (C)

Exposición (E)

Probabilidad (P)

Tabla 3.9. Aplicación del método de William T. Fine.

No	Riesgos	C	E	P	Grado de peligrosidad	Grado de riesgo	Orden de prioridades
1	Caída de personal a distinto nivel.	5	3	3	45	Bajo	3

2	Caída de personal al mismo nivel.	1	6	3	18	Bajo	3
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	15	0.5	0.5	3.75	Bajo	3
4	Caída de objetos desprendidos.	15	0.5	0.5	3.75	Bajo	3
5	Choque contra objetos inmóviles.	1	10	3	30	Bajo	3
6	Contactos térmicos.	5	3	6	90	Medio	2
7	Contactos eléctricos.	5	1	3	15	Bajo	3
8	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	5	3	6	90	Medio	2
9	Exposición al ruido.	5	10	10	500	Alto	1
10	Deficiente iluminación.	5	10	10	500	Alto	1
11	Exposición a temperaturas extremas.	1	6	6	36	Bajo	3
12	Dolores cervicales.	1	3	6	18	Bajo	3
13	Problemas de visión.	5	3	6	90	Medio	2

Fuente: elaboración propia.

Etapa 3. Análisis y propuestas de solución para el control de los diferentes riesgos laborales.

- **Paso I. Elaboración de un plan de medidas y de actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales.**

Con el resultado de la evaluación de los riesgos, se procede a confeccionar un plan de medidas preventivas con el objetivo de reducir al máximo los riesgos analizados anteriormente en el área energética de la Ronera Cárdenas. Este se muestra en las tablas 3.10 y 3.11 que se encuentran a continuación.

Tabla 3.10. Plan de medidas preventivas.

Riesgos Laborales	Medidas	Responsables	Fecha de cumplimiento
Deficiente iluminación.	Proporcionar a los trabajadores medios de iluminación portátiles para realizar las lecturas de control.	Especialista de SST.	Urgente
	Rediseñar el sistema de iluminación del área.		

Exposición al ruido.	Adecuar el cuarto existente en el local para una cabina para los trabajadores.	Especialista en SST.	Urgente
	Proporcionar orejeras a los operarios a la hora de realizar inspecciones en el área.		
	Los equipos deben estar bien cimentados, nivelados, ajustados y lubricados a fin de evitar en lo posible los ruidos.		
Contactos térmicos.	Señalizar esta zona de riesgo.	Especialista en SST.	Permanente
	Utilizar los medios de protección adecuados como guantes térmicos.	Jefe de turno y Especialista den SST.	
	Realizar mantenimientos a los equipos para garantizar su funcionamiento sin un sobrecalentamiento.	Brigada de mantenimiento.	
Inhalación de sustancias nocivas.	Uso adecuado de los medios de protección.	Especialista en SST y jefe de turno.	Permanente
	Evitar fumar o comer en áreas donde se manipulan sustancias tóxicas.		
	Realizar inspecciones regulares para detectar fugas o derrames de sustancias tóxicas.		
Problemas de visión.	Mantener una buena iluminación en el local.	Especialista en SST.	Permanente
	Establecer pausas regulares para descansar los ojos.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.11. Plan de medidas preventivas.

	Mantener ajustadas las barandas y escalones de las escaleras.	Brigada de mantenimiento	Permanente
--	---	--------------------------	------------

Caída de personal a distinto nivel.		y Especialista en SST.	
	Prestar atención al trabajo que se realiza para evitar distracciones.	Jefe de turno.	
	Mantener una adecuada iluminación del área.	Especialista en SST.	
Caída de personal al mismo nivel.	Evitar suelos mojados y resbaladizos, en caso de no ser posible, eliminar con rapidez los derrames.	Especialista en SST.	Permanente
	Mantener una iluminación adecuada para evitar la falta de visibilidad.		
	Mantener las áreas de trabajo limpias y libres de obstáculos.	Jefe de turno.	
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	Garantizar la estabilidad y anclaje firme de las estructuras sólidas bajo los cuales circule o trabaje personal.	Brigada de mantenimiento.	Permanente
Caída de objetos desprendidos.	Revisión de los seguros de las tuberías colgantes.	Brigada de mantenimiento.	Sistemático
Choque contra objetos inmóviles.	Mantener pasillos libres de obstáculos.	Jefe de turno.	Permanente
	Pintar de colores llamativos las pequeñas válvulas situadas en el piso.	Especialista en SST.	
Contactos eléctricos.	Señalizar las fuentes de corriente eléctrica.	Especialista en SST.	Permanente
	Utilizar los medios de protección necesarios.	Especialista en SST y jefe de turno.	
Exposición a temperaturas extremas.	Proporcionar agua potable y fresca en todo momento a los trabajadores para mantenerlos hidratados.	Especialista en SST.	Permanente
	Proporcionar ropa de trabajo adecuada y transpirable para minimizar la exposición al calor.		

Dolores cervicales.	Realizar un estudio postural al trabajador.	Especialista en SST.	Urgente
---------------------	---	----------------------	---------

Fuente: elaboración propia.

