



Universidad de Matanzas

Facultad de Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

**GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA UNIDAD BÁSICA INDUSTRIA,
EMPRESA CONSTRUCTORA MILITAR No. 4, MATANZAS**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniera Industrial.

Autora: Yainara Lambert Pérez

Tutor: Dr. C. Yoel Almeda Barrios

Matanzas, 2022

Pensamiento:

“La seguridad laboral no es un gasto, es una inversión; no es un lema, es una forma de vida”

Anónimo

Dedicatoria

A los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Agradecimientos

Este es el fruto de un esfuerzo enorme, por lo que quiero expresar mi gratitud a quienes me ayudaron a superar cada momento difícil y me inspiraron a llegar hasta el final:

Agradezco a mis padres, por su apoyo incondicional, por sus desvelos, por enseñarme a ser la persona que soy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño;

A mi familia en general, por la preocupación constante;

A Alejandro Marín Betancourt, por ser mi sostén en todo momento y por encima de todo;

A su familia, especialmente a su madre, mi eterna profesora, por creer en mí y darme firmeza y determinación;

A mi tutor Dr. C. Yoel Almeda por la colaboración brindada, paciencia, comprensión y dedicación;

A los profesores de la Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, por contribuir a mi formación;

A la Teniente Coronel Lillian, por su entrega a su labor y estar dispuesta a apoyarnos siempre;

A mis amistades, por estar pendientes de mí;

A los trabajadores de la Empresa Constructora Militar No. 4, en particular a Jesús, Yanet y Yoandry, por su cooperación para que este trabajo fuera posible;

Y por supuesto, a Dios, por ponerlos en mi camino.

¡A todos: mis agradecimientos!

Declaración de Autoridad

Yo, Yainara Lambert Pérez declaro que soy la única autora de este trabajo de diploma "Gestión de riesgos laborales en la Unidad Básica Industria de la Empresa Constructora No. 4, Matanzas" y que los resultados son auténticos y originales. Autorizo a la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" y a la Empresa Constructora Militar No. 4 a hacer uso del mismo con la finalidad que estimen conveniente. Y para que así conste:

Firma de la autora

Yainara Lambert Pérez

Firma del tutor

Dr. C. Ing. Yoel Almeda Barrios

NOTAS DE ACEPTACIÓN

Presidente del Tribunal

Firma

Miembro del Tribunal

Firma

Miembro del Tribunal

Firma

Dado en Matanzas, el día ____ del mes de _____ del año 2022.

Resumen

La ocurrencia de accidentes en actividades laborales tiene gran repercusión en la estabilidad de una empresa y el logro de proyectos futuros, especialmente en la industria de la construcción al ser este uno de los sectores de gran envergadura en la economía de un país. La Unidad Básica Industria abarca importantes actividades económicas en la Empresa Constructora Militar No. 4 y en los últimos años ha reportado una marcada existencia de riesgos en sus áreas que deterioran la actividad de la Gestión de Riesgos Laborales y por tanto se ve afectada la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Se plantea como problema científico cómo contribuir a mejorar la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. El objetivo general de la investigación estuvo dirigido a gestionar los riesgos laborales presentes en la mencionada Unidad Básica. Para ello, fue necesario ajustarse a la Orden No. 5 del ministro de las FAR. El empleo de técnicas y métodos como el análisis documental, las entrevistas, cuestionarios, listas de chequeo, observación directa, el trabajo en equipo, el análisis de las condiciones de trabajo, la medición directa de factores como ruido, iluminación y temperatura, permitió aplicar el procedimiento para identificar, evaluar y controlar los riesgos. Aquellos de mayor incidencia fueron la inhalación o contacto con sustancias nocivas, caídas de personas a distinto nivel, el contacto eléctrico y con objetos cortantes, exposición a agentes físicos y la proyección de partículas, para los que se propusieron más de 70 medidas de prevención encaminadas a reducirlos al máximo.

Palabras claves: construcción; gestión de riesgos laborales; medidas preventivas; riesgos laborales.

Summary

The occurrence of accidents in work activities has a great impact on the stability of a company and the achievement of future projects, especially in the construction industry, as this is one of the large-scale sectors in the economy of a country. The Basic Industry Unit covers important economic activities in the Military Construction Company No. 4 and in recent years it has reported a marked existence of risks in its areas that deteriorate the activity of Occupational Risk Management and therefore the Management of Safety and Health at Work. It is proposed as a scientific problem how to contribute to improve Occupational Health and Safety Management. The general objective of the investigation was aimed at managing the occupational risks present in the aforementioned Basic Unit. For this, it was necessary to comply with Order No. 5 of the Minister of the FAR. The use of techniques and methods such as documentary analysis, interviews, questionnaires, checklists, direct observation, teamwork, analysis of working conditions, direct measurement of factors such as noise, lighting and temperature, made it possible to apply the procedure for identifying, evaluating and controlling risks. Those with the highest incidence were inhalation or contact with harmful substances, falls of people at different levels, electrical contact and with sharp objects, exposure to physical agents and the projection of particles, for which more than 70 prevention measures were proposed aimed at reducing them to the maximum.

Keywords: construction; occupational risk; occupational risk management; prevention measures.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1 Marco teórico referencial.....	5
1.1 Seguridad y salud en el trabajo	5
1.1.1 Antecedentes históricos de la Seguridad y Salud en el Trabajo	6
1.1.2 Seguridad y Salud en el Trabajo en Cuba	7
1.1.3 Seguridad y Salud en el trabajo en las FAR	9
1.2 Riesgos laborales	10
1.2.1 Clasificación de los riesgos laborales.....	11
1.2.2 Causas que originan los riesgos	12
1.2.3 Principales riesgos laborales en el sector de la construcción	13
1.3 Incidentes, accidentes y enfermedades profesionales	14
1.3.1 Causas que originan los accidentes de trabajo	17
1.3.2 Clasificación de los accidentes de trabajo	18
1.3.3 Índices de accidentabilidad	19
1.4 Gestión de riesgos laborales.....	20
1.4.1 Gestión de riesgos laborales en Cuba.....	24
1.4.2 Gestión de riesgos laborales en el sector de la construcción	26
1.4.3 Gestión de riesgos laborales en las FAR	26
Conclusiones parciales	27
Capítulo 2 Procedimiento para la identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales en la Empresa Constructora Militar No. 4	28
2.1 Procedimiento para la identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales.....	28
Etapa 1. Constitución del grupo de trabajo.....	29
Etapa 2. Clasificación de la entidad	30
Etapa 3. Elaboración y aprobación del cronograma de ejecución del PIPECR	30
Etapa 4. Identificación de los peligros	31
2.1.1 Evaluación del microclima laboral	35
2.1.2 Evaluación del nivel de ruido existente.....	39
2.1.3 Evaluación del nivel de iluminación existente.....	41
Etapa 5. Evaluación de los riesgos	44
Etapa 6. Elaboración del programa de prevención de riesgos.....	46
Etapa 7. Control de riesgos.....	46
Conclusiones parciales	47

Capítulo 3 Aplicación del procedimiento de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en las áreas de la Unidad Básica Industria	48
3.1 Caracterización de la Empresa Constructora Militar No. 4	48
3.1.1 Caracterización de la Unidad Básica objeto de estudio	50
3.2 Aplicación del PIPECR en las áreas de la Unidad Básica Industria.....	52
Etapa 1. Conformación del grupo de trabajo	52
Etapa 2. Clasificación de la entidad	52
Etapa 3. Elaboración y aprobación del cronograma de ejecución del PIPECR	53
Etapa 4. Identificación de peligros	54
3.1.1 Evaluación del microclima laboral	59
3.1.2 Evaluación del nivel de ruido existente.....	60
3.1.2 Evaluación del nivel de iluminación existente.....	60
Etapa 5. Evaluación de los riesgos	61
Etapa 6. Elaboración del programa de prevención de riesgos.....	66
Etapa 7. Control de riesgos.....	66
Conclusiones parciales	67
Conclusiones generales.....	68
Recomendaciones	69
Referencias bibliográficas	
Anexos.....	

Introducción

Desde que el hombre camina sobre sus dos extremidades inferiores y se desplaza en busca de su sustento, se ve obligado a enfrentar la diversidad de peligros del mundo circundante. A medida que se vuelve agricultor y más sedentario, siente la necesidad de trabajar para satisfacer sus necesidades y las de la sociedad que le rodea. Con el cursar de los años tiene lugar la Revolución Industrial con la introducción de maquinarias para facilitar los trabajos más forzosos, lo que marcó en la historia un aumento de los riesgos y reflejados en altas cifras de fallecidos y lesionados, producto a desconocimientos sobre operabilidad de las máquinas y los extensos horarios de trabajo. Aparejado con esto, no demoró la aparición de enfermedades en los obreros y en contraste, los primeros estudiosos del tema, entre los que se pueden mencionar clásicos como Hipócrates, Paracelso y Ramazzini, quien fue pionero en abordar 50 enfermedades e introduce medidas preventivas.

El desarrollo cada vez más marcado, evidenció la necesidad de prevenir acontecimientos en las organizaciones, pues los costos asociados a los siniestros afectaban en gran medida la economía de las empresas, por lo que surgen la Organización Mundial de Salud y la Organización Internacional del Trabajo, dirigidas a promover la salud y el trabajo seguro, respectivamente, así como el establecimiento de diferentes normas y legislaciones encaminadas a mejorar las condiciones de trabajo y salud ocupacional, desde una perspectiva global.

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 procedimiento efectivo para la Gestión de Riesgos Laborales (Burke, 2018), proceso subordinado al sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyo propósito está dirigido a la identificación, evaluación y control, con la proposición de medidas preventivas. Aunque en ocasiones estas fases se solapan, en general deben garantizar la seguridad y bienestar del factor humano y su equipamiento, y por tanto alcanzar altos índices de calidad y productividad con la consecuente obtención de beneficios económicos.

En el contexto cubano, desde la Constitución de la República se establece el derecho de todo ciudadano a laborar bajo condiciones seguras y saludables. Para facilitar dicho propósito, se emite la Ley 116 del Código del Trabajo que establece la obligación del empleador de identificar y evaluar los riesgos y adoptar medidas que garanticen las condiciones laborales higiénicas y seguras, extensivo hacia todos los niveles y sectores.

Por su parte, el sector constructor constituye una de las mayores industrias del mundo que agrupa actividades como ingeniería civil, demolición, renovación, reparación y mantenimiento, razones suficientes para que los trabajadores se encuentren expuestos a una gran variedad de situaciones

peligrosas causantes de accidentes (Bedoya et al., 2018). En comparación con otros sectores, representa una fuente de altas tasas de muertes y lesiones, pese a los avances tecnológicos y la implementación de iniciativas de seguridad y salud ocupacional (Alkaissy et al., 2020).

Factores como el tipo de trabajo que realizan los constructores; la alta rotación del personal que labora, por ser trabajos a corto tiempo o contratos por servicios mientras se ejecuta una obra; y el alto grado de ausentismo, por la falta de compromiso con el trabajo; influyen en que si al trabajador le ofrecen una nueva oportunidad laboral donde le remuneren mejor cambia sin avisar a su supervisor (Noboa Salazar et al., 2018).

En torno a la gran diversidad de riesgos laborales a los que se enfrentan las organizaciones y la necesidad de tomar conciencia de su gestión, resulta indiscutible la enorme envergadura que posee el análisis de los riesgos, como parte de la responsabilidad social que las empresas asumen con sus trabajadores. Por lo tanto, el éxito de cualquier industria estará estrechamente relacionado con la seguridad, confiabilidad y sostenibilidad en sus operaciones, y en consecuencia, su deber será identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados, de forma tal que los lleve a un nivel tolerable (Purohit et al., 2018).

Muchos empresarios conscientes de lo que representa la “inseguridad” de sus trabajadores en las obras de construcción, tratan de solucionar el problema con la entrega de equipos de protección individual y herramientas en buen estado, sin embargo, con la colocación de carteles informativos los accidentes continúan (Almeda Sánchez, 2020).

En las organizaciones cubanas garantizar condiciones de trabajo seguras para su capital humano, constituye un objetivo primordial para la prevención de accidentes e incidentes del trabajo y enfermedades profesionales, además de daños al medioambiente y al patrimonio de la organización (Pupo Borges, 2018). Aquellas que son parte del sector de la construcción se ajustan a las regulaciones emitidas por el Ministerio de la Construcción. Las empresas de la construcción pertenecientes al sistema empresarial de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) se rigen por legislaciones específicas del propio sistema, donde el documento rector de la SST es la Orden No. 5 del ministro de las FAR. La Empresa Constructora Militar No. 4 (ECM # 4) de la provincia de Matanzas y subordinada a la Unión de Constructoras Militares (UCM), destaca por la calidad en las ejecuciones de los procesos inversionistas desarrollados en varias provincias, y se encarga de la construcción y montaje de viviendas, hoteles de alto estándar y otras obras de gran complejidad y envergadura vinculadas al turismo.

Justificativa de la investigación

El Sistema de Gestión de SST de la ECM # 4 abarca entre sus directrices la gestión de los riesgos laborales; sin embargo: la ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo, por no haber identificado antes las situaciones peligrosas y los posibles riesgos asociados a ellas, el no uso de los medios de protección por disímiles razones, la falta de respuesta del programa de prevención ante las medidas elementales para prevenir incidentes, accidentes y posibles enfermedades; constituyen elementos que evidencian una deficiente Gestión de Riesgos Laborales y por tanto influye en la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

La Unidad Básica Industria constituye el objeto de estudio de la investigación, pues se encarga del aseguramiento de la constructora, mediante el aprovisionamiento de materiales, equipos y alimentos, entre otros servicios. Los registros de evaluación de años anteriores permitieron visualizar una marcada existencia de riesgos en sus áreas que deterioran la actividad de la Gestión de Riesgos Laborales. De ahí el interés expreso de la dirección en priorizar la garantía de condiciones seguras en el ambiente de trabajo para el desempeño eficiente de sus procesos, motivos por los que se decide llevar a cabo la investigación en la mencionada U/B.

Lo expuesto anteriormente deriva como **problema científico** ¿cómo contribuir a mejorar la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la U/B Industria de la ECM # 4?, lo que impulsó el desarrollo de la presente investigación, para la que se fijó como **objetivo general** gestionar los riesgos laborales presentes en la Unidad Básica Industria de la Empresa Constructora Militar No. 4 de Matanzas. Para dar cumplimiento a este, se derivan tres **objetivos específicos**:

1. Determinar los fundamentos teóricos relacionados con la gestión de riesgos laborales.
2. Seleccionar un procedimiento para la gestión de riesgos laborales en la Unidad Básica Industria de la ECM # 4.
3. Aplicar el procedimiento seleccionado en la Unidad Básica Industria de la ECM #4.

Para el logro de los objetivos anteriores fue preciso emplear diferentes métodos teóricos entre los que figuran:

- ✓ Histórico – lógico, en el análisis de la literatura, documentación especializada, para inferir la tendencia de la Gestión de la Seguridad y Salud del Trabajo y la Gestión de Riesgos Laborales.
- ✓ Análisis – síntesis, en el procesamiento de la información obtenida de la literatura y la experiencia de especialistas consultados, fundamentalmente para la caracterización del objeto y campo de acción de la investigación y en la elaboración de conclusiones.

Como métodos empíricos: observación directa, encuestas, entrevistas, revisión documental y mediciones directas.

Este trabajo se estructura de la forma siguiente:

- ✓ El capítulo 1, expone la base teórica sobre la cual está sustentada la presente investigación.
- ✓ El capítulo 2, establece el procedimiento para la gestión de los riesgos existentes, con el desglose de sus etapas.
- ✓ El capítulo 3 parte de las características del objeto de estudio y muestra los resultados alcanzados durante la aplicación del procedimiento. Tras cada capítulo se establecen conclusiones parciales
- ✓ Se presentan las conclusiones generales y recomendaciones derivadas del estudio.
- ✓ Los artículos de investigación revisados forman parte de la bibliografía analizada y procesada por el EndNote. El 49 % de los documentos pertenecen a los últimos cinco años, el 6,8 % le corresponde a artículos en idiomas extranjeros, las tesis abarcan el 39 % y los artículos científicos constituyen un 28,4 % del total.
- ✓ Por último, la inclusión de los anexos posibilita la comprensión de la investigación.

Capítulo 1 Marco teórico referencial

El presente capítulo aborda la base teórica sobre la que está sustentada la investigación, a partir de definiciones y conceptos que permitirán, conjuntamente con las normativas legales rectoras de la actividad, gestionar los riesgos laborales y en las entidades cubanas pertenecientes al sector constructor de las FAR, en capítulos posteriores.

1.1 Seguridad y salud en el trabajo

La seguridad y salud en el trabajo se originó a partir de la observación cuidadosa de fenómenos o acontecimientos no explicados que causaban lesiones o muerte, es un término tan antiguo como el hombre mismo y está estrechamente ligado a la historia del trabajo (Hena Robledo, 2013).

Diversos son los autores que han estudiado el tema y brindado sus aportes a través de los años. La tabla 1.1 muestra sus criterios.

Tabla 1.1 Definición de seguridad y salud en el trabajo según diferentes autores.

Autor(año)	Definición de riesgo laboral
Colectivo de autores (2007)	"Es la actividad orientada a crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud o integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente"
Asamblea Nacional del Poder Popular (2014)	"La seguridad y salud en el trabajo tiene como objetivos garantizar condiciones seguras e higiénicas, prevenir los accidentes, enfermedades profesionales y otros daños a la salud de los trabajadores y al medio ambiente laboral"
Díaz Ortega, A (2015)	"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 laboral"
Benlloch López, María Cruz (2015)	"Como técnica preventiva que actúa sobre el entorno físico en el que se encuentra el trabajador, para tratar de disminuir el riesgo de accidentes. En el caso de que no se pudiese eliminar totalmente el riesgo, las técnicas tienden a reducir las consecuencias"
Ricardo Granja, Hernán (2017)	"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"

Fuente: Hernández Gómez (2020).

Las conceptualizaciones anteriores, permiten exponer que la seguridad y salud en el trabajo constituye la actividad realizada bajo la combinación del sistema de normas y legislaciones vigentes que posibilitan el desarrollo del desempeño laboral con la prevención de hechos que pudieran provocar en los trabajadores lesiones, enfermedades, o incluso la muerte.

Comúnmente se presta menos atención a los problemas de salud laboral que a los de seguridad laboral, porque generalmente es más difícil resolver los primeros. Sin embargo, cuando se hace referencia a la salud, también se hace alusión a la seguridad, porque, por definición, un lugar de trabajo saludable es también un lugar de trabajo seguro (Grave de Peralta, 2020).

1.1.1 Antecedentes históricos de la Seguridad y Salud en el Trabajo

El hombre a través de su historia ha tenido necesidad de alimentarse para sobrevivir. Su marcado interés al trabajo inicial, su preocupación por tener cada día los alimentos indispensables para subsistir lo hicieron defenderse de las adversidades propias de la naturaleza circundante (Feria Galbán, 2020).

Por la necesidad de desarrollar estructuras donde cobijarse de las condiciones climatológicas, surgen los trabajos de construcción. Las construcciones adquirieron más importancia a medida que el hombre se volvió sedentario y agrícola, por lo que se usaron como almacén o como centro ritual o simbólico.

Los trabajos de construcción se remontan al origen de la Humanidad, cuando eran realizados principalmente por esclavos o siervos. Ya en sociedades como las del antiguo Egipto o Mesopotamia se hacía referencia en sus escritos a las condiciones de trabajo en la construcción. Si bien las primeras referencias hacia la salud vinculada al trabajo proceden de médicos como Hipócrates o Paracelso, fue Ramazzini el pionero en ese abordaje, quien 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 (García Dihigo y Real Pérez, 2005).

La Revolución Industrial supuso una expansión de las redes de comunicación entre empresas y la aparición de nuevos riesgos asociados al avance de la técnica. Los trabajadores en las industrias trabajaban en pésimas condiciones. A partir del siglo XIX se empieza a tomar conciencia sobre la salud pública y se introducen medidas para mejorar las condiciones de trabajo y la salud de los trabajadores.

A finales del siglo XIX algunos empresarios introdujeron medidas en sus empresas para promoverla salud de sus empleados. Esto se fue extendiendo poco a poco a lo largo del siglo XX.

El interés por la seguridad y la salud en el trabajo en los países desarrollados, así como la mejora de las condiciones laborales suponen un valioso patrimonio conseguido a lo largo de los siglos por los trabajadores y por las empresas con el respaldo de sus respectivos representantes en organizaciones sociales.

La constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS) tras la Segunda Guerra Mundial permitió establecer una definición de salud consensuada internacionalmente. Los estudios realizados en la actualidad indican que las acciones de promoción de la salud en las empresas repercuten en beneficios económicos muy importantes para las organizaciones y permiten combatir el absentismo, el presentismo y mejorar la productividad.

Conjuntamente, se instituye la Organización Internacional del Trabajo (OIT), principal organismo internacional de las Naciones Unidas 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, mediante convenios tomados en sus conferencias anuales y las directivas que emanan de ellas (Urbanaviciute et al., 2019).

1.1.2 Seguridad y Salud en el Trabajo en Cuba

La seguridad y salud en el trabajo (SST) surge por la necesidad de preservar la integridad física de los trabajadores en Cuba. Estos aspectos constituyen el eslabón fundamental para brindar seguridad y protección a los trabajadores de empresas e instituciones estatales (Hechavarría Fajardo, 2021).

La SST en Cuba transitó, desde tener algunos servicios médicos curativos para centros de trabajo importantes y seguros sociales a muy pocos trabajadores que no cubrían todos los riesgos, antes del triunfo de la Revolución; hasta la promulgación de legislaciones y la aplicación de conceptos de seguridad integrada e integral (Colectivo de autores, 2007). Esta actividad ha sido abordada desde diferentes aristas, cuyos aspectos más trascendentales conciernen la exposición a riesgos laborales, el estudio de los accidentes de trabajo, el ambiente laboral y la morbilidad laboral (Martínez Cumbreña, 2016).

En el contexto cubano, la seguridad y salud en el trabajo se garantiza desde la Constitución de la República (Armas Pedraza, 2021). En su capítulo II, artículo 69, expresa la garantía, por parte del Estado, del derecho a la seguridad y salud en el trabajo, mediante la adopción de medidas adecuadas para prevenir accidentes y enfermedades profesionales. La Ley 116 Código de Trabajo aprobada en el 2014 en su artículo 134, plantea la obligación por parte del empleador, a identificar y evaluar los riesgos en el trabajo (Ávila Álvarez et al., 2020); además, es un deber adoptar las medidas que garanticen condiciones laborales seguras e higiénicas, así como la prevención de accidentes de

trabajo, enfermedades profesionales, incendios, averías u otros daños que puedan afectar la salud de los trabajadores y el medio ambiente laboral (Hechavarría Fajardo, 2021).

En el artículo 141 se explica que los ministerios de Trabajo y Seguridad Social, de Salud Pública, del interior y de Ciencia, 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 (Armas Pedraza, 2021).

Corresponde al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) proponer la política general de protección y seguridad del trabajo y aprobar los equipos de protección personal que se produzcan e importen; el Ministerio de Salud Pública se responsabiliza 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 (Armas Pedraza, 2021).

Para hacer cumplir estas obligaciones las diferentes instituciones estatales se han valido de una serie de normas referentes a la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y salud del Trabajo (SG-SST) como la NC 18000:2005, NC 18001:2015, NC 18002:2015 y la NC 18011:2005 (Hernández Gómez, 2020). La elaboración de normas internacionales de la Internacional Standard Organization (ISO), dio lugar a la norma cubana ISO 45001 sobre los sistemas de gestión de seguridad y salud del trabajo (Román Hernández, 2019), que sustituyó las anteriormente mencionadas en marzo de 2018.

Los sistemas de seguridad y salud en el trabajo deben adecuarse y ajustarse a lo que se establece en el marco legal, pero los procedimientos deben basarse en reglas de actuación general que permitan actualizar el sistema a medida que se actualiza la norma (Guerrero Laffita, 2019). Tanto las normas internacionales como las nacionales están en constante actualización y sustitución. A continuación, se esclarecen algunas de las normas vigentes en el país hasta el cierre realizado en octubre de 2022 (Normas Cubanas Online, 2022), relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo:

- NC ISO 45001:2018 Sistemas Gestión de la Seguridad y Salud del Trabajo que sustituye a las NC 18000:2005 y NC 18011:2005.
- NC ISO 31000:2018 Gestión del riesgo. Principios y directrices, que sustituye a NC ISO 31000:2015.
- NC 1057:2014 Seguridad y Salud del Trabajo – Ruido en el ambiente laboral. Métodos de medición en los puestos y áreas de trabajo.
- NC 1159:2016 Seguridad y Salud del Trabajo – Ventilación en el ambiente laboral. Clasificación de los sistemas. Requisitos fundamentales para su diseño y evaluación.

- NC 116:2001 Seguridad y Salud del Trabajo – Requisitos ergonómicos básicos a considerar en los puestos y actividades de trabajo.
- NC 19-02-26 de 1983 Sistemas de normas de protección e higiene del trabajo. Grúas. Requisitos generales de seguridad.
- NC 19-03-44 de 1987 Sistemas de normas de protección e higiene del trabajo. Construcción.
- NC 229:2014 Seguridad y Salud del Trabajo – Productos químicos peligrosos. Medidas para la reducción del riesgo.
- NC 869:2011 Seguridad y Salud del Trabajo – Ambientes térmicos calurosos. Estimación del estrés térmico en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura de globo y de bulbo húmedo).
- NC 870:2011 Seguridad y Salud del Trabajo – Ergonomía. Criterios de referencia e indicadores fisiológicos para la evaluación de la intensidad y la carga de trabajo físico.
- NC 871:2011 Seguridad y Salud del Trabajo – Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénicos sanitarios generales.
- NC ISO 1999:2011 Seguridad y Salud del Trabajo – Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo y estimación de las pérdidas auditivas inducidas por el ruido.
- NC 1005:2014 Edificaciones. Requisitos para el cálculo de la iluminación natural.
- NC 19-01-12 de 1983 Sistemas de normas de protección e higiene del trabajo. Determinación de los niveles de iluminación en locales y puestos de trabajo. Método de medición.
- NC ISO 8995:2003 Iluminación de puestos de trabajo en interiores.
- NC 19-01-13 de 1983 Sistemas de normas de protección e higiene del trabajo. Ruido. Determinación de la pérdida de audición. Método de medición.
- NC 1039:2014 Equipos de protección personal de los trabajadores. requisitos generales y clasificación.

1.1.3 Seguridad y Salud en el trabajo en las FAR

En las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), la Seguridad y Salud en el Trabajo es un sistema constituido por: la seguridad en el trabajo, la higiene del trabajo y la salud ocupacional, la protección contra incendios y la seguridad biológica y radiológica. Los órganos rectores para cada una de estas actividades son: el órgano de Seguridad en el Trabajo de la Dirección de Organización y Personal para la esfera del mismo nombre; la Dirección de Servicios Médicos responde por la higiene del trabajo y la salud ocupacional; mientras que la Dirección de Ingeniería está responsabilizada con los temas de contra incendio y la seguridad radiológica y biológica.

El estrecho vínculo de la Seguridad y Salud en el Trabajo, propiamente dicha, con estas esferas fundamenta que se le llame Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyo

coordinador es el Órgano de Seguridad en el Trabajo de la Dirección de Organización y Personal. El SGSST en las FAR abarca a todas las entidades, categorías de personal y actividades que en estas se realizan.

1.2 Riesgos laborales

Independientemente de la actividad económica que realice la organización y la actividad en sí a la que esté vinculada cada puesto de trabajo, el riesgo laboral está presente en cada uno de ellos (Williams Espinosa, 2011).

La tabla 1.2 muestra las similitudes de criterios de diferentes autores respecto al concepto de riesgo laboral:

Tabla 1.2 Definición de riesgo laboral según diferentes autores

Autor(año)	Definición de riesgo laboral
Colectivo de autores (2007)	"...la fuente potencial de un daño en términos de lesión o enfermedad a personas, daño a la propiedad, al entorno del lugar de trabajo o una combinación de estos; de manera que en una situación peligrosa pueden presentarse uno o más peligros".
Williams Espinosa (2011)	"...se puede definir los riesgos laborales como los accidentes y enfermedades a las que se encuentran expuestos los trabajadores en correspondencia con la actividad que realizan."
Pedreira (2014)	"La posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo"
Cuenca Lema (2018)	Son las posibilidades de que un trabajador sufra una enfermedad o un accidente vinculado a su trabajo. Así, entre los riesgos laborales están las enfermedades profesionales y los accidentes laborales.
Ávila Álvarez et al. (2020)	Son los daños que podrían causar a personas, ambiente o instalaciones, la ocurrencia de accidentes o sucesiones de eventos desfavorables ocurridos en una instalación industrial, de servicios o en un complejo de actividades tecnológicas. Estos eventos tendrán siempre una probabilidad de sucesos más o menos elevadas, pero nunca nulas.
Bustamante Quiroz et al. (2021)	Son los elementos que inciden en las condiciones para que llegase a presentar un accidente y/o enfermedad laboral.

Fuente: elaboración propia.

Cabe señalar, que el riesgo laboral es el conjunto de peligros presentes en el entorno de trabajo, que puede suponer un daño a los trabajadores en la ejecución de sus actividades, al ambiente o a las

instalaciones; por lo tanto, la existencia de determinado riesgo condicionará la relación entre la probabilidad de ocurrencia de un suceso, la magnitud que este alcance y las consecuencias que desencadene.

1.2.1 Clasificación de los riesgos laborales

Las clasificaciones proporcionadas por los autores son múltiples y se muestran en la tabla 1.3:

Tabla 1.3 Clasificación de riesgos laborales según diferentes autores.

Autor	Clasificación
Colectivo de autores (2007)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Físicos <ol style="list-style-type: none"> a. Mecánicos b. Eléctricos c. Riesgos físicos relativos al ambiente de trabajo (incluyen efectos o daños provocados por el ruido, vibraciones, calor, humedad) 2. Químicos 3. Biológicos 4. Psicofisiológicos 5. Psicosociales.
Williams Espinosa (2011)	<p>Según su naturaleza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mecánicos: Locales de trabajo, maquinaria, herramienta. 2. Físicos: ruido, vibraciones, radiaciones. 3. Químicos: sustancias y elementos tóxicos. 4. Biológicos: virus, bacterias, parásitos, hongos. 5. Psicosociales: organización, relaciones, ritmos de trabajo, salarios. 6. Ergonómicos: son aquellos relacionados con el mal diseño de los puestos de trabajo.
(Morelos Gómez y Fontalvo Herrera, 2013)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Físicos: se reconocen todos aquellos que el ambiente normal cambia, lo que provoca un desequilibrio entre el organismo y su medio. Entre ellos se encuentran las radiaciones ionizantes (rayos x, rayos y), las radiaciones no ionizantes (visibles, infrarrojas, ultravioleta, láser, microondas), la ventilación, la iluminación, la presión, y la temperatura. 2. Químicos: es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos en cantidades que lesionen la salud de las personas que tienen contacto con ellos. Se clasifican en sólidos (polvos

y humos), líquidos (neblina, rocío), vapores o gases.

3. Biológicos: son microorganismos u otros seres vivos que pueden producir enfermedades infecciosas a los trabajadores, como resultado del contacto con estos en el centro de trabajo. Están clasificados como bacterias, hongos, insectos y virus.
4. Ergonómicos: todos aquellos factores que tienden a modificar el estado de reposo o de movimiento de una parte o de la totalidad del cuerpo vivo, y son capaces de provocar enfermedades o lesiones. La ergonomía es la manera de pensar y planificar el trabajo para que este se organice de tal forma que se adapte a la capacidad y necesidad de quien lo ejecute. Su clasificación está dada por el mal diseño, las operaciones inadecuadas, las condiciones inapropiadas del área de trabajo.
5. Psicosociales: medio tensional en el cual se desempeña el trabajo, que puede causar alteraciones en la estructura psíquica y de personalidad de los trabajadores. Se clasifican, entre otros, como: satisfacción-insatisfacción, alegría, aburrimiento, respeto, aprecio.

Fuente: Elaboración propia.

1.2.2 Causas que originan los riesgos

En toda organización empresarial existen factores internos y externos que, generalmente tienen un origen técnico, organizativo o humano y pueden, según las circunstancias, ser causas de riesgos (Colectivo de autores, 2007).

Los factores técnicos están asociados a las condiciones materiales de instalaciones, equipos, máquinas, herramientas; a las energías, presiones a las que se trabaja; a la toxicidad y efectos biológicos; y otros daños vinculados a la materia prima, productos y al ambiente de trabajo en general. Aparecen debido a limitaciones de diseño y tecnológicas, limitaciones constructivas y de montaje, condiciones ambientales, y las características propias de algunas sustancias.

Los factores organizativos se asocian a la organización del trabajo y los servicios y a la GSST. Se pueden citar entre ellos: los procesos mal concebidos u organizados; deficiente mantenimiento; el incumplimiento o cumplimiento deficiente de las responsabilidades de dirigentes, jefes directos y técnicos respecto de la SST; las deficiencias en la GRH y la GSST -dígase: deficiente formación, información, instrucción y adiestramiento; deficiente selección o ubicación de obreros en puestos de trabajo; falta de supervisión y control; y falta de equipos de protección o su selección inadecuada según el tipo de riesgo.

Los factores humanos están asociados a la conducta del hombre. Por ejemplo: los problemas de actitud de los trabajadores al violar hábitos, reglas y normas de conducta establecidos como seguros;

obreros que no tienen precaución y operan una máquina sin el resguardo requerido; trabajadores que en ocasiones están dispuestos a levantar cargas por encima de su capacidad física; y los obreros temerarios que tienden a realizar acciones riesgosas para demostrar que no tienen miedo y llamar la atención de los demás.

1.2.3 Principales riesgos laborales en el sector de la construcción

La industria de la construcción debe ser muy vigilada, debido a que los trabajadores se ven frecuentemente expuestos a un mayor número de riesgos y enfermedades que afectan al sistema de salud y al desarrollo económico del país (Ormeño Bazurto, 2019). Con el análisis de los resultados de diversas investigaciones llevadas a cabo en los últimos años es posible mencionar los riesgos a los que se exponen los trabajadores en el sector constructor a nivel mundial.

Meregildo Reyna y Neciosup Valderrama (2020) en su investigación parten de la migración como búsqueda de una situación económica más favorable, que contribuye a la informalidad en los trabajos de construcción de obras civiles, ya que se evalúa la mano de obra en función a ingresos y no a la calidad que estos requieren, se ignora la calificación y certificación del personal, lo que incrementa el índice de riesgos laborales en este sector.

La Fundación laboral de la construcción Navarra (2007) explica que los trabajadores de la construcción se exponen al atrapamiento por deslizamiento de los materiales a estabilizar; caída de personas a distinto e igual nivel; caída de objetos por desplome o derrumbamiento; pisadas sobre objetos; golpes contra objetos móviles e inmóviles; contactos térmicos; atropellos, golpes y choques con vehículos; agentes químicos (polvo, gas, vapor, humo, niebla); contacto con sustancias cáusticas o corrosivas; vuelco de máquina, camión o grúa; proyección de objetos durante el trabajo; corrimientos de tierras; dermatitis por contacto de manos desnudas con el acero; electrocuciones; posturas forzadas y sobreesfuerzo.

Otros autores reconocen los riesgos y los agrupan conforme a los diferentes criterios:

Entre los ergonómicos (Morelos Gómez y Fontalvo Herrera, 2013) explican que mantienen posiciones de pie prolongadas; realizan operaciones y movimientos inadecuados, movimientos repetitivos y posiciones incómodas prolongadas en la realización de tareas, flexiones repetitivas de tronco y piernas; permanecen en condiciones inadecuadas del área de trabajo. En la investigación de (Baquero Erazo et al., 2017), este tipo de riesgo representó el 16,67 %, pero estos lo clasificaron como biomecánicos.

Como riesgos asociados a la seguridad se incluyen los contactos directo o indirecto con energía eléctrica; golpes por o contra; caídas de un mismo nivel, por el contacto con agua, aceite, herramientas y materiales esparcidos por el piso; proyección de partículas; contacto con objetos

calientes, en el caso de fundiciones, soldaduras; contacto con objetos filosos y cortantes (Morelos Gómez y Fontalvo Herrera, 2013). En un estudio realizado en Bogotá, los anteriores representaron el 61,9 % de los peligros detectados (Baquero Erazo et al., 2017).

Para Cuenca Agudelo y Montaña Bata (2021), las caídas en el mismo nivel son frecuentes; provocadas por tropezones, pisar en terreno inestable o resbalones; mientras que las ocurridas a distintos niveles se manifiestan en la realización de trabajos en tejados y cubiertas, huecos exteriores o interiores y andamios. El riesgo eléctrico, se evidencia por ser las construcciones instalaciones provisionales, a menudo al aire libre, compuestas de material reutilizable, entre otros aspectos.