Después de haber elaborado el plan de medidas es necesario la confección de un plan de actividades preventivas, las cuales deben ejecutarse para dar cumplimiento a las medidas anteriormente expuestas. En la tabla 3.12 se muestra el plan de actividades propuesto.

Tabla 3.12. Plan de actividades.

No	Actividades	Riesgos	Responsables	Fecha de cumplimiento
1	Aplicar los procedimientos establecidos para la identificación, evaluación de los riesgos laborales.		Grupo de expertos.	21/septiembre
2	Dar a conocer a los trabajadores los resultados del estudio y el plan de acción propuesto.		Grupo de expertos.	1/noviembre
3	Limitar el acceso de personal ajeno al área energética.	Inhalación de sustancias nocivas. Exposición al ruido.	Especialista en SST.	Urgente
4	Garantizar los recursos financieros y materiales para enfrentar las actividades de eliminación y corrección de riesgos.	Deficiente iluminación. Exposición al ruido.	Dirección.	Permanente
5	Garantizar los medios de protección necesarios.	Contactos térmicos. Contactos eléctricos.	Especialista en SST.	Permanente
6	Suministrar las luminarias necesarias y distribuir las correctamente, de acuerdo a los resultados del estudio de iluminación.	Deficiente iluminación. Problemas de visión. Caídas del personal a distinto o mismo nivel.	Dirección y especialista en SST.	Urgente
7	Efectuar revisiones y mantenimientos sistemáticos a los equipos del área.	Caídas de objetos por derrumbe, desplome o desprendimiento.	Brigada de mantenimiento.	Sistemático

8	Mantener la limpieza y organización del área.	Choque contra objetos inmóviles.	Jefe de turno.	Permanente
9	Realizar un estudio de la ventilación del local.	Exposición a temperaturas extremas.	Especialista en SST.	Urgente
10	Realizar un estudio de evaluación postural en los puestos de trabajo del área.	Dolores cervicales.	Especialista en SST.	Urgente

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones parciales

1. No existe en la empresa un reporte de accidentes laborales ni enfermedades profesionales durante los últimos cinco años.
2. Mediante la aplicación de los métodos de identificación de riesgos se pudo conocer la opinión de los trabajadores respecto a los riesgos laborales que perciben en su área de trabajo.
3. Se elabora un plan de medidas y un plan de actividades con el objetivo de eliminar o reducir los riesgos detectados en el área energética.

Conclusiones

1. Mediante la construcción del marco teórico referencial se definen aspectos de gran relevancia para la investigación, con respecto a la Seguridad y Salud en el Trabajo y la Gestión de Riesgos Laborales.
2. Se diseña un procedimiento que permite la identificación y evaluación de los riesgos laborales en el área energética de la Ronera Cárdenas.
3. Con la identificación y evaluación de los riesgos laborales se detecta que los de mayor prioridad son: la deficiente iluminación y la exposición al ruido al que se encuentran expuestos los trabajadores, seguidos por la inhalación de sustancias tóxicas, los problemas de visión y los contactos térmicos.
4. A partir de los resultados obtenidos se elabora un plan compuesto por 28 medidas y un plan de diez actividades preventivas con el objetivo de reducir y mitigar de los riesgos laborales detectados en el área energética de la Ronera Cárdenas.

Recomendaciones

1. Los resultados alcanzados a través de esta investigación, permite recomendarlo como instrumento de gran utilidad; para conocer, diagnosticar y mitigar los riesgos laborales existentes en cada entidad.
2. Mantener actualizados los riesgos de forma periódica, para garantizar un ambiente laboral sano y seguro para los trabajadores.
3. Se le sugiere a la entidad Ronera Cárdenas realizar un estudio de ventilación dentro del área energética.
4. Valorar el empleo del procedimiento con las modificaciones propuestas en futuras investigaciones.