Los riesgos físicos abarcan la sordera parcial y pérdida de la agudeza auditiva durante la exposición prolongada a ruidos; exposición a altas temperaturas; las vibraciones afectan al trabajador en dependencia de la posición que este adopte y no a todos les afecta de la misma manera; iluminación deficiente y la falta de ventilación (Morelos Gómez y Fontalvo Herrera, 2013).

Respecto a los riesgos químicos, Baquero Erazo et al. (2017) corroboraron que el 11,9 % de los identificados estuvieron marcados por la exposición a polvos inorgánicos de sílice libre cristalina, posible causa de enfermedades como Neumoconiosis o Silicosis. Esta última provoca fibrosis pulmonar progresiva, incapacitante y mortal (Arroyave Echeverri, 2010). Por otra parte, el contacto de la piel con el cemento produce dermatitis ocupacional y quemaduras, que de no ser atendidas a tiempo podrían convertirse en un asunto serio (Abad Pardo, 2020).

Muchos accidentes se producen por golpes y caídas que podrían haberse evitado con un ambiente ordenado y recogido. A menudo, un suelo resbaladizo o materiales fuera de su sitio son los que provocan estos daños (Cuenca Agudelo y Montaña Bata, 2021).

Los riesgos psicosociales comprenden los conflictos interpersonales, los altos ritmos de trabajo y la sobrecarga del mismo. Al estar sometidas a estos factores, las personas tienden a rendir menos en el trabajo, dejan de ser eficientes y no realizan sus labores de manera adecuada debido a la falta de concentración, estrés, agotamiento y, en consecuencia, se ve afectada su salud física y mental; también influyen agentes como la monotonía que se presenta al realizar sus labores diarias, la poca motivación que se les brinda, y la capacitación insuficiente. Por último, se encuentra la poca habilidad o aptitud de aprendizaje, que indiscutiblemente son esenciales para el buen desempeño en el ejercicio laboral (Morelos Gómez y Fontalvo Herrera, 2013).

1.3 Incidentes, accidentes y enfermedades profesionales

El objetivo fundamental de un SGSST es el de disminuir o evitar la ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo y la aparición de enfermedades laborales. Cuando este se incumple, dichos aspectos se presentan constantemente hasta que la empresa adopte una conciencia de

responsabilidad social como base de su planificación interna para aumentar su sostenibilidad a largo plazo (Peña Diaz, 2018).

Independientemente de las funciones que un individuo desempeñe, las actividades laborales pueden ser causantes de incidentes, accidentes o enfermedades que comprometan la salud de los trabajadores (Sánchez Ulloa, 2019). En la tabla 1.4 aparecen las definiciones de incidente según el criterio de varios autores:

Tabla 1.4 Definición de incidente según diferentes autores.

Autor(año)	Definición de incidente
Código del trabajo de la república (2014)	"Se denomina incidente al suceso acaecido en el trabajo o en relación con este, con posibilidad de convertirse en accidente de trabajo u otros daños, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales o estas no afectan su capacidad para el trabajo".
Medina Sánchez, Carlos (2015)	"Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad"
Pérez Gutiérrez, Olga (2016)	Es el acontecimiento o hecho no deseado que, en circunstancias muy poco diferentes, podrían haber provocado un accidente. Es el "casi accidente"
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 inesperado vinculado con el trabajo que puede o no resultar en daños humanos. Un incidente comprende todo tipo de accidentes de trabajo".

Fuente: Hernández Gómez (2020).

Un incidente es el suceso relacionado con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, el deterioro de la salud sin tener en cuenta la gravedad, o una fatalidad (Pérez Pachas, 2019).

La autora Hernández Gómez (2020) añade que un incidente es un 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.

Hay personas más propensas que otras a tener accidentes. Esto se relaciona con las tendencias en los comportamientos, propios de la personalidad (Nicolaci, 2008). La tabla 1.5 muestra las conceptualizaciones referidas a aquellos accidentes que tienen lugar en el trabajo:

Tabla 1.5 Definición de accidente laboral según diferentes autores.

Autor(año)	Definición de accidente
Williams Espinosa (2011)	“...aquellos sucesos no deseados a los que tanto el trabajador, equipo o medio ambiente se ven afectados provocando muertes, lesiones averías u otras pérdidas.”
Sánchez Pi et al. (2018)	“Los accidentes de trabajo en obra, son los sucesos no deseados que se derivan de la confluencia de unas causas previas, sencillas o complejas, en la exposición del trabajador al riesgo y que producen daños inmediatos para la salud de este”.
Hernández Gómez (2020)	Se define accidente de trabajo como toda ocurrencia anormal, no querida ni deseada, que se presenta de forma violenta e inadvertida y normalmente es evitable, dificulta la continuidad del trabajo y causa lesiones a las personas y daños materiales.

Fuente: Elaboración propia

Las definiciones de enfermedad profesional otorgada por diferentes autores se muestran a continuación (tabla 1.6):

Tabla 1.6 Definición de enfermedad profesional según diferentes autores.

Autor (año)	Definición de enfermedad profesional
Organización Internacional del Trabajo (2002)	“...toda enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo que resulten de la actividad laboral”.
Ministerio de Justicia (2014)	La alteración de la salud patológicamente definida, generada por razón de la actividad laboral en trabajadores que en forma habitual se exponen a factores que producen enfermedades y que están presentes en el medio laboral o en determinados cargos y que es reconocida en la legislación vigente (artículo 130).
Grave de Peralta (2020)	“...aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo por un trabajador. Dicha enfermedad debe estar declarada por la ley”.
Hernández Gómez (2020)	“...es la alteración de la salud que ocurre en el trabajador dado el tiempo prolongado al que se encuentra expuesto debido a la actividad laboral que desarrolle y las condiciones que lo rodean”.

Fuente: Elaboración propia.

Para que una enfermedad sea considerada profesional, se deben cumplir dos requisitos fundamentales: primero, que exista una relación causa efecto con la relación laboral; y segundo, que estas patologías estén incluidas en el cuadro de enfermedades profesionales, aprobado en el Decreto que recoge las enfermedades profesionales (Grave de Peralta, 2020).

En Cuba la Ley 105, de la Seguridad Social, regula el pago del subsidio por enfermedad profesional que durante el periodo de incapacidad se concede al trabajador (Pérez Navarro, 2018). A su vez, la Ley 116 del Código de trabajo cubano establece en su artículo 132, un listado de 35 enfermedades profesionales (anexo 1) reconocidas nacionalmente, así como el procedimiento para su análisis, prevención y control por el sistema nacional de Salud (González González, 2022). Las enfermedades profesionales más frecuentes en el sector de la construcción, según los autores (Sánchez Pi et al., 2018), son:

- Bursitis crónica de las sinoviales o de los tejidos subcutáneos de las zonas de apoyo de las rodillas.
- Hombro: patología tendinosa crónica de manguito de los rotadores.
- Codo y antebrazo: epicondilitis y epitrocleitis.
- Síndrome del túnel carpiano por compresión del nervio mediano en la muñeca.
- Dermatitis de contacto en cualquier tipo de actividad en la que se entre en contacto con sustancias de bajo peso molecular.
- Hipoacusia o sordera: causado por el ruido.
- Silicosis y otras patologías asociadas: causadas por polvo de sílice libre.
- Patologías derivadas de la inhalación y/o contacto: causadas por isocianatos, resinas epoxi.
- Asma profesional relacionada con el trabajo: debido a humos de soldadura, polvo de madera dura y disolventes.
- Rinoconjuntivitis profesional relacionada con el trabajo: debido a humos de soldadura, polvo de madera dura y disolventes.
- Cáncer cutáneo profesional: debido a disolventes y aditivos.
- Fiebre de los metales: causada por soldaduras.
- Cáncer de pulmón: debido a humos de soldadura, disolventes y pinturas.
- Afectación osteoarticular: por vibraciones mano-brazo.

1.3.1 Causas que originan los accidentes de trabajo

La principal causa por la cual se presentan accidentes o incidentes de trabajo se debe a la falta de compromiso de los empleados con el uso de los elementos de protección personal, pues la empresa cumple con su responsabilidad de suministrarlos, pero son los trabajadores (87,5%) quienes al final deciden no usarlos o retirarlos, con el argumento de la incomodidad para la realización de sus actividades. Asimismo, el desgaste de las herramientas y equipos de trabajo con 37,5%, y el levantamiento de cargas superiores a las permitidas con 25%, se convierten en causa de accidentes laborales (Morelos Gómez y Fontalvo Herrera, 2013).

La OIT reconoce cuatro grandes grupos de causas de accidentes (Cero accidentes, 2018): los actos inseguros, condiciones inseguras, causas personales y medio ambiente. El acto inseguro se refiere a la violación de un procedimiento que se considera seguro, es la negligencia de una persona lo que produce el principal factor de inseguridad. Ejemplos de ello lo constituyen: distraer o molestar a otras personas que están realizando su trabajo, hacer trabajos de mantenimiento con la máquina en marcha y ejecutar operaciones sin estar autorizado. La condición insegura es aquella que forma parte del objetivo que ha estado de forma directa ligada al accidente y que puede haber sido protegida o evitada. Por ejemplo, las condiciones ambientales que suponen un determinado riesgo, la protección inadecuada o defectuosa, la ausencia de protección. Por causas personales se tienen las causas internas al propio trabajador que dan lugar a gran parte de los accidentes. Ejemplifican esta causa: los problemas de salud, los problemas sociales y económicos. Las relativas al medio ambiente, al igual que las anteriores son causas internas al trabajador, pero están motivadas por el ambiente social donde las personas viven, trabajan y se desenvuelven.

1.3.2 Clasificación de los accidentes de trabajo

Los accidentes laborales pueden presentar distintas dimensiones. Se mencionan los accidentes leves, los incapacitantes y los mortales. Estadísticamente, el día mismo en que ocurrió el accidente no se toma en consideración (Rimarachin Chupillon, 2020).

Los accidentes leves ocurren cuando un suceso genera una lesión que luego de la evaluación médica requiere un descanso breve, el trabajador debe retomar a sus labores como máximo al día siguiente; los incapacitantes ocurren cuando un suceso genera una lesión que por evaluación médica termina con un descanso médico, genera ausencia justificada al trabajo y tratamiento, para su registro estadístico se considera a partir del día siguiente del accidente; los mortales son los que conducen a la muerte del trabajador y para registrarlos estadísticamente, se considera la fecha del deceso (Izquierdo Ledesma y Ucharo Capcha, 2021).

Asimismo, según el nivel de incapacidad se dividen en tres grupos: a) accidentes de incapacidad total temporal son los que ocurren cuando el accidentado tiene una lesión que le imposibilita utilizar su organismo y debe contar con tratamiento médico hasta su recuperación total; b) parcial permanente, aquellos que ocasionan la pérdida parcial de un órgano o miembro, o la función del mismo; c) total permanente, se definen como una lesión que causa la pérdida completa anatómica o funcional de un órgano o extremidad, o de sus funciones (Izquierdo Ledesma y Ucharo Capcha, 2021).

1.3.3 Índices de accidentabilidad

El empleo de los índices estadísticos permite establecer comparaciones de accidentabilidad entre distintos países, comunidades, provincias, actividades industriales, empresas y sus dependencias, períodos de tiempo, o valorar el grado de seguridad (Morelos Gómez y Fontalvo Herrera, 2013).

El índice de frecuencia indica cada accidente ocurrido por cada millón de horas trabajadas (Contreras Rojas y Poves Gutierrez, 2018). Es un indicador acerca del número de siniestros ocurridos en un período de tiempo en el cual los trabajadores se encontraron expuestos al riesgo de sufrir un accidente de trabajo (Sevedon Pinday, 2019). El número de accidentes incluye tanto los incapacitantes como los mortales (Lizárraga Chávez, 2019). Excluye los accidentes por in-itinere, se debe tener las horas reales de trabajo, descontando las ausencias de trabajo por permisos y se considera el área de trabajo y las exposiciones al mismo. Se calcula a través de la ecuación (Mena Mejía, 2022):

$$IF = \frac{No. accidentes}{No. horas trabajadas} * 1\ 000\ 000$$

El índice de gravedad indica una representación de la gravedad de los accidentes a través del número de horas hombres perdidas en la jornada a consecuencia de accidentes de trabajo por cada millón de horas hombres trabajadas (Contreras Rojas y Poves Gutierrez, 2018). Las jornadas perdidas corresponden a las incapacidades temporales, a estas se les suma las permanentes y temporales, es decir, pérdidas o invalidez. Se calcula según la ecuación siguiente (Mena Mejía, 2022):

$$IG = \frac{No. jornadas perdidas}{No. horas trabajadas} * 1\ 000\ 000$$

El índice de accidentabilidad indica tanto la frecuencia como la gravedad de los accidentes ocurridos por cada 1 000 trabajadores. Representa los accidentes incapacitantes que ocurren y se traduce en horas perdidas y trabajadores con mal estado de salud (Contreras Rojas y Poves Gutierrez, 2018). Tiene como objetivo realizar comparaciones de accidentabilidad en distintas tareas industriales en períodos de tiempo, lo que supone que estos índices deben reducirse en esos períodos (Sevedon Pinday, 2019). Se cuantificará del modo siguiente (Lizárraga Chávez, 2019):

$$IA = \frac{IF * IS}{1000}$$

Donde, el término IA corresponde al índice de accidentabilidad; IF, al índice de frecuencia; IS, representa el índice de severidad o de gravedad.

Un índice de incidencia es una medida resumen obtenida a partir de un cociente que resulta de dividir un número de acontecimientos sucedidos durante un período de tiempo, por la población expuesta durante ese período. Estos índices son utilizados, entre otros propósitos, para realizar comparaciones entre poblaciones de distinto tamaño (Alarcón Gómez et al., 2022). Se emplea cuando no se dispone de las horas trabajadas, lo que aporta más así la aplicación del índice por frecuencia. Para su cálculo se hace uso de la ecuación (Mena Mejía, 2022):

$$II = \frac{No. \text{accidentes}}{No. \text{trabajadores}} * 1\ 000$$

1.4 Gestión de riesgos laborales

Según la ISO: 31000:2018 citada por (Hechavarría Fajardo, 2021), la gestión de riesgo, es una actividad coordinada para dirigir y controlar la organización con lo relacionado al riesgo. Los riesgos pueden aparecer, cambiar o desaparecer con los cambios de los contextos externos o internos de la organización, la gestión del riesgo anticipa, detecta, reconoce y responde a esos cambios y eventos de una manera apropiada y oportuna.

La gestión de riesgos laborales es de vital importancia para todo tipo de empresas, se debe contar con políticas y procedimientos establecidos (Cuenca Lema, 2018) y el involucramiento del personal a todos los niveles con una visión de mejora continua (Navarro Ortiz et al., 2018). Eso permitirá disminuir los accidentes y el ausentismo laboral lo que logrará aumentar la productividad en las organizaciones (Villacís et al., 2018).

Los sistemas de prevención de riesgos laborales y, en un contexto más amplio, de riesgos y seguridad están basados en un amplio abanico de normas, entre las que se destacan (Villacís et al., 2018):

- OHSAS 18001: norma británica reconocida a nivel internacional, recoge los requisitos para implantar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), actualmente ISO 45001.
- ISO 27001, para los Sistemas Gestión de la Seguridad de la Información o SGSI, hace posible evaluar el riesgo y aplicar los controles imprescindibles para mitigarlos o eliminarlos.
- ISO 22301: reconoce los fundamentos de un Sistema de Gestión de la Continuidad de Negocio (SGCN), define los procesos, principios y terminología.
- ISO 28000: primera norma internacional relacionada únicamente con la seguridad de riesgos en la cadena de suministro, su objetivo es aportar un marco de buenas prácticas para minimizar los riesgos para las personas y las cargas en la cadena de suministro.

- ISO 22000: este estándar establece y detalla los requerimientos precisos para implementar un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria.
- ISO 31000: ofrece las directrices y principios para gestionar el riesgo de las organizaciones.
- ISO 39001: determina los requisitos para la implantación exitosa de un Sistema de Gestión de Tráfico de Seguridad (Road Traffic Security– RTS) o de Seguridad Vial para que las organizaciones que desarrollan actividades relacionadas con el sistema vial reduzcan o eliminen el número de fallecidos, lesiones y heridos graves originados por accidentes de carretera.

Estas normas fueron diseñadas con el único objetivo de anticiparse a futuros hechos fortuitos que puedan provocar o terminar en un accidente, enfermedades laborales intrínsecamente relacionadas en cada trabajo, se deberán hacer inspecciones aleatorias, sorpresivas que vigilen y controlen las condiciones en las que se desenvuelven los trabajadores, para prevenir y controlar posibles problemas (Villacís et al., 2018).

Para lograr una gestión de riesgos eficiente (Williams Espinosa, 2011) se deben clasificar en tres etapas clásicas: la identificación, la evaluación y el control de los riesgos. Dichas etapas son parte de un proceso mediante el cual se identifican las situaciones peligrosas, los peligros y los factores de riesgos vinculados a ellos y a partir de esto se procede a su evaluación (Ávila Álvarez et al., 2020).

La identificación de riesgos laborales permite detectar los posibles eventos que podrían ser causantes de un accidente laboral. Comienza por la caracterización del sistema, tener conocimiento pleno de la actividad, los medios, el entorno y las peculiaridades presentes pues ello simplificará el reconocimiento de los mismos. Existen varias herramientas, técnicas y metodologías que facilitan la recopilación de información necesaria. Entre las más utilizadas se encuentran (Ortiz Díaz et al., 2022):

- Lluvia de ideas: identificación de riesgos y de sus características en forma grupal.
- Análisis causa- efecto: identificación de causas y efectos de un riesgo.
- Lista de chequeo y cuestionarios: identificación de riesgos con guías estandarizadas, amplias y ajustables a todo tipo de empresa. Pueden ayudar a elaborar el catálogo general de riesgos en una organización.
- Inspección: identificación de riesgos que pueden ser observados en instalaciones o en el desarrollo de un proceso.
- Entrevista: identificación de riesgos que requieren el conocimiento y experiencia de personas claves.
- Flujograma: identificación de riesgos en los procesos.

- Análisis de modo y efecto de falla (AMEF): identificación de posibles formas en que puede fallar el diseño u operación de procesos, productos o servicios y los efectos de estas fallas.
- Análisis de información: identificación de riesgos a través del análisis de información financiera, manuales técnicos, registro de siniestralidad y otros eventos, y del estudio de contratos laborales y comerciales.
- Método Delphi: identificación de riesgos que requieren un grupo de expertos y opiniones independientes.
- Análisis de escenarios: identificación de riesgos estratégicos.

Una vez identificados y clasificados se procede a realizar el análisis de los mismos, de tal forma que se pueda conocer la posibilidad y la consecuencia de cada factor de riesgo y así poder conocer el nivel de riesgo presente, a fin de poder establecer cuál de todos posee mayor grado de incidencia sobre la empresa (Ortiz Díaz et al., 2022).

Habitualmente, cuando se realizan caminatas de seguridad y observaciones de comportamiento, se tiende a buscar los aspectos negativos, o detectar a un trabajador en actos inadecuados. Se olvida que puede existir otro método de retroalimentación mediante el reconocimiento a quien realiza las cosas bien, esto no solo refuerza dicha conducta, sino que todos los que observan el reconocimiento tenderán a repetir la conducta. Por el contrario, si solo se busca identificar lo negativo se generan culturas de poca confianza, que promueven el ocultamiento y la no participación en las actividades de seguridad (Ramos Duarte et al., 2020).

La evaluación de riesgos, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) del Gobierno de España, es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, con la obtención de la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben implementarse (Infante Zambrano, 2019).

Tienen lugar dos etapas importantes: el análisis de riesgo y su valoración. En el primer caso se identifica el peligro presente en la actividad y se estima el riesgo según la probabilidad y la consecuencia de que se materialice el peligro. Consecuentemente el análisis de riesgo proporcionará el orden de magnitud en donde se encuentra el riesgo para ser valorado. En el segundo caso, para la valoración, se parte del valor del riesgo obtenido y se compara con el valor del riesgo tolerable (Infante Zambrano, 2019).

De la evaluación se concluye la necesidad de tomar medidas preventivas (Amparo Paniagua y Lujan Sambueza, 2018). Entre los métodos para ejercer la evaluación se encuentran los siguientes:

- métodos de Richard Pickers, de William Fine y el de Alders Wallberg, detallados por Colectivo de autores (2007).
- método de Muprespa para gestionar los riesgos laborales y desastres en entidades comercializadoras de petróleo, empleado por los autores Navarro Ortiz et al. (2018).
- método de IPERC específico desarrollado por Calcina Mamani y Cruz Mamani (2019) para la prevención los riesgos derivados del ruido en la construcción de bermas y veredas.
- método del INSTH (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España), utilizado por De la Rosa Martín y Ramírez Seguí (2021) en la gestión de riesgos laborales en una empresa constructora.
- método de SEPTRI (Sistemas de evaluación y propuesta de tratamiento de riesgo) citado por Fernández Gómez (2021).
- matriz IPERC empleado por Alva Linares (2021) en la gestión de factores de riesgos en una empresa de mantenimiento eléctrico de media y alta tensión.
- método de William Fine utilizado por Bone Guilcatoma (2021).

Por lo visto los métodos de evaluación son innumerables, difieren en su complejidad, pero todos van encaminados a un objetivo común. Unos de los más empleados lo constituyen los métodos de William Fine, de Alders Wallberg y de Richard Pickers. El primero de estos, surge en 1971 y se usa especialmente para evaluar riesgos mecánicos, locativos, laborales. Analiza cada riesgo en base a tres factores determinantes de peligrosidad: consecuencias, exposición y probabilidad (Bone Guilcatoma, 2021). El propuesto por Alders Wallberg, relaciona la magnitud del riesgo con la posibilidad de que ocurra el accidente y la posible consecuencia. Mientras mayor es el valor de la magnitud, más peligrosidad tiene el riesgo. El método de Richard Pickers se asemeja al de William Fine pues evalúa el riesgo a partir de su magnitud, el valor del riesgo resulta de multiplicar las posibles consecuencias por la frecuencia en que se presenta y por la posibilidad de que ocurra el accidente (Colectivo de autores, 2007).

Para controlar el desempeño de la gestión de riesgos se debe partir de que es un proceso de mejora continua que debe ser actualizado cada vez que lo requiera el proceso (Navarro Ortiz et al., 2018). De comprobarse que no hay riesgo en la etapa anterior, no existe peligro para la salud o la vida del trabajador; mientras que, si se deduce que puede peligrar la salud o integridad física de este u ocurrir posibles daños a las instalaciones o a los procesos, hay que proyectar las medidas preventivas. Cada actividad debe incluir un plazo, responsables designados y recursos materiales para su ejecución (Sánchez Ulloa, 2019). Consecuentemente, se incluyen en un programa de prevención según el orden de prioridad que se decida en correspondencia no solo con la magnitud del riesgo, sino también a las posibilidades reales de la empresa (Ávila Álvarez et al., 2020).

Durante el proceso de gestión se chequea si existen medidas de control y si son adecuadas para el peligro identificado. Si se requiere definir nuevas o establecer cambios en las existentes, se debe tener en cuenta una jerarquía que ofrece un orden de prioridad para seleccionarlas y aplicarlas. Este principio de jerarquía establece cinco acciones (Infante Zambrano, 2019) tal y como se indica a continuación:

- 1) Eliminación de todos los riesgos siempre que sea posible mediante su reducción.
- 2) Sustitución de los elementos peligrosos por otros que lo sean menos.
- 3) Controles de ingeniería: instalación de sistemas de ventilación, protección de máquinas, enclavamientos, aislamientos de sonidos.
- 4) Controles administrativos: señalización de zonas peligrosas, señales luminiscentes, marcas de pasarelas peatonales, advertencia con sirenas, alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de equipos, control de acceso, etiquetado, permisos de trabajo.
- 5) Equipos de protección individual como último recurso, abarca el uso de gafas de seguridad, protección auditiva, protectores para el rostro, arnés de seguridad y guantes.

Las capacitaciones también pertenecen al grupo de medidas encaminadas a prevenir incidentes y/o accidentes laborales. Estas deben contener los conceptos necesarios para el desarrollo adecuado del trabajo, acciones correctivas ante los riesgos presentes, instrucciones sobre la manera de evitar posibles accidentes o enfermedades, todo ello realizado por medio de exposiciones, dinámicas, talleres, estudios de caso, y presentación de casos reales, con la finalidad de llegar a conclusiones o a formular alternativas sobre una situación o problemática real que los trabajadores conocen o con la que se identifican. Además, deben ser realizados por profesionales competentes en el rubro de la seguridad y salud en el trabajo con la finalidad de que logren promover conductas seguras en cada puesto de trabajo (Pérez Pachas, 2019).

A menudo es necesario combinar varias de las medidas para obtener la mejor protección. Cuando estas se han determinado, la empresa puede priorizar las acciones para ponerlas en práctica. La aplicación de medidas de control es la parte más importante del SGSST, pero no es suficiente para que funcione, pues sus efectos deben ser monitoreados para establecer si se cumplen los resultados deseados, por tanto es responsabilidad de la empresa realizar una búsqueda constante de nuevos controles que garanticen más eficiencia y menos costes (Infante Zambrano, 2019).

1.4.1 Gestión de riesgos laborales en Cuba

Uno de los sistemas de gestión más importantes en entidades cubanas lo constituye el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), debido a que se encuentra orientado a la creación de condiciones, capacidades y cultura para que los trabajadores y la organización puedan

desarrollar las actividades eficientemente y evitar sucesos que puedan originar daños derivados del trabajo (Navarro Ortiz et al., 2018).

Dentro de dicho sistema, un proceso fundamental lo constituye la gestión de riesgos laborales, dirigida a su identificación, evaluación y control. En Cuba, la NC 3000:2007 establece que la organización deberá mantener actualizado el proceso de evaluación de riesgos y tener elaborado un plan de medidas para su solución. En ese sentido, la aprobación de la Ley No. 116 de 2013 implanta el Código de Trabajo, donde se instituye que el empleador tiene que identificar y evaluar los riesgos en el trabajo y ejecutar acciones preventivas para disminuirlos o evitarlos. La implantación del Decreto 281/2007, establece el deber de tomar acciones dentro del SGSST para la gestión de riesgos laborales. De igual modo, la NC 18001:2015 refiere que la organización debe establecer y mantener procedimientos para la continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control necesarias (Navarro Ortiz et al., 2018).

De forma general, la NC 18000:2015 Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 116/2013 Código del Trabajo, el Decreto No 326/2014 Reglamento del Código del Trabajo, y el Decreto No. 281/2007 Reglamento para la implantación y consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano, ofrecen lineamientos generales para la gestión de la SST y dentro de ella, la gestión de riesgos, sin especificar la metodología a seguir, con sus acciones específicas (Navarro Ortiz et al., 2018).

Frente a la inexistencia de un proceder único que permita la gestión de riesgos laborales en el sistema empresarial cubano, cada empresa implementa el procedimiento que más se adapte a sus características, lo que imposibilita que la revisión de esta actividad sea homogénea. En ese sentido, las investigaciones de diferentes autores están dirigidas a ofrecer procedimientos para la gestión de riesgos laborales, a partir de lo regulado, enfocados fundamentalmente, en la familia de normas NC 18000.

Algunos son generales como el procedimiento propuesto por Valdés Quintana y Caballero Torres (2016), y otros, específicos por tipos de riesgos como los de (Álvarez Deulofeu, 2014) sobre los riesgos causados por desastres naturales, Segura Peña (2016) trata la gestión de riesgos ergonómicos; Navarro Ortiz et al. (2018) ofrecen un procedimiento vinculado a los riesgos por situación de desastres e incluye los naturales. En otros casos, aportan modos de proceder por sectores, como Martínez González y Raygoza Bello (2017) que abordan los riesgos del sector constructor; De la Rosa Martín y Ramírez Seguí (2021) se enfocan en el sector alimentario.

De forma general, la parte legal es complementada con la terminología y los principios declarados en la Ley 116 Código de Trabajo del año 2013 y su reglamento, el Decreto Ley 326 del año 2014. En

esta Ley, en el capítulo XI: Seguridad y Salud en el Trabajo, se establece en la Sección Primera las disposiciones generales (artículos 126 y 127). La Sección Segunda incidentes, accidentes y enfermedades profesionales (artículos del 128 al 133); de los artículos 134 al 140 contemplados en la Sección Tercera, obligaciones y derechos de las partes le siguen los organismos rectores en materia de SST, ilustrados en los artículos 141 y 142 de la Sección Cuarta. Finaliza con la Sección Quinta, reglamentos y normas de ramas de la producción y los servicios con los artículos 143 y 144 (Hernández Gómez, 2020).

1.4.2 Gestión de riesgos laborales en el sector de la construcción

La escasa gestión e investigación de los riesgos laborales, impide el establecimiento de métodos, mecanismos y formas de trabajo, con lo que se puede mejorar la calidad de vida de las personas, en la salud y las condiciones físicas que implica la fuerza laboral constructora. Al dar soluciones a los riesgos, no solo mejoraría el bienestar de los trabajadores, sino también se verá reflejado en su productividad laboral, con la disminución de gastos médicos y de seguros, todo esto será en beneficios de las personas, de la empresa, así como también lo será para el país (Cuenca Lema, 2018).

La gestión de riesgos en el sector de la construcción cubano se evidencia a través de las gacetas extraordinarias 29 y 30 donde se incluye la Resolución 204/2014 del Ministerio de la Construcción: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para la construcción civil y montaje (Pupo Borges, 2018). Como parte de este sector se encuentran las empresas constructoras subordinadas a la FAR, en las que también se realizan acciones encaminadas a la gestión de riesgos laborales.

1.4.3 Gestión de riesgos laborales en las FAR

Las organizaciones pertenecientes a las FAR, se guían por regulaciones propias de dicho sistema, específicamente por la Resolución (Orden) No. 5/2015 del ministro de las FAR, documento rector de toda la actividad de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual pone en vigor el Manual de SST de las FAR. Mencionado manual abarca tanto la actividad laboral de los trabajadores civiles, como la prestación del servicio por el personal militar, por lo que es aplicable a todas las entidades de las FAR, así como a todas las categorías de personal.

Dada la amplitud de la actividad de SST, el manual no contempla los requisitos de seguridad establecidos a nivel estatal para toda la gama de actividades productivas y de servicios que se desarrollan en las FAR, por lo que es preciso consultar de forma independiente, documentos técnicos normativos y legislativos para su aplicación. Está estructurado por diez capítulos, específicamente el capítulo 7 sobre Gestión de prevención de los riesgos que afectan la seguridad y salud del personal de las FAR, muestra un procedimiento para la identificación de los peligros, la evaluación y el control

de los riesgos, detallado en capítulos posteriores de la presente investigación, el cual puede aplicarse a una entidad, actividad, área o puesto de trabajo, según sus características. El jefe de la entidad es el máximo responsable de que se ejecuten todas sus etapas.

Las empresas constructoras militares, de forma anual, presentan a la UCM un informe sobre sus accidentes laborales donde se refleja el comportamiento de los índices de accidentabilidad, hombres días pagados y subsidios pagados por accidentes de trabajo por cada Unidad Básica. En este se relacionan las causas que originan el hecho y las medidas tomadas para reducir estos índices. Además, trimestralmente se realizan otros análisis para la Dirección de la Empresa y mensualmente se elabora un acta en los Consejos de Dirección donde se exponen los resultados que se obtienen en el transcurso del año.

Conclusiones parciales

1. La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la actividad encargada de prevenir los hechos que pudieran provocar lesiones, enfermedades, e incluso la muerte en los trabajadores; se rige por un sistema de normas y legislaciones vigentes que posibilitan el desarrollo del desempeño laboral en condiciones seguras.
2. La gestión de riesgos laborales (GRL) es un proceso mediante el que se identifican, evalúan y controlan los peligros a los que se enfrentan los empleados en las diferentes organizaciones.
3. El marco legal cubano establece como documento rector para la actividad de SST en las FAR la Orden No. 5/2015, en la cual se declara un procedimiento para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (PIPECR).

Capítulo 2 Procedimiento para la identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales en la Empresa Constructora Militar No. 4

Con el propósito de identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales en la Empresa Constructora Militar No. 4 de Matanzas, en este capítulo se abordan los detalles que se deben tener en cuenta a través del procedimiento utilizado por las Fuerzas Armadas Revolucionarias en todas sus entidades.

2.1 Procedimiento para la identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales

Las organizaciones pertenecientes al sistema empresarial de las Fuerzas Armadas Revolucionarias llevan a cabo sus actividades basadas en un conjunto de regulaciones propias de dicho sistema. Tal es el caso de la Empresa Constructora Militar No. 4, cuya actividad de Seguridad y Salud en el trabajo se encuentra regida por la Orden No. 5 del ministro de las FAR, documento que pone en vigor el Manual de Seguridad y Salud en el trabajo.

El manual establece el procedimiento para la identificación de peligros, evaluación y control de los riesgos (PIPECR), como materialización de la necesidad de identificar los peligros existentes para poder proyectar su enfrentamiento; este puede aplicarse a una entidad, actividad, área o puesto de trabajo, según las características de cada una.

Por tanto, el PIPECR se toma como referencia para desarrollar la investigación en la empresa objeto de estudio y se representan en la figura 2.1 cada una de las siete etapas que comprende.

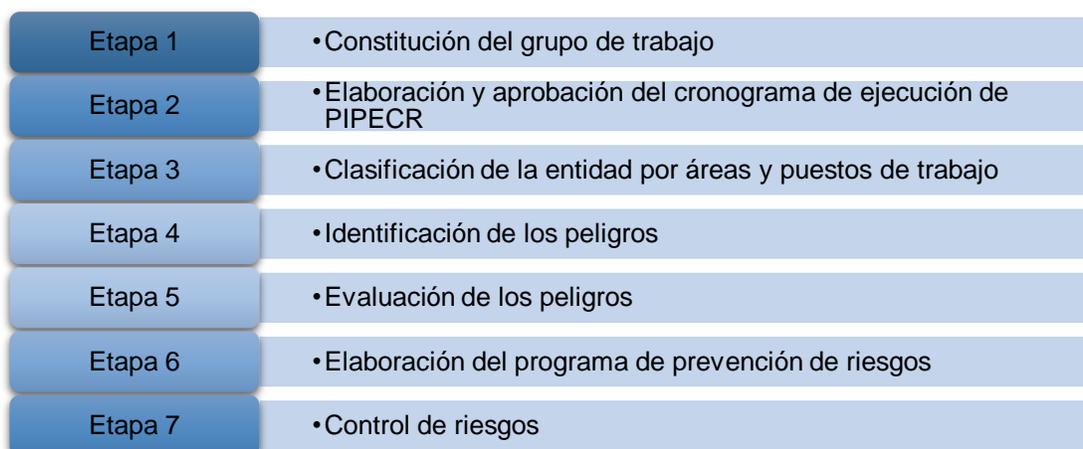


Figura 2.1 Procedimiento para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.

Fuente: Orden No. 5/2015 del Minfar.

A continuación, se realiza una breve descripción de cada etapa a seguir.

Etapas 1. Constitución del grupo de trabajo

El grupo de trabajo se designa temporalmente y es el encargado de identificar, evaluar y controlar los riesgos. Está constituido por el especialista que atiende la organización y control de la Seguridad en el Trabajo en la entidad, el especialista de mayor calificación en la actividad principal que se desarrolla en la entidad o área donde se lleve a cabo la actividad, los especialistas que responden por las esferas de servicios médicos, protección contra incendios, medio ambiente, si lo hubiera, y un representante del sindicato. La designación de sus miembros se hace efectiva por orden o resolución del jefe o director de la entidad, según corresponda.

Cuando las características de las áreas objeto de estudio lo recomienda, podrán incorporarse representantes de otras especialidades.

El grupo de trabajo cumple las siguientes funciones:

1. Clasificar la entidad por áreas de aplicación.
2. Elaborar el cronograma de trabajo para aplicar el PIPECR.
3. Organizar las diferentes acciones para el cumplimiento del cronograma de trabajo.
4. Evaluar el cumplimiento del cronograma de trabajo y sus resultados, proponiendo medidas y recomendaciones a tomar para el seguimiento de la actividad.
5. Analizar los resultados parciales y finales de las distintas etapas y recomendar las acciones a seguir.
6. Identificar los peligros.
7. Proponer las medidas de prevención y protección necesarias para eliminar o minimizar los riesgos.
8. Proponer la revisión o modificación de las medidas de seguridad existentes, en caso de que no garanticen su objetivo.
9. Elaborar el programa de prevención de riesgos.
10. Emitir criterios sobre la capacitación del personal (militares, cuadros, dirigentes, especialistas y trabajadores), a partir de las necesidades de aprendizaje derivadas de la aplicación del PIPECR y las particularidades de cada actividad.