Referencias bibliográficas

1. Aguilera Vega, J. A. (2009). Gestión de riesgos laborales. *El portal de los expertos en prevención de riesgos de Chile.*, 8. <https://www.sigweb.cl>
2. Aguilera Vega, J. A. (2018). La Gestión de Riesgos Laborales. . *El portal de los expertos.* <https://www.sigweb.cl>
3. Alayón García, E. (2020). *La seguridad y salud en el trabajo y su reconocimiento como derecho fundamental por la Organización Internacional del Trabajo: especial mención a su relevancia tras la irrupción del covid-19.* [Tesis de pregrado, Universidad de La Laguna]. España. <https://www.riull.ull.es>
4. Arencibia Sosa, B., Demestre Castañeda, A., Del Toro Ríos, J. C., Gonzalez Torres, A., y Santos Cid, C. M. (2005). *Análisis e interpretación de Estados Financieros. Programa de Preparación Económica para Cuadros.* CECOFIS. <https://www.calameo.com>
5. Arévalo Pinilla, N., y Molano Velandía, J. H. (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales.*, 23(48), 21-31. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81828690003>
6. Arias Mendoza, C. A. (2017). Implantación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador., 3(4), 264-283. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.4.oct.264-283>
7. Avilés Flor, T. Y., Pantoja Rodríguez, J. P., y Vera Gutiérrez, S. E. (2017, mayo). Riesgos laborales en las empresas. *Polo del Conocimiento*, 2(5), 833-868. <https://doi.org/10.23857/casedelpo.2017.2.5.may.833-868>
8. Balam Mena, J. F., Chang Magaña, M. R., y Gameros Cámara, F. J. (2015). Análisis de riesgo en la empresas del sector turístico de la zona sur del estado de Yucatán. *Revista Internacional Administración & Finanzas.*, 8(2), 17. <https://www.gc.scalahed.com>
9. Barlow, C. A., Henshaw, J. L., Sahmel, J., y Paustenbach, D. J. (2017). History of knowledge and evolution of occupational health and regulatory aspects of asbestos exposure science: 1900–1975. *Critical Reviews in Toxicology*, 47(4), 286-316. <https://www.tandfonline.com>
10. Barron, M. (2010). *Auditorium Acoustics and Architectural Desing.* (Second Edition ed.). Spon Press. <https://www.books.google.com.cu>
11. Blasco Lahoz, J. F., y López Gandía, J. (2019). Curso de prevención de riesgos laborales. *Fundación Dialnet.* <https://www.dialnet.unirioja.es>
12. Borges López, J. (2019). «Diseño de una herramienta para evaluar el cumplimiento de los requisitos de la NC ISO 45001:2018. Caso de estudio: Hotel Grand Memories Varadero.» [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
13. Brito Delgado, E. (2020). *Aplicación de un procedimiento para la gestión de riesgos laborales en el personal de alto riesgo de la UEB OBET Union de Reyes.* [Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
14. Burke, R. J., y Hughes, J. C. (2019). *Human resource in the hospitality and tourism sector.* Edward Elgar. <https://doi.org/http://doi.org/10.4337/9781786431370.00007>
15. Caballero Torres, I., y Valdéz Quintana, Y. (2020). Procedimiento para la gestión de riesgos laborales en la Empresa Exportadora e Importadora Farmacuba. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 17(3), 41-48. <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/55>

16. Calvo Roy, J. (2015). *Análisis comparativo de metodologías de evaluación de riesgos*. [Tesis de Maestría en Prevención de Riesgos Laborales., Universidad Zaragoza]. Zaragoza, España. <https://www.zaguan.unizar.es>
17. Canelles Moreno, Y. (2011). *Aplicación de un procedimiento para gestionar los riesgos laborales en el área de mantenimiento especializado en la UHO "Oscar Lucero Moya"*. [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Holguín]. Holguín, Cuba. <https://www.repositorio.uho.edu.cu>
18. Cantero González, P. A., y Castro González, J. A. (2021). *Análisis de las principales causas de accidentes de trabajo en el sector de la construcción en Colombia entre los años 2015 al 2017*. [Trabajo de grado presentado para optar por el título de especialista en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo., Universidad ECCI]. Bogotá, Colombia. <https://www.repositorio.ecci.edu.co>
19. Carrera Paredes, A. E., Cedeño Mero, A. V., Panta Freire, C. R., y Vaca Rodríguez, S. L. (2018, Septiembre). Riesgo laboral en trabajadores de salud del sector público. . *Reciamuc*, 2(3), 406-417. <https://doi.org/https://doi.org/10.26820/reciamuc>
20. Castaño Betancur, N. J., Noguera León, B. A., y Vivas Enríquez, A. V. (2022). *Propuesta de programa de seguridad basado en el comportamiento para la reducción de accidentes y enfermedades laborales en la empresa Colombiana integral de transporte Cointran S.A.S., basados en la legislación vigente*. [Tesis de Pregrado., Universidad ECCI]. Bogotá, Colombia. <https://www.repositorio.ecci.edu.co>
21. Castillo Castillo, J., González Hernández, I. J., y Téllez Hernández, N. (2021). Evolución de la Seguridad y Salud Ocupacional. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún.*, 8(16), 66-67. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/escs.v8i16.7086>
22. Céspedes Socarrás, G. M., y Martínez Cumblera, J. M. (2016). Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial cubano. . *Revista latinoamericana de Derecho Social*, 22, 1-46. <https://www.redalyc.org>
23. Cortés Díaz, J. M. (2012). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. (10 ed.). Editorial Tébar Flores. <https://s4991ff22c06ab43d.jimcontent.com/download/version/1584023319/module/8104539763/name/seguridad%20e%20higiene%20en%20el%20trabajo%20%28JM%20Corte-10ed%29-comprimido.pdf>
24. Cuña Quintana, B. L., García Bruzón, Y., y Watson Quesada, R. (2022). La seguridad y salud en el trabajo en estudiantes de la carrera Ingeniería de Minas. . *Mendive. Revista de Educación.*, 20(2), 437-449. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2723>
25. Díaz Redondo, A., Ignacio Cerro, C., Marañón Pardillo, R., Mora Capín, A., y Vázquez López, P. (2022). Impact of risk mapping as a strategy for monitoring and improving patient safety in paediatric emergency care. *Anales de pediatría* 97(4), 229-236. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2022.03.001>
26. Falla Rodríguez, P. J., y Guarnizo Cruz, A. k. (2018). *Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en direcciones y repuestos las RRR S.A.S. bajo los lineamientos de la norma ISO- 45001:2018* [Tesis de Pregrado., Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Bogotá, Colombia. <https://www.repository.udistrital.edu.co>
27. Feria Galbán, K. (2020). La seguridad y salud en el trabajo. Una aproximación a través del Derecho penal cubano. . *IUSTA*, 52, 15-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/25005286.5481>
28. Feria, K. (2018). Los riesgos psicosociales en el trabajo: un reto colectivo en el desarrollo laboral cubano. . *Revista jurídica de los derechos sociales*, 8(1). <https://www.upo.es>

29. García, A. (2018). Cuba mantiene garantías laborales para todos sus trabajadores. *Periódico Granma*.
30. Giorgio, M. T. (2018). *Occupational accident, commuting accident: definitions*. AtouSante. <https://www.atousante.com/en/occupational-accidents/>
31. González Martínez, J. A. (2019). Convenio sobre las enfermedades profesionales 1925 (núm 18). *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo.*, 7, 583-595. <https://www.dialnet.unirioja.es>
32. González, O. U., Molina, R. G., y Patarroyo, D. F. (2019). Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana. . *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058864013>
33. Granja, H. R., y Montealegre Rodríguez, D. C. (2018). Programa de asistencia profesional en SST, empresas del sector turístico de Girardot, Cundinamarca. *Revista Perspectivas*, 2(8), 88-95. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/1619>
34. Hernández Gómez, M. (2020). *Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos laborales en las cocinas del hotel "Gran Memories Varadero"*. [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
35. Hernández Revilla, D. O. (2019). *Procedimiento para la gestión del riesgo en el desarrollo de un software educativo*. [Tesis en opción al título de Máster en Administración de Empresas., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
36. Hoyos Navarrete, E., Riaño Casallas, M. I., y Valero Pacheco, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentabilidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. *Ciencia & Trabajo*, 18(55), 68-72. <https://www.scielo.cl>
37. Huahuasonco Taza, E. G. (2019). *Análisis de indicadores asociados de la ocurrencia de accidentes laborales mortales en trabajadores mineros peruanos* [Trabajo de diploma en opción al título de ingeniero en minas., Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.]. Perú. <https://www.repositorio.unsa.edu.pe>
38. Jaimes Morales, J. (2018). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: una revisión desde los planes de emergencia. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 3(1), 23-29. <https://doi.org/https://doi.org/10.25214/27114406.920>
39. Jiménez Almenares, M. (2019). *Evaluación de los riesgos laborales en el Taller Automotor de la Empresa Cubacar Varadero*. [Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://rein.umcc.cu>
40. Kazantzis, G. (2019). «Occupational disease». Encyclopedia Britannica <https://www.britannica.com>
41. Ko, W., Lai, C., Shih, T., y Tang, H. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *International journal of antimicrobial agents.*, 55(3).
42. León Juárez, M., Palacios Cruz, M., Santos, E., y Velázquez Cervantes, M. A. (2021). *Covid-19, una emergencia de salud pública mundial*. PubMed Central. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
43. Leyva Bruzón, L., Marsán Castellanos, J., Pérez-Delgado Fernández, A., Rodríguez González, I. J., y Torrens Álvarez, O. (2007). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Editorial "Félix Varela".
44. López Montalbán, M. E. (2022). *Aplicación del método intervención en la reducción del índice de accidentalidad en la contratista minera AESA*. [Tesis en opción al Grado Académico de Mágister en Gestión Integrada en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente., Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Lima, Perú. <https://www.cybertesis.unmsm.edu.pe>

45. Manresa Marcheco, S. (2015). «*Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por González 2007 en la UP de pastas alimenticias Vita Nuova.*» [Tesis de diploma en opción al título de ingeniero industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.
46. Martins, I., Mejía Quijano, R. C., y Nuñez Patino, M. A. (2017). *Administración de Riesgos Empresariales en Colombia, México y Argentina.* Editorial EAFIT. <https://www.repository.eafit.edu.co>
47. Maynoldi Pino, K. (2022). *Actualización del inventario de riesgos laborales en la empresa contratistageneral de obras de Varadero, ARCOS.* [Trabajo de Diploma, Universidad de Matanzas]. Matanzas. <https://www.rein.umcc.cu>
48. Maza Barraza, D. L. (2021). *Accidentes de trabajo graves y mortales ocurridos en el Departamento de Antioquia, 2018 y 2019.* [Tesis de diploma para optar al título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo., Universidad de Antioquia]. Medellín, Colombia. <https://www.bibliotecadigital.udea.edu.co>
49. Mendoza Cruzado, C. M. (2021). *Diseño de un plan de seguridad y salud ocupacional para prevenir accidentes laborales en la empresa San Martin Contratistas Generales SA tembladera-Cajamarca-2019.* [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad Señor de Sipán]. Pimentel, Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe>
50. Menoya Zayas, S. (2021). ¿Quo vadis la justicia laboral en Cuba? Reflexiones en clave de lege ferenda. *Revista de Derecho Procesal del Trabajo*, 4(4), 93-141. <https://doi.org/https://doi.org/10.47308/rdpt.v4i4.6>
51. Ley No.116 “Código del Trabajo” (2013). <https://www.gacetaoficial.gob.cu>
52. Muriana, C., y Vizzini, G. (2017). Project risk management: A deterministic quantitative technique for assessment and mitigation. . *International Journal of Project Management*, 35(3), 320-340. <https://doi.org/https://10.1016/j.ijproman.2017.01.010>
53. Naranjo Corredor, L. E. (2021). *El COVID-19 a la luz del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector empresarial de Colombia.* [Tesis de diploma para optar al título de abogado, Universidad Católica de Colombia]. Colombia. <https://www.repository.ucatolica.edu.co>
54. Seguridad y Salud en el Trabajo-Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo-Requisitos., (2015). https://www.asambleaciegodeavila.gob.cu/images/PDF/nuestraRegion/Empresas/Alimentaria/NC_18001.pdf
55. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos con orientación para su uso., (2018). <https://www.ergosourcing.com.cu>
56. Seguridad y Salud en el Trabajo-Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo-Vocabulario., (2005). <https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20ISDI/COLECCION%20DIGITAL%20DE%20NORMAS%20CUBANAS/2005/NC%2018000%20a%2005%2017p%20xft.pdf>
57. Organización Internacional del Trabajo. (2018). *OIT llama a lograr una generación de trabajadores seguros y saludables.* http://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_627066/lang--es/index.htm
58. Palacios Pariona, J. B. (2019). «*Plan de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según la norma OHSAS 18001:2007 en las áreas de cocina e higiene y lavandería de un hotel para reducir el índice de accidentabilidad*» [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial. , Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Lima, Perú. <https://www.cybertesis.unmsm.pe>