Etapa 2. Clasificación de la entidad

En correspondencia con las características que presente la entidad, se clasifican las áreas de modo que contribuya a facilitar la aplicación del PIPECR. Los aspectos a tener en cuenta pueden ser los siguientes:

- La especialidad a la que se subordina
- La actividad principal que se desarrolla en ella
- La ubicación, si es un área fija, temporal o móvil
 - Las áreas o establecimientos permanentes (departamento, oficina, taller, almacén)
 - El área temporal o sujeta cambios (obra, astillero)
 - El área móvil (área de trabajos eventuales, laboratorio móvil)
- La cantidad de personas que laboran en el área
- El alcance de la aplicación del PIPECR: por puestos de trabajo

Etapa 3. Elaboración y aprobación del cronograma de ejecución del PIPECR

El grupo de trabajo designado elabora el cronograma general de ejecución del PIPECR para la entidad, en consonancia con la clasificación de las áreas y el nivel de riesgo presente en cada una, y a partir del orden de prioridad dado a aquellas consideradas más riesgosas.

Un cronograma es una herramienta esencial para elaborar calendarios de trabajo o actividades en el que se especifican las etapas de un proyecto, se establece la duración del mismo, la fecha de inicio y final de cada tarea. Ofrece una hoja de ruta para alcanzar los objetivos que se tracen y ayuda a que los proyectos no sufran retrasos o se queden tareas sin realizar.

Entre los principales cronogramas de actividad, se encuentran(EAE Business School, 2022):

- Gráfico de Gantt
- Diagrama de Pert
- Cronograma de investigación
- Cronograma de trabajo
- Cronograma de Hitos
- Microsoft Project
- Cronograma de inversiones
- Cronograma Pay

Para elaborar el cronograma es preciso conocer primeramente cuáles son las tareas, relacionarlas entre sí, fijar los plazos de realización para cada una de ellas y el responsable que se ocupará de

llevarlas a cabo. El cronograma no es algo fijo, a medida que se avanza con las tareas probablemente sea necesario realizar ajustes o incorporar nuevas acciones.

Etapa 4. Identificación de los peligros

La identificación de los peligros está encaminada a analizar sistemáticamente todas las actividades que se desarrollan en la entidad, el estado de sus instalaciones, equipos y maquinarias y su interrelación con el personal, con el fin de detectar las situaciones peligrosas que pueden originar daños, comprobar la efectividad de las medidas de control que se aplican, determinar la posibilidad de eliminar los riesgos o, proyectar las medidas de prevención y protección que deben ser adoptadas para disminuirlos o mantenerlos controlados, por lo que esta etapa se actualiza permanentemente (Orden No. 5/2015 del Minfar).

Se cuenta con un modelo de registro de evaluación de riesgos en forma de tabla que integra todos los elementos a tener en cuenta para plasmar la información obtenida del PIPECR, sin embargo, es preciso avanzar en cada etapa que contempla el procedimiento para ser completadas las diferentes columnas. De tal modo, en esta etapa pueden completarse los espacios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7y 9. Los peligros identificados quedarán registrados en esta última.

Tabla 2.1 Modelo de registro de evaluación de riesgos

Entidad (1):					Mando (2):			
Lugar donde se realiza la evaluación (3):								
Sistema	Parte del sistema	Riesgo	Evento	Consecuencias	Factor de riesgo	Medida preventiva	Magnitud del riesgo	Orden de prioridad
(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Elaborado por (13)								

Nombre y apellidos			Cargo		Firma	Fecha (14)		
Aprobado por (15)								

Nombre y apellidos			Cargo		Firma	Fecha (16)		

Fuente: tomado de la Orden No. 5/2015 del Minfar

Para una mejor comprensión, se detallan los elementos que el registro contempla:

- 1) Entidad: Reflejar el nombre o número de la entidad que realizará la identificación, evaluación y gestión del riesgo.
- 2) Mando: Anotar el nombre del mando u organización superior de dirección del área empresarial a la cual pertenece la entidad en cuestión.
- 3) Lugar donde se realiza la evaluación: Especificar área, puesto de trabajo, otras.
- 4) Sistema: Anotar el equipo, maquinaria, instalación, local u otros donde se localiza el riesgo objeto de evaluación, por ejemplo: máquinas, herramientas, operaciones peligrosas, sistemas eléctricos, superficie de trabajo.
- 5) Parte del sistema: Se refiere a la parte o sección objeto de análisis del sistema de trabajo seleccionado, por ejemplo: la hoja de sierra, plato de horno, muela abrasiva de la esmeriladora y otros.
- 6) Riesgo: Se anota el tipo de riesgo según corresponda, a partir del listado que aparece en el anexo 2.
- 7) Evento: Efecto que provoca el riesgo. Señalar el posible efecto derivado del riesgo, por ejemplo: incendios, explosiones, averías, accidentes, lesiones, enfermedades, muerte, entre otros.
- 8) Consecuencias: Exponer los posibles daños derivados de los efectos provocados por el riesgo. Detallar las lesiones corporales, pérdidas económicas, interrupción de la actividad, efectos a la población y al medio ambiente, entre otros.
- 9) Peligro: Relacionar los peligros que explican la existencia del riesgo, los cuales pueden ser de tipo técnico, humano y organizativo. Por ejemplo: falta de resguardo de seguridad, violación de las reglas de seguridad, insuficiente capacitación.
- 10) Medida preventiva: Listar todas las medidas a aplicar para eliminar o reducir el riesgo. Por ejemplo: instalar resguardo de seguridad, mejorar la ventilación del local, reinstruir a un trabajador.
- 11) Magnitud del riesgo: Se determina con el método matemático de William Fine (modificado) que será explicado más adelante. La magnitud del riesgo aparece en la tabla 2.9.
- 12) Orden de prioridad: Se determina el orden jerárquico en el cual debe actuarse sobre el riesgo a partir del resultado del cálculo de la magnitud del riesgo y a partir de la tabla 2.9.
- 13) Elaborado por: Nombre, apellidos, cargo y firma de los que participaron en el proceso de evaluación.
- 14) Fecha: Se anota la fecha de inicio del trabajo.
- 15) Aprobado por: Nombre, apellidos, cargo y firma del que aprueba la evaluación.
- 16) Fecha: Se anota la fecha de culminación del trabajo.

Existen diferentes métodos para llevar a cabo la identificación de los riesgos. Los mismos pueden clasificarse en cualitativos y cuantitativos; los primeros permiten obtener datos no cuantificables a partir de valoraciones, se basan en la opinión, la experiencia y las observaciones de los participantes, los resultados son más descriptivos que predictivos pues están centrados en la interpretación de discursos completos sobre un tema específico. Los del tipo cuantitativo, utilizan preguntas para recopilar información cuantificable para realizar un análisis estadístico, asignan valores numéricos a los elementos del fenómeno estudiado, de este modo obtiene conclusiones expresadas en términos matemáticos.

La utilización de cada uno depende de la actividad específica de que se trate, la complejidad de la tecnología y técnica aplicada, las características del área o puesto de trabajo, el tipo de trabajo. Algunos ejemplos quedan expuestos a continuación.

Métodos cualitativos:

- Análisis estadístico de los accidentes.
- Observación directa: examinar atentamente el puesto de trabajo y su entorno (vías de acceso, estado de los pavimentos, seguridad de las maquinarias, presencia de polvo, humo y gas, temperatura, iluminación, ruido y otros). Observar con atención mientras se desarrolla una actividad o trabajo para comprobar si se siguen los procedimientos establecidos y si esto implica que aparezcan riesgos.
- Lista de chequeo: pueden ser generales o específicas. Es un conjunto de proposiciones o preguntas que se confeccionan a partir de la legislación vigente, la consulta de libros de texto y revistas especializadas o del propio manual del fabricante (Colectivo de autores, 2007).
- Fotografías.
- Entrevistas al personal que labora en el área, al ser quienes más conocen de las actividades que se desarrollan en esta. El entrevistador debe tener con anterioridad y bien claro, los objetivos de la encuesta y cuáles son los problemas o aspectos importantes sobre los que le interesa obtener información del sujeto entrevistado.
- Encuestas: facilitan la identificación de peligros existentes en un área o puesto de trabajo, ya que aportan elementos valiosos a la investigación. Al decir de Hernández Gómez (2020), para aplicar adecuadamente la entrevista se debe determinar a quiénes se les va a aplicar, por lo que se emplea la técnica de muestreo.

Los diversos tipos de muestreos se clasifican en probabilísticos y no probabilísticos. En el muestreo probabilístico, cada elemento de la población tiene una oportunidad conocida de ser seleccionado para la muestra. El muestreo se hace mediante reglas matemáticas de decisión.

Una de las expresiones que se puede utilizar para el cálculo del tamaño de muestra es la siguiente:

$$n = \frac{N * K^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + K^2 * p * q} \quad (I)$$

Donde:

n: tamaño de muestra

N: tamaño de la población

p y q: parámetros de la distribución binomial, donde (p) es la probabilidad de ocurrencia, y (q) es la probabilidad de que no ocurra. Se tiene en cuenta que $p + q = 1$ como supuesto de máxima variabilidad.

K: su valor es constante y depende de la confianza deseada. Toma el valor del cuantil $t_{\alpha/2}$ de la distribución normal.

e: es el error (diferencia entre la media de la muestra y la media de la población). El valor del error real confirma si la investigación es concluyente ($e < 10\%$) o exploratoria ($e > 10\%$).

- Análisis de las condiciones de trabajo: Determinación y estudio de todas las operaciones, tareas y los procedimientos, que se realizan en el área o puesto de trabajo. Estudio de los tiempos o pausas de trabajo, donde se evalúa si existe exposición al riesgo, así como su frecuencia. Estudio de los factores externos que pueden presentarse en el exterior de los locales, por ejemplo, condiciones meteorológicas, de intemperie, subsuelo, profundidad marina y otros. Análisis de factores psicológicos, sociales y físicos que pueden causar tensión mental en el personal y su influencia en la actividad que desarrolla.

Métodos cuantitativos:

La Orden No. 5 propone los siguientes:

- Análisis probabilístico de riesgo.
- Árbol de fallos.

Además de los métodos expuestos, pueden emplearse instrumentos calibrados y certificados para su uso basados en la medición directa de un riesgo específico en el lugar donde se produce (Hernández Gómez, 2020). Ejemplos de ello lo constituyen:

- Evaluación del microclima laboral a través de índices microclimáticos para evaluar el estrés térmico que, según la literatura, los más utilizados son: el índice para determinar grados de confort, índice de la temperatura efectiva, índice de la temperatura efectiva corregida, índices

PMV, PPD y norma ISO 7730, índice para determinar situaciones de riesgo, índice WBGT (Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo), índice de estrés térmico IST.

- Evaluación del nivel de ruido: mediante sonómetros, dosímetros y equipos auxiliares.
- Evaluación del nivel de iluminación: con el empleo del luxómetro.

2.1.1 Evaluación del microclima laboral

No existe un índice mejor que otro (García Dihigo, 2017), depende de muchas variables y de la situación concreta, cada uno puede ajustarse mejor a diferentes condiciones, por lo que debido a las características del clima en Cuba (Almeda Sánchez, 2020), no se hace uso de los índices de estrés por frío pues no se ajustan a las condiciones reales de la investigación.

Asimismo, en el presente estudio, la selección del Índice WBGT (Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo) para realizar la evaluación del microclima a partir del estrés térmico por calor, se fundamenta en su simplicidad al requerir de unas pocas mediciones directas, ayuda a identificar condiciones críticas y puede ser utilizado cuando no sea posible la aplicación de otros índices más sofisticados (Almeda Sánchez, 2020). Además, es considerado por Chan et al. (2013) el de mayor validez y practicidad para predecir los efectos del estrés por calor en los trabajadores de la construcción.

Índice WBGT

Se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo (TG) y la temperatura húmeda natural (THN). A veces se emplea también la temperatura seca del aire (TA).

Mediante las siguientes ecuaciones se obtiene el índice WBGT:

- En el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar:

$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG \quad (II)$$

- En exteriores con radiación solar

$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA \quad (III)$$

Cuando la temperatura no es constante en los alrededores del puesto de trabajo, de forma que puede haber diferencias notables entre mediciones efectuadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice WBGT a partir de tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, mediante la expresión (IV).

En caso contrario, si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen.

$$WBGT = \frac{WBGT(cabeza) + 2 * WBGT(abdomen) + WBGT(tobillo)}{4} \quad (IV)$$

Las mediciones se realizan según la posición del trabajador en el puesto de trabajo:

Tabla 2.2 Altura de las mediciones para ambientes no homogéneos según la posición en el puesto de trabajo

Posición del trabajador	Altura desde el suelo hasta el punto de medición (m)		
	Tobillo	Abdomen	Cabeza
De pie	0.1	1.1	1.7
Sentado	0.1	0.6	1.1

Fuente: Elaboración propia

Las mediciones de las variables que intervienen en este método de valoración deben realizarse preferentemente, durante los meses de verano y en las horas más cálidas de la jornada. Los instrumentos de medida deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Temperatura de globo (TG): Es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera con las siguientes características:
 - 150 mm de diámetro.
 - Coeficiente de emisión medio: 90 (negro y mate).
 - Grosor: tan delgado como sea posible.
 - Escala de medición: de 20 °C a 120 °C.
 - Precisión: $\pm 0,5$ °C de 20 °C a 50 °C y ± 1 °C de 50 °C a 120 °C.

2. Temperatura húmeda natural (THN): Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, sin ventilación forzada. Esto último, diferencia a esta variable de la temperatura húmeda psicrométrica, que requiere una corriente de aire alrededor del sensor y que es la más conocida y utilizada en termodinámica y en las técnicas de climatización.

El sensor debe tener las siguientes características:

- Forma cilíndrica.
- Diámetro externo de 6 mm ± 1 mm.
- Longitud 30 mm ± 5 mm.
- Rango de medida 5 °C 40 °C.
- Precisión $\pm 0,5$ °C.
- La parte sensible del sensor debe estar recubierta de un tejido (por ejemplo, algodón) de alto poder absorbente de agua.
- El soporte del sensor debe tener un diámetro de 6mm, y parte de él (20 mm) debe estar cubierto por el tejido, para reducir el calor transmitido por conducción desde el soporte al sensor.

- El tejido debe formar una manga que ajuste sobre el sensor. No debe estar demasiado apretado ni demasiado holgado.
 - El tejido debe mantenerse limpio.
 - La parte inferior del tejido debe estar inmersa en agua destilada y la parte no sumergida del tejido, tendrá una longitud entre 20 mm y 30 mm.
 - El recipiente del agua destilada estará protegido de la radiación térmica.
3. Temperatura seca del aire (TA): Es la temperatura del aire medida, por ejemplo, con un termómetro convencional de mercurio u otro método adecuado y fiable.
- El sensor debe estar protegido de la radiación térmica, sin que esto impida la circulación natural de aire a su alrededor.
 - Debe tener una escala de medida entre 20 °C y 60 °C (± 1 °C).

El psicrómetro de aspiración que se muestra en la figura combina en el mismo instrumento los termómetros para medir la temperatura de bulbo seco y de bulbo húmedo.



Figura 2.2 Psicrómetro de aspiración

Fuente: tomado de Alonso Becerra (2006)

Las temperaturas seca y húmeda obtenidas luego de la medición son utilizadas para determinar la humedad del aire.

4. Humedad relativa: Expresa el porcentaje de la cantidad de vapor de agua existente en un volumen cualquiera de aire y la que habría en ese mismo volumen si estuviera saturado de vapor de agua. Se puede determinar a través de la carta psicrométrica (anexo 3) al interceptar los valores conocidos de temperatura seca y temperatura húmeda y verificar la curva de humedad relativa a la que corresponde dicho punto de intercepción.

5. Velocidad del aire (V_a): es la velocidad del aire sobre la piel del trabajador, tiene un efecto importante sobre el intercambio térmico del trabajador con el ambiente y se mide con diferentes tipos de anemómetros, en la figura 2.3 se muestra el utilizado en la investigación.



Figura 2.3 Anemómetro

Fuente: Almeda Sánchez (2020)

Adicionalmente, la cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo es una variable que es necesario conocer para la valoración del estrés térmico. Para estimarla se utiliza el dato del consumo metabólico (M) que constituye la energía total generada por el organismo por unidad de tiempo (potencia), como consecuencia de la tarea que desarrolla el individuo; en este caso, se desprecia la potencia útil (puesto que el rendimiento es muy bajo) y se considera que toda la energía consumida se transforma en calorífica.

La norma ISO 7243 establece diferentes valores de metabolismo para varios tipos de actividades (anexo 4) y ocupaciones (anexo 5). Aunque el término M también puede medirse a través del consumo de oxígeno del individuo, la estimación a través de tablas es la forma más utilizada, pese a su imprecisión, por la complejidad instrumental que comporta la medida del oxígeno consumido. Según la NTP 323 (1993), se requiere considerar que la población que se estudia se ajusta a la que sirvió de base para la confección de las tablas.

Una vez obtenido el valor del consumo metabólico durante la realización de la actividad, se determina el valor límite para el índice WBGT según la tabla 2.3, y se compara con el existente, de modo que este último sea inferior al establecido; de lo contrario, existe una situación de riesgo no admisible de estrés térmico en estas condiciones y según este método.

Tabla 2.3 Valores límite de referencia para el índice WBGT.

Consumo metabólico (Kcal/h)	WBGT límite (°C)	
	Persona aclimatada	Persona no aclimatada

	v=0	v≠0	v=0	v≠0
≤100	33	33	32	32
100 ÷ 200	30	30	29	29
200 ÷ 310	28	28	26	26
310 ÷ 400	25	26	22	23
>400	23	25	18	20

Fuente: ISO 7243 citado en la NTP 322.

2.1.2 Evaluación del nivel de ruido existente

Según el Colectivo de autores (2007) la medición del ruido permite conocer el nivel de nocividad del mismo a partir de los parámetros que lo identifican. Para medir los niveles de presión sonora existentes se utiliza como vía convencional un sonómetro y para el uso del mismo se tienen en cuenta los siguientes requisitos de cumplimiento obligatorio citados en Torres Sotolongo y Romero Suárez (2014):

- Seleccionar días y horarios para efectuar las mediciones, en consideración del estado del tiempo, ya que no debe haber lluvias, lloviznas, tormentas eléctricas, y las superficies sobre las que se efectúen tienen que permanecer secas. Tampoco deben existir grandes diferencias de temperatura y humedad en el caso que dichas mediciones abarquen un gran número de horas en el día.
- Medir la velocidad del viento a la altura del micrófono para que este no sobrepase los 3 m/s en el momento de realizar las mediciones.
- Colocar el sonómetro a 1,20 m sobre el nivel del suelo.
- El encargado de realizar las mediciones debe estar a 0,5 m de distancia del sonómetro.
- Equipo técnico en correcto estado.
- Presencia de la menor cantidad posible de personas.