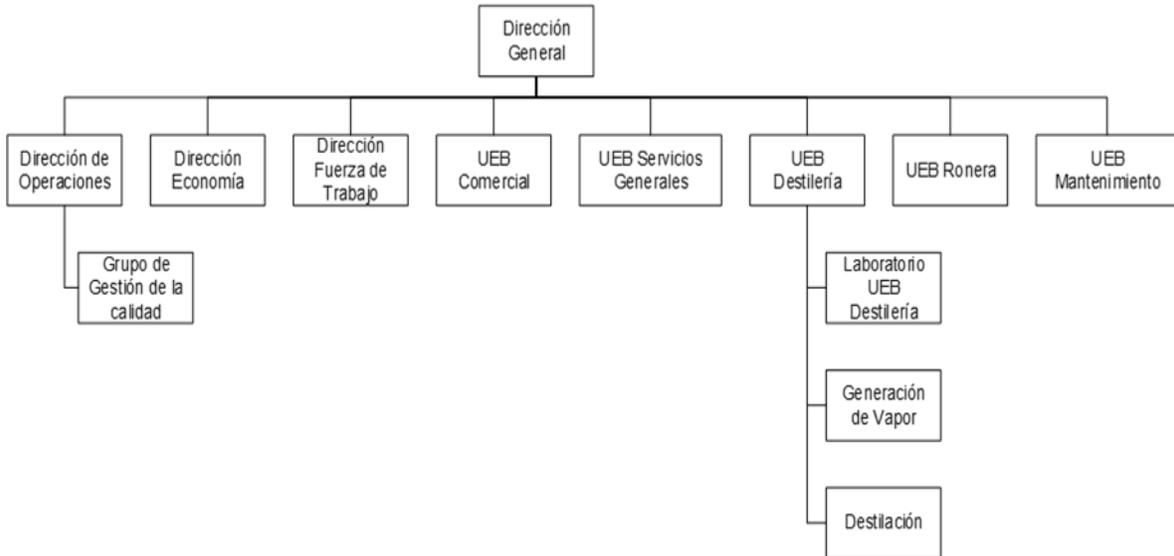
59. Pedreira, L. (2014). Definición y tipos de riesgos laborales. <http://tiposderiesgoslaborales.blogspot.com/>
60. Peña Castro, L. A. (2015). *Contribución a la gestión de los riesgos laborales en la Subestación Eléctrica 220kV Holguín perteneciente a la ECIE de Holguín*. [Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Holguín]. Holguín, Cuba.
61. Peña Vera, T. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n3e340545>
62. Peñaranda Del Toro, Y. (2022). *Actualización del inventario de riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220kv perteneciente a la UEB Matanzas- ECIE*. [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
63. Pérez Alfonso, Y. (2022). *Actualización del inventario de riesgos laborales en la UEB Empresa de Mantenimiento de Grupos Electrónicos Fuel-Oil de Matanzas (EMGEF Matanzas)*. [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
64. Pérez Melián, V. M. (2021). *El concepto jurídico de accidente de trabajo*. [Tesis de pregrado Universidad de La Laguna]. Tenerife, España <https://www.riull.ull.es>
65. Pérez Orta, R. (2020). *Procedimiento para la identificación, evaluación y control de riesgos laborales en la UEB René Fraga*. [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://rein.umcc.cu>
66. Piñeyro Alemán, E. (2019). *Procedimiento normativo para la identificación, evaluación y tratamiento de los riesgos en el proceso de alimentos y bebidas del hotel "Iberostar Taínos"*. [Tesis presentada en opción al título de Master en Administración de Empresas., Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
67. Ramesh, R., Dr. Prabu, S., Magibalan, S., y Senthilkumar, P. (2017). Hazard Identification and Risk Assessment in Automotive Industry. *International Journal of Chemtech Research*, 10(4), 352-358, Article 04.
68. Reese, C. D. (2011). *Accident/Incident Prevention Techniques*. (Second Edition. ed.). Taylor & Francis. <https://books.google.com.cu/books?id=258fvndLvzMC>
69. Listado de actividades que por sus características requieran la realización de exámenes médicos preempleo y periódicos especializados, para las actividades laborales en las que existan los riesgos higienico-epidemiológicos. , (2014). <https://wwwex.ito.org/dyn/natlex2/natlex2/files/download/112467/2.CUB.pdf>
70. Rodríguez-Rojas, Y. L. (2020). COVID-19 (coronavirus): un peligro emergente que requiere abordaje en las organizaciones. *SIGNOS-Investigación en sistemas de gestión.*, 12 (2), 9-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/24631140.5933>
71. Rodríguez Ávila, E. (2020). *Procedimiento para perfeccionar el SGSST según la NC-ISO 45001: 2018 en la empresa mecánica "Héroes del 26 de julio"*. [Tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Holguín]. Holguín, Cuba. <https://www.repositorio.uho.edu.cu>
72. Rodríguez Fajardo, L. M. (2020). Planeación estratégica, riesgos y Cuadro de mando Integral, en Moneda Libremente Convertible en la empresa CIMEX Sucursal Matanzas. *Revista Cubana de Finanzas y Precios*, 4(4), 77-95. https://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/index.php/RCFP/article/view/07-V4N42020_LRF
73. Rodríguez Fajardo, L. M. (2021). Riesgos que en el 2019 atentaron contra la no recuperación del financiamiento otorgado a la actividad por Cuenta Propia en BANDEC Matanzas. *Revista*

- Cubana de Finanzas y Precios.*, 5(1), 60-71.
http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/index.php/RCFP/article/view/06_V5N12021_LMRF
74. Rossier, J., y Urbanaviciute, I. (2019). Perceived Job Insecurity and Self-Rated Health: Testing Reciprocal Relationships in a Five-Wave Study. *Social Science & Medicine*, 233, 201-207.
<https://www.sciencedirect.com>
75. Sánchez Fernández, D. (2019). *Aplicación de la Resolución 31/02 modificada por González/2007 en la UEB Empresa Integral de Servicios Automotores "Granma".* (EISA Matanzas) [Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba. <https://www.rein.umcc.cu>
76. Secretaría de Salud Laboral. (2012). *Cuadernillo informativo de PRL: Ruido y vibraciones.* UGT, Madrid. <https://www.books.google.com.cu/books?id=kv6LoAEACAAJ>
77. Select Business School. (2022). *¿Cuáles son los 7 tipos de riesgos laborales?*
<https://escuelaselect.com/tipos-riesgos-laborales-clasificacion/>
78. Sempere Navarro, A. V. (2021). Los confines del accidente laboral mediando desplazamiento. *Revista de Derecho de la Seguridad Social. Laborum*, No. Extraordinario, 65-75.
<https://www.revista.laborum.es>
79. Soto Sánchez, C. (2014). Higiene y seguridad laboral en centros de distribución y bodegas. *HSEC*. <https://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=100>

Anexos

Anexo 1

Organigrama de la entidad Ronera Cárdenas.



Fuente: tomado de un documento de la entidad.

Anexo 2

Guía para la entrevista a los trabajadores.

1. ¿Conoce usted los documentos que rigen la seguridad y salud en la empresa?
2. ¿Se imparten capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo?
3. ¿Conoce las medidas de seguridad que debe seguir en su labor diaria?
4. ¿Existen equipos de protección personal que deba usar en su trabajo diario?
5. ¿Se le proporciona el equipamiento necesario?
6. ¿Cuáles usted cree que son los principales riesgos a los que se expone en su trabajo?

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3

Cuestionario de identificación de riesgos.

No.	Riesgo Identificado	0	1	2	3	% Total
1	Caída de persona a distinto nivel.					
2	Caída de persona al mismo nivel.					
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.					
4	Caída de objetos en manipulación.					
5	Caídas de objetos desprendidos.					
6	Pisadas sobre objetos.					
7	Choque contra objetos inmóviles.					
8	Golpes o contactos con objetos móviles.					
9	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas.					
10	Proyección de fragmentos o partículas.					
11	Atrapamiento por o entre objetos.					
12	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos.					
13	Sobreesfuerzo físico o mental.					
14	Estrés térmico.					
15	Contactos térmicos.					
16	Contactos eléctricos.					
17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.					
18	Contacto con sustancias nocivas.					
19	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.					
20	Explosiones.					
21	Incendios.					
22	Manipulación y contactos con organismos vivos.					