Este último requisito es altamente importante puesto que cuando se pretende medir el ruido que genera una fuente puntual, la presencia innecesaria de personas puede modificar las características sonoras del local en cuanto a la propagación del sonido a partir de la absorción y reflexiones de las ondas en las superficies que lo componen. Opuestamente, si lo que se desea es medir el ruido generado por las personas en un local, entonces se obvia el cumplimiento de dicho requisito.

Para realizar las mediciones se cuenta con un sonómetro promediador integrador GK: 1290563 (figura 2.4) el cual ofrece directamente el NPS integrado (Leq (A)) en el área estudiada.



Figura 2.4 Sonómetro GK: 1290563

Fuente: Elaboración propia.

Tras ser identificados los ruidos existentes, se clasifican en función del nivel de presión sonora y su fluctuación en el tiempo, por lo que se pueden considerar como constantes y no constantes (fluctuantes, intermitentes, o de impulso) (NC 871, 2011). La presión sonora de los ruidos constantes no varía significativamente durante el período de observación, sus niveles varían en no más de 5 dB en las ocho horas laborales; mientras que los ruidos no constantes sí poseen una variación significativa de su presión sonora durante el período de observación y sus niveles varían en más de 5 dB en las ocho horas de trabajo (Alonso Becerra, 2006).

La evaluación depende de dos aspectos: su medición y la comparación del resultado de la misma con los niveles máximos admisibles establecidos. Los métodos de medición y evaluación toman como base la clasificación del ruido según su variación en el tiempo (Alonso Becerra, 2006). Si los ruidos son constantes se emplea el Criterio N de evaluación de ruidos o el Criterio del Nivel Sonoro L (dB(A)); si se consideran no constantes, entonces se utiliza el Criterio de evaluación del Nivel Sonoro Equivalente Continuo (Leq (A)).

➤ Criterio N para ruidos constantes

Este criterio de evaluación se fundamenta en una simplificación de las curvas isofónicas, el cual presupone un análisis por bandas de octava del ruido, solo que no lo establece en forma de curvas sino mediante tablas (Dihidigo García, 2017); para ello se determina el nivel de presión sonora existente $L_{\text{existente}}$ dentro del local objeto de estudio a partir de la medición del sonómetro. En la tabla del anexo 6, primeramente, se ubica el valor de la frecuencia por bandas de octava, en la columna correspondiente a dicha frecuencia se busca el valor del nivel de presión sonora existente a partir de la medición del sonómetro (si no existe, se toma el inmediato superior), y se realiza un

desplazamiento hacia la izquierda en esa fila, en búsqueda del Criterio N (N(dB)) ubicado en la primera columna.

- Nivel Sonoro Equivalente Continuo (Leq (A)) para ruidos no constantes

El cálculo del Nivel Sonoro Equivalente Continuo puede obtenerse directamente del sonómetro (si el mismo es promediador integrador) o se puede utilizar el procedimiento propuesto en la NC 871 del 2011, el cual se detalla a continuación:

1. Se realizan 180 mediciones del nivel de presión sonora ponderado A.
2. Las mediciones se realizan en intervalos de 5 segundos.
3. Los valores de las mediciones se colocan en la ecuación (V), donde el término LA_i es el valor de la i-ésima medición.

$$Leq = 10 \log \left[\frac{1}{180} \sum_{i=1}^{180} 10^{0.1LA_i} \right] \quad (V)$$

Una vez aplicados los criterios y de acuerdo al tipo de actividad laboral, se compara con los valores máximos admisibles (NMA) que aparecen en el anexo 7. Según la NC 871 (2011), para cualquier puesto de trabajo o local en que los valores sean superiores a los 80 dB a partir del Criterio N, y 85 dB para el Nivel Sonoro Equivalente Continuo, se estima que existen posibilidades de afectaciones auditivas a los obreros. Por tanto:

- Si N (dB) o Leq (A) (dB) \leq NMA (dB), entonces los niveles de ruido son adecuados y no perjudiciales, no es necesario continuar el estudio.
- Si N (dB) o Leq (A) (dB) $>$ NMA (dB), entonces los niveles de ruido son inadecuados y perjudiciales, es necesaria la aplicación de medidas de control de ruido.

Se prohíbe la permanencia de trabajadores en zonas con niveles de presión sonora superior a 135 dB en cualquier frecuencia de las bandas de octava.

2.1.3 Evaluación del nivel de iluminación existente

Las magnitudes más significativas que permiten evaluar las características de la luz pueden medirse con un instrumento denominado luxómetro (figura 2.5). Está constituido por una celda fotoeléctrica que bajo la acción de la luz engendra una corriente eléctrica que se mide con un miliamperímetro; el dispositivo informativo visual de este instrumento está graduado directamente en lux, de lo cual se deriva su nombre.

Las mediciones con el luxómetro son puntuales, lo que significa que son representativas del punto en que es situada la celda fotoeléctrica en el momento de la medición y no de toda la superficie y mucho menos de todo el local.

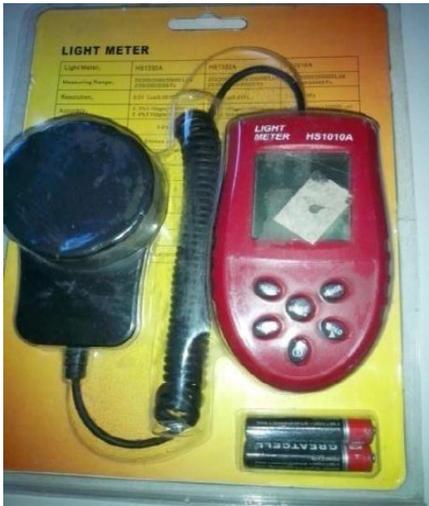


Figura 2.5 Luxómetro.

Fuente: Almeda Sánchez (2020).

El nivel de iluminación es la parte del flujo luminoso total que incide sobre una superficie y depende de la dirección de la luz y de la posición espacial de la superficie en relación a la fuente de luz. Para medir el nivel de iluminación en un plano se sitúa la celda fotoeléctrica en su reverso sobre la superficie, de forma tal que reciba la luz con el mismo ángulo que dicha superficie.

Para medir aproximadamente la luminancia se coloca la celda fotoeléctrica del luxómetro de frente a la superficie investigada y se va a separar lentamente hasta que el miliamperímetro se estabilice, lo cual sucede a una distancia entre 5 - 10 cm.

Estas mediciones se realizan tanto para locales de trabajo como para puestos específicos, y se tienen en cuenta ecuaciones matemáticas y puntos desde los cuales tomar esas mediciones. Para locales se utiliza la ecuación (IV) y la figura 2.6 variante A), muestra la distribución de puntos; para puestos de trabajo se emplea la ecuación (V) y la distribución de los puntos se representa en la figura 2.6 variante B).

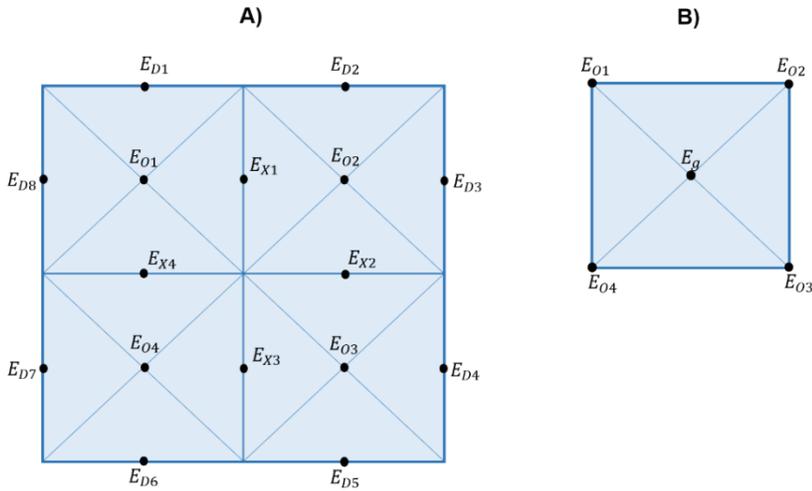


Figura 2.6 Distribución de puntos en locales de trabajo (A) y puestos de trabajo (B).

Fuente: Elaboración propia.

$$\bar{E}_{existente} = \frac{1}{6mn} (\sum_1^{2(m+n)} \bar{E}_D + 2 \sum_1^z \bar{E}_X + 2 \sum_1^{mn} \bar{E}_O) \quad (VI)$$

$$\bar{E}_{existente} = \frac{1}{6} (\sum_1^4 E_O + 2E_g) \quad (VII)$$

Donde:

$\bar{E}_{existente}$: es el nivel de iluminación media existente en el puesto o local de trabajo, según corresponda. Su unidad de medida es lux.

E_D ; E_O ; E_X : nivel de iluminación medido en el punto.

E_g : es el punto medio en el puesto de trabajo.

m: indica la cantidad de filas.

n: indica la cantidad de columnas.

$$z = m(n - 1) + n(m - 1) \quad (VIII)$$

Para cualquier puesto o local de trabajo con influencia de la luz natural, es necesario realizar tres mediciones en horarios diferentes (mañana, mediodía y tarde). El promedio de los tres valores obtenidos es el que se coloca en el punto donde se realizó la medición. En caso de que la actividad se ejecute en un horario específico, basta con medir en ese horario.

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, calculados previamente, con los niveles de iluminación recomendados o necesarios.

Además, puede emplearse la lista de chequeo que aparece en el anexo 8, creada a partir de una combinación del cuestionario de Pattini, Rodríguez, Monteoliva, y Yamín Garretón (2012) y la lista de chequeo propuesta por (Alonso Becerra, 2006). Permite constatar si existen problemas en cuanto a generalidades del área, limpieza y actividades sanitarias, ruido, iluminación, temperatura y equipos de protección personal. Las preguntas están diseñadas de forma tal que las respuestas afirmativas representan que no existen problemas y las negativas, que sí existen.

Etapas 5. Evaluación de los riesgos

En esta etapa se realiza la estimación de la magnitud del riesgo y se decide si es tolerable o no. Se analiza si las medidas de prevención, protección y control existentes se cumplen y si son efectivas para un determinado riesgo, por lo que se tienen en cuenta los elementos siguientes:

- Control estadístico de la accidentabilidad,
- Inspecciones de seguridad y análisis de riesgos,
- Investigación de accidentes, incidentes o averías ocurridos.

La evaluación de riesgos puede ser llevada a cabo por diversos métodos; por su parte, las FAR propone aplicar el método de William Fine (modificado) que se describe a continuación.

El método de William Fine (modificado) comienza con el cálculo de la magnitud del riesgo a través de la fórmula que sigue:

$$\text{Grado de peligrosidad} = \text{Consecuencias} * \text{Exposición} * \text{Probabilidad}$$

Para ello es necesario tener en cuenta los elementos relacionados a continuación:

- ✓ Consecuencias: son los resultados más probables de un accidente, debido al riesgo que se considera al tener en cuenta únicamente la afectación física al personal. Su valor se determina según el grado de severidad y de acuerdo con los parámetros relacionados en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Grado de severidad de las consecuencias.

Grado de severidad de las consecuencias		Valor
a)	Catástrofe: numerosas muertes, gran quebranto de la actividad	100
b)	Varias muertes	50
c)	Una muerte	25
d)	Lesiones muy graves (amputación, invalidez permanente)	15
e)	Lesiones que impliquen pérdidas de días laborables (invalidez	5

	parcial o temporal)	
f)	Pequeñas heridas, contusiones, golpes	1

Fuente: tomado de la Orden No. 5/2015 del Minfar.

- ✓ Exposición: es la frecuencia con que ocurre la situación de riesgo. Su valor se halla a partir de los parámetros relacionados a continuación:

Tabla 2.5 Frecuencia de la situación de riesgo.

Frecuencia de la situación de riesgo		Valor
a)	Continuamente (o varias veces al día)	10
b)	Frecuentemente (aproximadamente una vez al día)	6
c)	Ocasionalmente (una vez por semana o una vez por mes)	3
d)	Irregularmente (de una vez al mes a una vez al año)	2
e)	Raramente (se ha sabido que ocurre)	1
f)	Muy raramente (no se sabe que haya ocurrido, pero se considera remotamente posible)	0.5

Fuente: tomado de la Orden No. 5/2015 del Minfar.

- ✓ Probabilidad: es la probabilidad de que se produzca el accidente. Su valor se halla a partir de los parámetros relacionados en la tabla 2.6:

Tabla 2.6 Probabilidad de que se produzca el accidente.

Probabilidad de que la secuencia de accidente se complete		Valor
a)	Es el resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo	10
b)	Es completamente posible, no sería nada extraño, tiene una probabilidad de un 50 %	6
c)	Sería una secuencia o consecuencia rara; se sabe que ha ocurrido	3
d)	Sería una consecuencia remotamente posible, no ha sucedido nunca en muchos años de exposición	2
e)	Extremadamente remota pero concebible. No ha sucedido nunca en muchos años de exposición	0.5
f)	Secuencia o consecuencia prácticamente imposible; posibilidad de 1 en 1 millón; nunca ha sucedido a pesar de la exposición durante años	0.1

Fuente: tomado de la Orden No. 5/2015 del Minfar.

Una vez obtenido el grado de peligrosidad en cada caso se determina la magnitud del riesgo a través la tabla 2.7, se establece la prioridad de actuación y posteriormente se elaboran las medidas de solución para la eliminación o disminución de los peligros (factores de riesgo).

Tabla 2.7 Orden de prioridad según la magnitud del riesgo.

Magnitud del riesgo	Valor del grado de peligrosidad (GP)	Acción a realizar	Orden de prioridad
Insoportable	$GP > 300$	Eliminación inmediata del riesgo o detener la actividad que lo genera	1
Extremo	$200 < GP < 300$	Eliminación del riesgo o su reducción	2
Muy grave	$100 < GP < 200$	Se precisa de medidas exhaustivas de reducción	3
Grave	$80 < GP < 100$	Se precisan medidas sustanciales de reducción	4
Soportable	$0 < GP < 80$	No se precisan medidas de reducción	5

Fuente: tomado de la Orden No. 5/2015 del Minfar (modificado).

En esta etapa se completan las columnas 8, 11 y 12 del modelo de registro de evaluación.

Etapa 6. Elaboración del programa de prevención de riesgos

El programa de prevención de riesgo incluye las acciones necesarias para actuar sobre los peligros, así como otras medidas dirigidas a eliminar o minimizar los riesgos en la entidad. Comprende, entre otras, las medidas que surgen como resultado de aplicar el PIPECR y las dictadas durante los controles realizados por la entidad o por el mando superior.

Las medidas propuestas se ordenan jerárquicamente, según el orden de prioridad determinado en correspondencia con la magnitud del riesgo. Al establecer dichas prioridades se tiene en cuenta:

- Gravedad del riesgo
- Cantidad de trabajadores expuestos
- Gravedad de las consecuencias
- Tiempo de exposición
- Tiempo necesario para adoptar las medidas de prevención y protección
- Evaluación de la objetividad de los EPP o colectivos.

En esta etapa se completa la columna 10 del modelo de registro de evaluación de riesgos. Sucesivamente serán rellenadas las columnas faltantes.

Etapa 7. Control de riesgos

El objetivo de esta actividad es comprobar la efectividad de las medidas de prevención y protección establecidas. Los jefes o cualquiera de los representantes de las esferas del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, el sindicato y cualquiera de los instrumentos fiscalizadores de que disponen las FAR, son los encargados de controlar los riesgos con periodicidad y de modo sorpresivo, a partir del

grado de peligrosidad, nocividad y frecuencia de los riesgos y según el análisis de la accidentabilidad en cada una de las áreas.

Conclusiones parciales

1. El procedimiento seleccionado para el estudio se encuentra definido en el capítulo 7 de la Orden No. 5/2015 del Ministro de las FAR, documento rector de la Seguridad y Salud en el Trabajo en todas las entidades y unidades de las Fuerzas Armadas Revolucionarias.
2. Se describió el procedimiento para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (PIPECR), que cuenta con 7 etapas: conformación del grupo de trabajo; clasificación de la entidad por áreas; la identificación de los peligros mediante métodos cualitativos y cuantitativos; la evaluación a través del método de la modificación del método de William Fine; la elaboración de un programa de prevención; y, por último, el control de los riesgos identificados.

Capítulo 3 Aplicación del procedimiento de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en las áreas de la Unidad Básica Industria

A continuación, se caracteriza la Empresa Constructora Militar No. 4 de Matanzas, y a partir de ello, se presentan los resultados alcanzados en la investigación llevada a cabo específicamente en la Unidad Básica Industria para identificar, evaluar y prevenir los riesgos laborales existentes en sus áreas. El procedimiento solo se completa hasta la etapa 6, pues para la etapa 7: control de los riesgos, se la aplicación de ciertas medidas y su posterior supervisión conlleva un tiempo superior al designado para esta investigación.

3.1 Caracterización de la Empresa Constructora Militar No. 4

La Empresa Constructora Militar No. 4 (ECM # 4) constituye una organización económica con personalidad jurídica, balance financiero independiente y gestión económica, financiera, organizativa y contractual autónoma. Es una entidad perteneciente a la Unión de Constructoras Militares (UCM) y subordinada al Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), se encuentra ubicada en la carretera de Cidra km 1, provincia Matanzas.

Fue creada por la Resolución No. 5 del ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias con el fin de responder a las necesidades de dicho organismo en el territorio del Ejército Central, en función de ejecutar las obras que garantizan la preparación combativa y movilizativa de las tropas, asegurar su retaguardia, así como mejorar las condiciones de vida del personal (Almeda Sánchez, 2020).

La ECM # 4 fue una de las primeras en aplicar el Perfeccionamiento Empresarial en las FAR, que ha mantenido y actualizado por el Decreto Ley 281 aprobado al Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano. Su Sistema de Gestión de la Calidad se encuentra avalado y cumple con las NC ISO 9001:2008 en cada una de sus unidades básicas desde el año 2006.

Posee como objeto social brindar servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras, de demolición, restauración y mantenimiento constructivo, además de producir y comercializar materiales de construcción, aprobado a través de la resolución emitida por el ministro de las FAR.