23	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.					
24	Exposición a agentes físicos.					
25	Exposición a agentes biológicos.					
Riesgos Físicos						
26	Exposición a Ruido.					
27	Exposición a Vibraciones.					
28	Iluminación.					
29	Exposición a temperaturas extremas (calor o frío).					
30	Exposición a trabajos de alturas.					
Riesgos Ergonómicos						
31	Trabajos de posturas y cargas.					
Enfermedades Profesionales						
32	Pérdida auditiva causada por ruido.					
33	Hipoacusia Profesional.					
34	Enfermedades causadas por las vibraciones de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos y nervios periféricos.					
35	Síndrome del Túnel Carpiano.					
36	Teno Sinovitis Crónica de la Mano y de la Muñeca.					
37	Dolores cervicales.					
38	Sacro lumbalgia.					
39	Problemas de visión.					
<p>Nota: el encuestado debe marcar con una "X" en la columna que, según su apreciación, corresponda a la magnitud de los riesgos existentes en su puesto de trabajo, área o actividad que desarrolla, de acuerdo con los criterios siguientes:</p> <p style="text-align: center;">0-No hay riesgo 1-Riesgo pequeño 2-Riesgo mediano 3-Riesgo alto</p>						

Fuente: elaboración propia.

Anexo 4

Luxómetro utilizado para calibrar la aplicación Light Meter Pro.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 5

Sonómetro utilizado para calibrar la aplicación Decibel X.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 6

Modelo de evaluación de riesgos.

Modelo de Evaluación de Riesgos RE: DFT: 021

Datos de Identificación de la Empresa				Datos de la Evaluación (3)														
Empresa: (1)		Establecimiento: (2)		Fecha: (4)			No Trab: (5)			Exp: (6)			Sens: (7)					
Área, Instalación o Puesto de Trabajo: (9)				Realizado por: (8)														
No.	Riesgos Identificados (10)	SD	M	ME	Probabilidad (13)			Consecuencia (14)			Valor Riesgo = (15)					Prioridad (16)		
		(12)			B	M	A	B	M	A	T	To	M	I	S			

Aprobado por:

Instrucciones. RE: DFT: 021

Especificar el llenado según la evaluación.