Para dar cumplimiento a su objeto social, cuenta con la aprobación de las actividades secundarias que a continuación se relacionan, en correspondencia con la Resolución 33 de fecha 27 de febrero del año 2014:

- Prestar servicio de transportación de recursos materiales y de personal a otras entidades.
- Prestar servicio de comedor y cafetería a los trabajadores, así como otros servicios en función de la satisfacción de las necesidades de los trabajadores.
- Alquilar equipos y medios de construcción a otras entidades.

- Realizar servicio de asesoría técnica especializada en la construcción u otra actividad relacionada con el sistema de gestión y Dirección.
- Realizar actividades de autoconsumo.
- Arrendar locales y almacenes a otras entidades.
- Prestar servicios de mantenimiento y reparación de Equipos de transporte, técnica ingeniera y equipos complementarios a otras entidades.
- Comercializar recursos declarados ociosos y de lento movimiento a entidades.
- Comercializar con carácter interno los servicios que requieren acciones constructivas y para la conservación y rehabilitación de las viviendas y medios básicos de las FAR y la venta de fondos mercantiles y recursos materiales para las mismas.
- Prestar servicio de elaboración, montaje e instalación de elementos de maderas y de metales a partir de los desechos de la producción.

Su misión consiste en construir y reparar obras de ingeniería, arquitectura e industrial para las FAR y Terceros con calidad, profesionalismo y alto valor agregado, con la garantía de satisfacer a los clientes con liderazgo sostenido y experiencia acumulada.

Visión: “Somos una empresa eficiente y de referencia dentro de la Unión de Construcciones Militares en los servicios de Construcción y Montaje, con aseguramiento tecnológico de avanzada y un personal altamente calificado, con soluciones eficientes, direccionadas al constante aumento de la satisfacción de nuestros clientes, en armonía con el medio ambiente”.

Presenta una estructura plana que contribuye al funcionamiento eficaz de sus procesos relacionados estrechamente, que asegura la efectividad de las operaciones y el control.

La figura 3.1 muestra su estructura organizativa, conformada por 10 unidades empresariales de base: 3 constructoras, 4 aseguradoras, 1 empleadora, 1 de Producción Industrial y otra que agrupa a la jefatura.

Constructoras	<ul style="list-style-type: none"> •U/B Proyecto hotelero •U/B Matanzas •U/B Cárdenas
Aseguradoras	<ul style="list-style-type: none"> •U/B Equipos y talleres •U/B Industria •U/B ATM •U/B ATH
Empleadora	<ul style="list-style-type: none"> •U/B Habana
(Otras)	<ul style="list-style-type: none"> •U/B Dirección Empresa •U/B Producción industrial Habana

Figura 3.1 Unidades básicas de la ECM # 4.
Fuente: elaboración propia.

Caracterización de la fuerza de trabajo de la ECM # 4

La clave del éxito de una empresa está dada por su fuerza de trabajo, cuyos integrantes unen esfuerzos y aportan un conjunto de factores difíciles de cuantificar en la obtención de un producto final y en consecuencia el cumplimiento de los objetivos y metas trazados por la organización. Por su parte, el capital humano de la ECM # 4 está constituido, en promedio, por un total de 3194 trabajadores distribuidos por las diferentes unidades básicas y a su vez, por las distintas áreas. La tabla 3.1 cuantifica los trabajadores según su categoría ocupacional.

Tabla 3.1 Composición de la fuerza de trabajo de la ECM # 4.

Categoría ocupacional	Directivos	Ejecutivos	Administradores	Técnicos	Servicio	Operarios	Total
Cantidad	3	89	13	532	497	2060	3194

Fuente: elaboración propia.

3.1.1 Caracterización de la Unidad Básica objeto de estudio

La investigación se centra en la Unidad Básica (U/B) Industria debido a que las actividades que abarca representan gran interés económico para la empresa.

Su deber social es la producción industrial. Está dedicada a la fabricación de materiales de construcción, tales como elementos prefabricados, carpintería, estructuras metálicas y otros. También produce hormigón premezclado y garantiza su transportación; presta servicios de montaje e instalación de elementos de carpintería de madera, aluminio y otros materiales y realiza los mantenimientos a los muebles de la entidad.

La U/B Industria está compuesta por un total de 64 trabajadores: 3 ejecutivos, 10 técnicos y 51 operarios; el porcentaje que estos representan con respecto al total se observa en la figura 3.2.

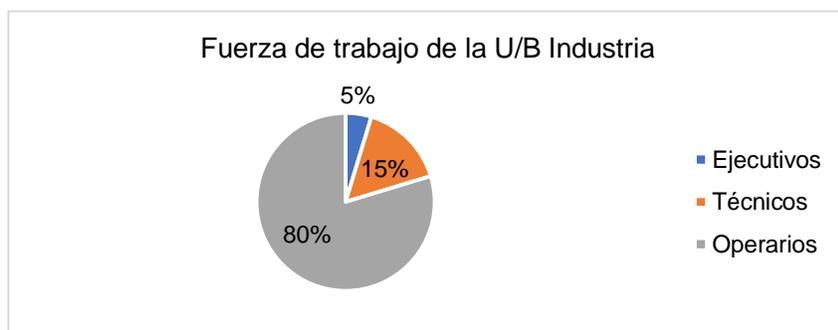


Figura 3.2 Representación gráfica de la cantidad de trabajadores.

Fuente: elaboración propia.

Se descompone en 10 áreas: carpintería, estructuras metálicas, planta de prefabricados, porta panel, grúa estática, nave de acero, 3 batching plants y área de otras producciones. Los trabajadores que laboran en cada una, y los puestos de trabajo que las conforman, se relaciona a continuación:

- Carpintería: dos trabajadores y nueve puestos de trabajo - 1 lijadora, 2 sierras, 2 garlopas, 1 trompo, 1 torno, 1 caladora y 1 escopleadora.
- Estructuras metálicas: seis trabajadores y seis puestos de trabajo - 4 plantas de soldar (por arco eléctrico y oxiacetilénico), 1 cortadora de acero eléctrica y 1 cortadora de acero manual.
- Nave de acero: cuatro trabajadores y 13 puestos de trabajo – 2 plantas de soldar, 2 dobladoras de acero, 2 cortadoras de acero y 7 mesas para trabajo manual.
- Tres batching plants con funcionamiento automático: tres trabajadores en total.
- Grúa estática: dos trabajadores y dos grúas.
- Plantas de prefabricado: 13 trabajadores y los puestos de trabajo están distribuidos entre las 26 mesas de paneles, las 3 de crecimiento, las 3 de escaleras, las 12 de losas entrepisos y cubiertas.
- Porta panel: es el área de almacenamiento de paneles de prefabricado.

Descripción de los procesos de la U/B Industria

En la U/B Industria se efectúan cuatro procesos: carpintería, estructura metálica, hormigón y prefabricado, los que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado.

En los casos de carpintería y estructura metálica, estos no se realizan diariamente, se llevan a cabo según plan de producción y cada elemento a elaborar pasa por un proceso diferente en dependencia de sus características (Almeda Sánchez, 2020).

El proceso de elaboración de hormigón está completamente mecanizado a través de tres batching plants: una dosificadora española, encargada de verter los materiales directamente en la tolva según la dosificación previamente programada a través de una computadora; y dos mezcladoras de procedencia francesa y alemana, encargadas de mezclar los materiales trasladados a la tolva en pequeños carros.

El proceso de producción de elementos prefabricados se compone de una secuencia de actividades. Comienza con cortar el acero (1/2, 3/8, 5/8) según las dimensiones de cada elemento y se elaboran por planos proyectados para vivienda (gran panel 4). Posteriormente son trasladados a la nave de acero para elaborar las mallas y armaduras de acero en correspondencia con las dimensiones adecuadas y el esparcimiento correcto; se sueldan las barras entre ellas para elaborar los conectores y ganchos de izaje.

Mientras tanto, en la planta de prefabricados se seleccionan, preparan y ajustan los moldes para proceder a la colocación y empotramiento eléctrico de las mallas una vez que estas estén listas. El hormigón se vierte, se realiza el vibrado, frotado y terminación de la superficie. Una vez que el hormigón se seca, se procede al curado y la reparación de grietas y fisuras y posteriormente a su desmolde, donde son rotulados cada uno de los elementos terminados y finalmente, almacenados.

3.2 Aplicación del PIPECR en las áreas de la Unidad Básica Industria

Etapa 1. Conformación del grupo de trabajo

La designación de los miembros del grupo de trabajo se efectuó por orden del director de la entidad y quedó conformado como muestra la tabla 3.2:

Tabla 3.2 Grupo de trabajo.

Grupo de trabajo	
Cargo que ocupan	Nombres y apellidos
1) Especialista de la Seguridad y Salud en el Trabajo	Jesús Daniel Fernández González
2) Especialista de mayor calificación	Dir. U/B Arnaldo Rodríguez Rodríguez
3) Jefe de servicios médicos	Raimundo Oriol Sardiñas López
4) Especialista de Protección contra incendios	Endris Cepero González
5) Especialista de Medio Ambiente	Alexander Brunet Bango
6) Representante del sindicato	Juan Carlos Perdomo Mendoza
7) Estudiante en desarrollo de tesis de diploma	Yainara Lambert Pérez

Fuente: elaboración propia.

Se reunió a todos los integrantes para dar a conocer el propósito de la investigación, las etapas que constituyen el procedimiento, las actividades que permiten su cumplimiento, las funciones que estos deben cumplir y la responsabilidad y compromiso que debe primar como aporte individual en la consecución del objetivo previsto, puesto que son quienes se encuentran en contacto directo a situaciones de riesgo y expuestos a peligros que afectan su salud y comprometen la de los demás.

Etapa 2. Clasificación de la entidad

La clasificación de la entidad por áreas es el punto de partida para enfocar los esfuerzos en aquellas que constituyen una fuente de peligros, por lo que se tienen en cuenta los aspectos de la tabla 3.3.

La planta de prefabricados, naves de acero, porta panel y otras producciones serán analizadas como un área única denominada área de prefabricado, por la estrecha relación que existe entre las actividades y el personal perteneciente a ellas; lo mismo ocurre con los tres batching plants, que serán analizadas en conjunto y no por separado. Por ende, el total de áreas a investigar queda reducido a cinco.

Tabla 3.3 Clasificación de las áreas.

Área		Actividad principal	Ubicación	Cantidad de trabajadores	Puestos de trabajo	Nivel de riesgos
1	Carpintería	Producción	Fija	2	9	Alto
2	Estructuras metálicas	Producción	Fija	6	6	Medio
3	Prefabricados	Producción	Fija	17	39	Alto
4	<u>Batching plants</u>	Producción	Fija	3	3	Medio
5	Grúa estática	Producción	Fija	2	1	Alto

Fuente: elaboración propia.

Todas las áreas de la U/B Industria son de producción, sin embargo, la cifra de trabajadores que laboran en ellas y la cantidad de equipos que estos emplean para ejecutar las actividades, constituyen los principales factores que contribuyen a quedar expuestos a los riesgos en menor o mayor medida, debido al grado de peligrosidad que estos presentan. La empresa en su conjunto es una entidad de alto riesgo.

Etapa 3. Elaboración y aprobación del cronograma de ejecución del PIPECR

Los miembros del grupo de trabajo confeccionan el cronograma general de las actividades del PIPECR a partir de la clasificación de las áreas y el nivel de riesgo presente en cada una, de modo que se comience por las áreas más riesgosas en orden descendiente. Para ello, queda definido el (los) responsable (s) por área, las tareas a ejecutar y el tiempo máximo de cumplimiento.

Orden de prioridad de las áreas:

- 1) Prefabricados
- 2) Carpintería
- 3) Grúa estática
- 4) Estructura metálica
- 5) Batching plants

Las actividades del cronograma se aplicaron según el orden de prioridad dado con anterioridad. Se utilizó el gráfico de Gantt creado desde Microsoft Project para facilitar la actualización, ajustes e incorporación de subtareas durante la ejecución del procedimiento. A continuación, se muestra en la tabla 3.4 una vista del cronograma.

Tabla 3.4 Cronograma general de ejecución para PIPECR.

No.	Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Responsables
1	Coordinar con la dirección de la U/B Industria las visitas a las áreas	4 días	mar 6/9/22	vie 9/9/22	-	Especialista de SST Jefes de las áreas

2	Capacitar a los trabajadores sobre el PIPECR	5 días	lun 12/9/22	vie 16/9/22	1	Grupo de trabajo
3	Planificar las actividades a desarrollar durante la aplicación del PIPECR	1 día	lun 19/9/22	lun 19/9/22	2	Grupo de trabajo
4	Realizar entrevistas	1 día	mar 20/9/22	mar 20/9/22	3	Estudiante en desarrollo de tesis
5	Aplicar cuestionario	1 día	mar 20/9/22	mar 20/9/22	3	Estudiante en desarrollo de tesis
6	Analizar las condiciones de trabajo	2 días	mié 21/9/22	jue 22/9/22	4 y 5	Grupo de trabajo
7	Aplicar el índice microclimático	1 día	vie 23/9/22	vie 23/9/22	6	Estudiante en desarrollo de tesis
8	Medir el nivel de ruido	1 día	lun 26/9/22	lun 26/9/22	7	Estudiante en desarrollo de tesis
9	Medir el nivel de iluminación	1 día	mar 27/9/22	mar 27/9/22	8	Estudiante en desarrollo de tesis
10	Procesamiento de datos	5 días	mié 28/9/22	mar 4/10/22	9	Grupo de trabajo Estudiante en desarrollo de tesis
11	Plan de medidas	7 días	mar 4/10/22	jue 13/10/22	10	Grupo de trabajo
12	Reunión con los trabajadores	3 días	mar 4/10/22	jue 6/10/22	10	Especialista de SST
13	Control de los riesgos	21 días	jue 13/10/22	jue 3/11/22	11	Grupo de trabajo

Fuente: elaboración propia.

El cronograma muestra que el procedimiento contó con 13 actividades; comenzó el 6 de septiembre de 2022 y finalizó el día 3 del mes de noviembre del mismo año, lo que representa un plazo de cumplimiento de 8 semanas, equivalentes a dos meses sin incluir sábados y domingos.

Etapa 4. Identificación de peligros

Para identificar los riesgos presentes en las áreas de la U/B Industria, se aplicaron los métodos cualitativos de observación directa, entrevista con trabajadores de experiencia (especialista en SST, jefes de las áreas y obreros); asimismo, con el fin de obtener mayor objetividad en la investigación se emplearon los métodos cuantitativos de evaluación del microclima mediante el Índice de Temperatura de Bulbo Húmedo y Temperatura de Globo (WBGT), la evaluación del nivel de ruido con el uso del

sonómetro promediador integrador GK: 1290563, y la evaluación del nivel de iluminación a través de mediciones realizadas con el luxómetro HS 1010A.

Con la observación directa se verificó en el área de carpintería que los obreros aun conociendo las reglamentaciones para prevenir los riesgos, utilizan los equipos sin los mecanismos de protección que estos traen para evitar el riesgo de contacto (tal es el caso de la sierra americana); realizan instalaciones eléctricas incorrectas (lijadora); trabajan con las cajas eléctricas de dichas maquinarias destapadas. Estos elementos pueden apreciarse en el anexo 9.

Adicionalmente, durante el funcionamiento del equipo sierra se pudo percibir que el sonido emitido dificultaba la conversación entre compañeros en tono de voz normal. Las partículas provenientes del trabajo con la madera quedan esparcidas por todos lados, y aunque los obreros apilen la gran mayoría de las virutas en carretillas y cajones para posteriormente desecharlas, el aserrín puede llegar a los pulmones en cantidades nocivas para la salud. Dentro de la carpintería no existen extintores, en caso de algún desperfecto técnico que ocasione desprendimiento de llamas, el polvo de la madera acumulado en el suelo podría actuar como combustible.

De lo observado se deriva la exposición a riesgos como: golpes o contactos con elementos móviles de la máquina, contacto con objetos cortantes, proyección de fragmentos o partículas, atrapamiento por objetos (correa de la lijadora sin protección), contacto eléctrico, inhalación de sustancias nocivas (polvo de la madera) y la exposición a incendios. De modo general, se apreció que algunos trabajadores no cuentan con los medios de protección para la realización de las tareas y otros, cuentan con ellos, pero no los utilizan.

Con la lista de chequeo se detectaron en prefabricados dificultades de limpieza y orden, así como de temperatura; mientras tanto, la carpintería presentó deficiencias con respecto a limpieza y orden, iluminación y ruido.

Con el propósito de tener información sobre el estado actual del conocimiento de los documentos rectores de SST por parte de los trabajadores, de la capacitación sobre SST, la exposición a los riesgos y la frecuencia de estos, a partir del criterio de los trabajadores, se realizaron entrevistas individuales (anexo 10) a un total de 10 trabajadores con más de 3 años de experiencia en la actividad, de las cinco áreas objeto de estudio. Los resultados determinaron que el 100 % de los entrevistados conoce las normas y reglas que rigen la Seguridad y Salud en la organización, los procesos de capacitación se realizan generalmente en su proceso de inducción, respecto a los riesgos a los que se exponen, la tabla 3.5 muestra su percepción.

Tabla 3.5 Percepción del riesgo por el trabajador según entrevistas.

Áreas a las que pertenecen los entrevistados	Riesgos percibidos
Prefabricados	Caídas de personas a distinto nivel Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica Sobresfuerzo Estrés térmico Contactos eléctricos Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas (cemento) Exposición a radiaciones (radiación UV)
Carpintería	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina Golpes o cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas Contactos eléctricos Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas (aserrín) Exposición a agentes físicos (ruido) Contacto con objetos cortantes Enfermedad profesional
Grúa estática	Caídas de personas a distinto nivel Atrapamiento por objetos o entre ellos Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos
Estructura metálica	Exposición a agentes físicos Contacto con objetos cortantes
<u>Batching plants</u>	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos Exposición a agentes físicos

Fuente: elaboración propia.

A partir de la tabla anterior se observa que las caídas de personas a distinto nivel, los contactos eléctricos, la inhalación de sustancias nocivas, la exposición a agentes físicos y el atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos, se presentan con repetitividad en al menos dos áreas.

En intercambios con el especialista de SST e interacciones con algunos obreros se puede confirmar que por la alta fluctuación en el último trimestre resulta imposible controlar quiénes han recibido capacitación, razón que afecta profundamente la cultura en torno a este tema y se refleja en el incumplimiento de las normas, regulaciones, resoluciones y órdenes que rigen la actividad.