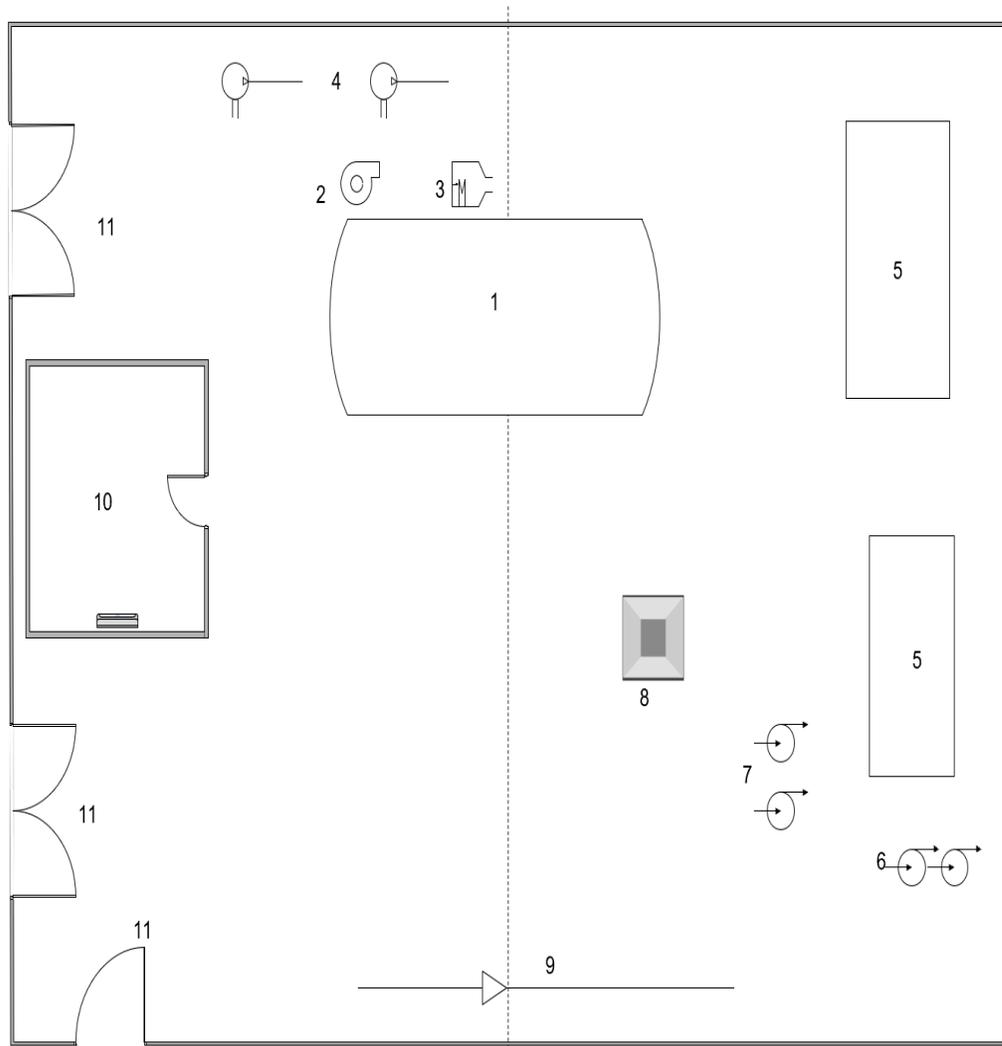
Instrucciones de llenado

- 1- Empresa: nombre de la Empresa.
- 2- Establecimiento: nombre del área.
- 3- Datos de la evaluación.
- 4- Fecha en que se realizó este análisis.
- 5- No. de trabajadores: cantidad de trabajadores existentes en el lugar donde se está realizando el levantamiento de riesgos.
- 6- Expuestos: cantidad de trabajadores expuestos a riesgos.
- 7- Sensibles: cantidad de trabajadores sensibles por algún tipo de limitación, embarazadas, discapacitados físicos y psíquicos y/o menores de edad.
- 8- Realizado por: nombre de la persona que elaboró el documento.
- 9- Área, instalación o puesto de trabajo: nombres de las áreas a analizar.
- 10- Tipos de Riesgos
- 11- Evaluación de Riesgos
- 12- Tipos de Sensibilidad
- 13- Probabilidad
- 14- Consecuencia
- 15- Valor de Riesgo
- 16- Prioridad

Fuente: tomado de un documento de la empresa.

Anexo 7

Vista en planta del área energética.



Fuente: elaboración propia.

Legenda:

No.	Nombre
1	Caldera o generador de vapor.
2	Ventilador.
3	Calentador de petróleo.
4	Compresores de aire.
5	Tanques de agua.

6	Bombas de agua a tanques.
7	Bombas de agua a caldera.
8	Chimenea.
9	Manifold de vapor.
10	Cuarto de herramientas.
11	Puertas.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 9

Mediciones de la iluminación por la aplicación Light Meter Pro.

Área energética (horario diurno).



Área energética (horario nocturno).



Cuarto de herramientas (horario diurno).



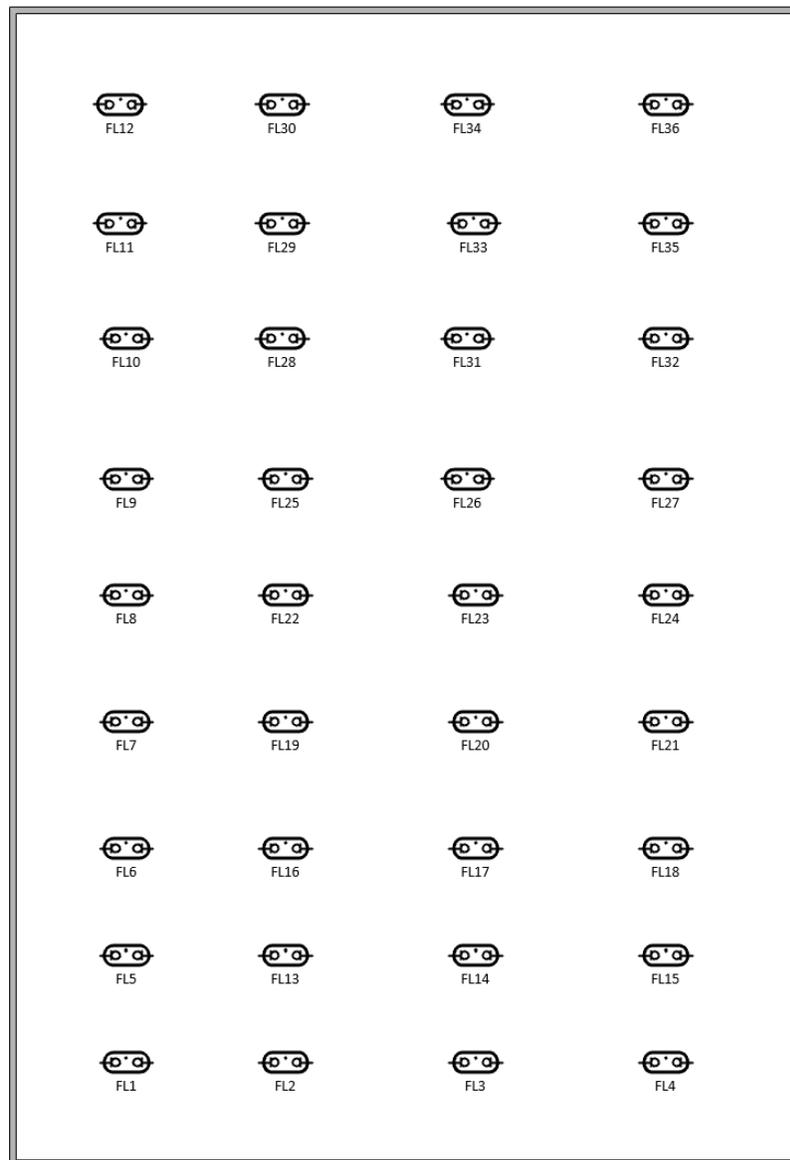
Cuarto de herramientas (horario nocturno).



Fuente: elaboración propia.

Anexo 10

Distribución de las luminarias.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 11

Medición del nivel de presión sonora por la aplicación Decibel X.



Fuente: elaboración propia.