Para reforzar lo antes expuesto, se aplicó el cuestionario (anexo 11) basado en el modelo que aparece como ejemplo en la Orden No. 5 con la excepción de los riesgos que no se corresponden a las áreas en cuestión, por ejemplo, accidentes causados por seres vivos, accidentes de tránsito y caída al mar. La población estuvo conformada por el total de trabajadores que conforman las áreas

analizadas, y el enfoque estuvo dirigido al personal que labora directamente en las áreas y expuesto a los riesgos provenientes de las situaciones peligrosas que en ellas se manifiestan.

La selección de la muestra estuvo basada en los datos que se mencionan a continuación, y el resultado de la ecuación (I):

- Tamaño de la población (N): 30 trabajadores
- Probabilidad de ocurrencia (p) = Probabilidad de no ocurrencia (q) = 0.5
- Error (e): 0.1
- Nivel de confianza (K): 2
- Tamaño de muestra (n): 23 trabajadores

La encuesta se aplica a 23 trabajadores que representan el 76 % del total en las áreas de análisis. Para conocer el número de encuestados por cada una de las áreas, se empleó el muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional, por lo que las encuestas se les realizaron a 15 trabajadores de prefabricados, 1 de carpintería, 1 de grúa estática, 4 de estructuras metálicas y 2 de batching plants, con el empleo de la ecuación:

$$n_i = n * \left(\frac{N_i}{N}\right)$$

Donde:

n_i : tamaño de muestra por estrato (cantidad a encuestar por área)

n: tamaño de muestra (23 trabajadores)

N_i : población del estrato (total de trabajadores por área)

N: población (30 trabajadores)

Resultados de las encuestas

En correspondencia con el criterio de los trabajadores se identificaron los posibles riesgos en las áreas. En el anexo 12 se muestran los riesgos derivados de la encuesta y la figura 3.3 expone cuántos de ellos fueron clasificados en altos, medianos, pequeños y los que no constituyen riesgos.

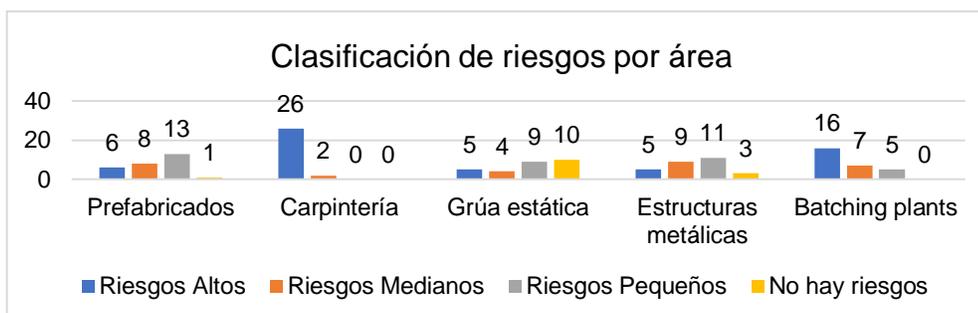


Figura 3.3 Cantidad de riesgos por áreas según encuestas. Clasificación.
Fuente: elaboración propia.

La participación de los trabajadores en la identificación de las situaciones peligrosas por cada área y puestos de trabajo, unido al trabajo del personal evaluador en la verificación de la existencia de las mismas, permitió la inclusión de aquellas que no se habían detectado y la exclusión de las que se habían sobredimensionado por los obreros. Por lo que la tabla 3.6 resume los riesgos identificados.

Tabla 3.6 Resumen de riesgos por área.

Áreas	Riesgos identificados
1. Prefabricados	<ul style="list-style-type: none"> – Contacto con objetos punzantes – Pisada sobre objetos – Caídas de personas en el mismo nivel – Estrés térmico – Exposición a radiación ultravioleta (luz solar) – Caídas de personas a distinto nivel – Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica – Sobresfuerzo – Contactos eléctricos – Exposición a agentes físicos (ruido) – Contacto con objetos cortantes – Proyección de fragmentos o partículas – Inhalación o contacto con sustancias nocivas
2. Carpintería	<ul style="list-style-type: none"> – Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina – Proyección de fragmentos o partículas – Atrapamiento por objetos o entre ellos – Contacto eléctrico – Inhalación de sustancias nocivas (aserrín) – Exposición a incendios – Contacto con objetos punzantes – Pisadas sobre objetos – Caídas de personas en el mismo nivel – Exposición a agentes físicos (altos niveles de ruido y bajos niveles de iluminación) – Contacto con objetos cortantes – Enfermedad profesional (hipoacusia)
3. Grúa estática	<ul style="list-style-type: none"> – Caídas de personas a distinto nivel – Atrapamiento por vuelcos de máquinas – Exposición a radiaciones ultravioleta (luz solar)
4. Estructuras metálicas	<ul style="list-style-type: none"> – Exposición a agentes físicos (ruido)

		<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con objetos cortantes - Proyección de fragmentos o partículas - Inhalación o contacto con sustancias nocivas
5.	<u>Batching plants</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos - Caída de personas a distinto nivel - Inhalación de sustancias nocivas - Contacto eléctrico

Fuente: elaboración propia.

A partir de la tabla 3.6, en combinación con los resultados de la lista de chequeo, fue preciso tomar mediciones directas de temperatura para comprobar la presencia de estrés térmico en el área de prefabricados; asimismo, las mediciones de los niveles de ruido e iluminación, se llevaron a cabo en el área de carpintería, para verificar qué tanto afectan la visión del trabajador y el confort auditivo, las condiciones a las que permanece expuesto durante la ejecución de las actividades diarias.

Son innumerables los efectos negativos que pueden ocasionar en los trabajadores una deficiente gestión de factores como la temperatura, el ruido y la iluminación. Entre muchos otros, el estrés térmico puede causar desde una reducción de la capacidad de atención, hasta temblores, pérdida de conocimiento, mareos o vértigos. La exposición prolongada al ruido puede provocar irritabilidad, dificultad para la percepción de señales, incluso llegar a perder la audición temporal o de forma definitiva. De igual modo, trabajar en ambientes con una iluminación insuficiente puede dar lugar a la fatiga visual o general, dolores de cabeza y daños irreversibles como la pérdida paulatina de la visión.

Estos efectos no solo repercuten en los obreros, sino también en la eficiencia de la propia actividad laboral, pues pueden ser causa de la ocurrencia de accidentes y, además, de los inicios de una futura enfermedad (Colectivo de autores, 2007).

3.1.1 Evaluación del microclima laboral

La evaluación del microclima laboral se lleva a cabo a través del índice WBGT que relaciona las temperaturas seca y húmeda del aire, la de globo, la humedad relativa en porcentaje, así como la velocidad del aire, parámetros sustituidos en las ecuaciones $WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG$, para interiores sin radiación solar y $WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA$, para exteriores con radiación solar. La tabla 3.7 muestra el valor de estos parámetros, el consumo metabólico (M) y los índices existentes en cada área.

A raíz de la homogeneidad del ambiente alrededor de los puestos de trabajo, todas las mediciones fueron tomadas a la altura del abdomen del trabajador de prefabricado: a 1,1 m del suelo pues su posición era de pie.

Tabla 3.7 Valores del Índice WBGT en las áreas.

Área	Condiciones	THN (°C)	TG (°C)	TA (°C)	Hr (%)	Va (m/s)	M (w/m ²)	WBGT _{límite}	WBGT _{existe}
Prefabricados	<ul style="list-style-type: none"> Exterior Con radiación solar Ambiente homogéneo 	28,7	35,5	32,4	75	2,2	160	28 (aclimatadas) 26(no aclimatadas)	30.43

Fuente: elaboración propia.

La tabla 3.7, permite comparar los índices existentes con los límites. Se deduce que el área de prefabricados presenta condiciones inadmisibles de temperatura, según los valores recomendados para el tipo de actividad que se lleva a cabo en ellas. Esto significa que existe una situación de riesgo no admisible de estrés térmico en estas condiciones y según este método.

3.1.2 Evaluación del nivel de ruido existente

A fin de determinar el ruido ocasionado por el equipo sierra americana durante el tiempo que estuvo encendido, se garantizó la presencia del trabajador y el encargado de la medición, para reducir las modificaciones de las características sonoras del local debido a la absorción y reflexión de las ondas en las superficies.

Según la medición del sonómetro, el índice Leq para la evaluación de ruidos no constantes, ofreció un valor de 76.9 dB(A). Comparado con los valores recomendados como máximos admisibles de la norma 871 de 2011 para este tipo de actividad, se encuentra por debajo de los límites establecidos; como tal no resultan perjudiciales para el trabajador, pero sí constituye un sonido molesto.

3.1.2 Evaluación del nivel de iluminación existente

La medición de la iluminación se realizó en la Carpintería, tanto a nivel de local como en sus puestos de trabajo. La tabla 3.8 registra las mediciones en puntos específicos del local cuyas dimensiones fueron 20x7 m, se dividió en dos filas y dos columnas para calcular el nivel de iluminación existente a través de la ecuación (VI) del capítulo 2.

Tabla 3.8 Iluminación en el local de trabajo de Carpintería.

Local	Iluminación en puntos de mediciones (lux)								$\bar{E}_{\text{existente}}$	$\bar{E}_{\text{recomendado}}$
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	O ₁	O ₂	X ₁	X ₂		
Carpintería	230	395	267	148	293	390	556	595	74	500
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	O ₃	O ₄	X ₃	X ₄		

	148	72	123	296	138	350	380	420		
--	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--

Fuente: elaboración propia.

Se seleccionaron cinco de los puestos de trabajo: sierra, lijadora, caladora, trompo y garlopa; por ser los más empleados. La medición directa del nivel de iluminación en los puestos de trabajo estuvo influenciada por la luz natural, pero como las actividades se llevaron a cabo en horas de la mañana, la iluminación no varió significativamente, factor que condiciona la necesidad de medir solo en ese horario. La tabla 3.9 muestra los valores obtenidos:

Tabla 3.9 Iluminación en los puestos de trabajo de Carpintería.

Puestos	Iluminación en puntos de mediciones (lux)					$\bar{E}_{\text{existente}}$	$\bar{E}_{\text{recomendado}}$
	O_1	O_2	O_3	O_4	E_g		
Sierra americana	423	370	545	460	420	215	500
Lijadora	621	528	586	653	596	298	
Caladora	592	443	140	470	74	93	
Trompo	307	240	283	273	272	137	
Garlopa	385	328	291	288	341	168	

Fuente: elaboración propia.

Tanto el local de carpintería como sus puestos de trabajo, según los niveles recomendados o necesarios, están por debajo de los 500 lux, situación que afecta la ejecución eficiente, cómoda y segura de las tareas visuales a través del período completo de trabajo, principalmente en la caladora cuyo nivel es el más crítico. Por tanto, se recomienda rediseñar los sistemas de alumbrado general y

La recolección de datos a través de los métodos cualitativos y cuantitativos empleados, permitió el llenado del modelo de evaluación de riesgos hasta la columna 9, con la exclusión de la columna 8, en cada área analizada.

Etapas 5. Evaluación de los riesgos

Mediante la evaluación de los riesgos asociados a las situaciones peligrosas, fue posible conocer su posibilidad de ocurrencia, sus posibles consecuencias y su magnitud, así como determinar el orden de prioridad de las medidas preventivas. Para ello se empleó el método de William Fine (modificado) propuesto en la Orden No. 5/2015 del Minfar.

Dicho método permite definir la magnitud del riesgo a partir del grado de peligrosidad que este presenta, y otorga un orden de prioridad para actuar sobre él. Fue preciso ponderar los riesgos en conjunto con el grupo de trabajo, en consonancia con los análisis y métodos desarrollados en etapas anteriores, para conferirles los valores mostrados en las tablas 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 y 3.14.

Tabla 3.10 Aplicación del método de William Fine (modificado) en prefabricados.

No.	Riesgo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de peligrosidad	Magnitud	Orden de prioridad
1	Exposición a radiación ultravioleta (luz solar)	50	10	6	3000	Insoportable	1
2	Estrés térmico	50	6	3	900	Insoportable	1
3	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica	15	2	10	300	Extremo	2
4	Caídas de personas a distinto nivel	5	2	10	100	Grave	4
5	Sobresfuerzo	5	6	3	90	Grave	4
6	Contacto con objeto cortante	15	0,5	10	75	Soportable	5
7	Proyección de partículas	1	6	6	36	Soportable	5
8	Inhalación o contacto con sustancias nocivas	5	10	0,5	25	Soportable	5
9	Pisada sobre objetos	1	10	2	20	Soportable	5
10	Contactos eléctricos	5	1	3	15	Soportable	5
11	Caídas de personas en el mismo nivel	1	3	2	6	Soportable	5
12	Contacto con objetos punzantes	1	3	2	6	Soportable	5
13	Exposición al ruido	1	6	0,1	0,6	Soportable	5

Fuente: elaboración propia.

Conocidas las magnitudes de los riesgos en prefabricados, se infiere que, de un total de 13 riesgos, resultan: 2 insoportables, 1 extremos, 2 graves y 8 soportables. En la figura 3.4 se observan los porcentajes que estos representan del total de riesgos identificados en el área.

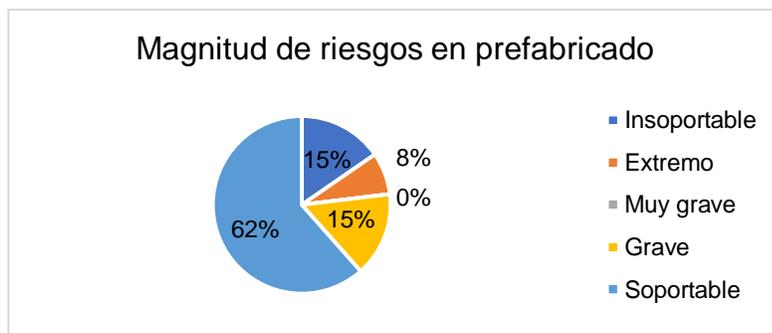


Figura 3.4 Representación gráfica de la magnitud de riesgos en prefabricados.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.11 Aplicación del método de William Fine (modificado) en carpintería.

No.	Riesgo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de peligrosidad	Magnitud	Orden de prioridad
1	Proyección de fragmentos o	15	10	6	900	Insoportable	1

	partículas						
2	Exposición a agentes físicos (altos niveles de ruido y bajos de iluminación)	5	10	6	300	Extremo	2
3	Inhalación de sustancias nocivas (aserrín)	15	6	2	180	Muy grave	3
4	Enfermedad profesional (hipoacusia auditiva)	15	1	10	150	Muy grave	3
5	Contacto con objetos cortantes	15	2	3	90	Grave	4
6	Contacto eléctrico	25	1	2	50	Soportable	5
7	Caídas de personas en el mismo nivel	1	2	10	20	Soportable	5
8	Pisadas sobre objetos	1	6	2	12	Soportable	5
9	Atrapamiento por objetos o entre ellos	5	1	2	10	Soportable	5
10	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	1	1	6	6	Soportable	5
11	Exposición a incendios	5	0,5	2	5	Soportable	5
12	Contacto con objetos punzantes	1	1	0,5	0,5	Soportable	5

Fuente: elaboración propia.

Conocidas las magnitudes de los riesgos en la carpintería, se infiere que, de un total de 12 riesgos, resultan: 1 insoportable, 1 extremo, 2 muy graves, 1 grave y 7 soportables. En la figura 3.5 se observan los porcentajes que estos representan del total de riesgos identificados en el área.



Figura 3.5 Representación gráfica de la magnitud de riesgos en carpintería.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.12 Aplicación del método de William Fine (modificado) en grúa estática.

No.	Riesgo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de peligrosidad	Magnitud	Orden de prioridad
1	Exposición a radiaciones ultravioleta (luz solar)	25	10	6	1500	Insoportable	1
2	Atrapamiento por vuelcos de máquinas	25	1	10	250	Extremo	2
3	Caídas de personas a distinto nivel	25	1	10	250	Extremo	2

Fuente: elaboración propia.

Conocidas las magnitudes de los riesgos en la grúa estática, se infiere que, de un total de 3 riesgos, resultan: 1 insoportable y 2 extremos. En la figura 3.6 se observan los porcentajes que estos representan del total de riesgos identificados en el área.

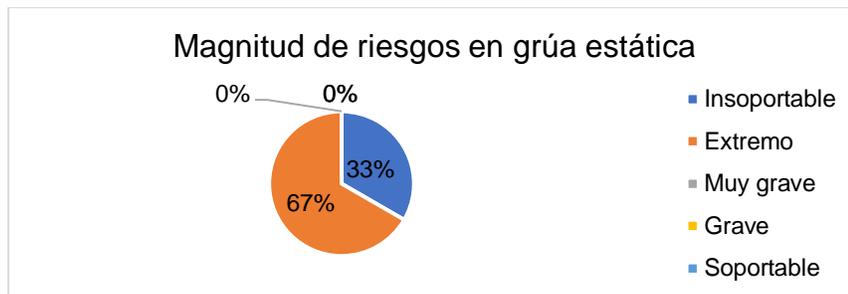


Figura 3.6 Representación gráfica de la magnitud de riesgos en grúa estática.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.13 Aplicación del método de William Fine (modificado) en estructuras metálicas.

No.	Riesgo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de peligrosidad	Magnitud	Orden de prioridad
1	Contacto con objetos cortantes	15	0,5	10	75	Soportable	5
2	Proyección de fragmentos o partículas	1	6	6	36	Soportable	5
3	Inhalación o contacto con sustancias nocivas	5	10	0,5	25	Soportable	5
4	Exposición a agentes físicos (ruido)	1	6	0,1	0,6	Soportable	5

Fuente: elaboración propia.

Conocidas las magnitudes de los riesgos en estructuras metálicas, se infiere que, de un total de 4 riesgos, todos son soportables. En la figura 3.7 se observan los porcentajes que estos representan del total de riesgos identificados en el área.



Figura 3.7 Representación gráfica de la magnitud de riesgos en estructuras metálicas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.14 Aplicación del método de William Fine (modificado) en batching plants.

No.	Riesgo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de peligrosidad	Magnitud	Orden de prioridad
1	Inhalación de sustancias nocivas	15	6	2	180	Muy grave	3
2	Contacto eléctrico	25	0,5	2	25	Soportable	5
3	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	25	0,5	0,5	6,25	Soportable	5
4	Caída de personas a distinto nivel	5	0,5	2	5	Soportable	5

Fuente: elaboración propia.

Conocidas las magnitudes de los riesgos en batching plants, se infiere que, de un total de 4 riesgos, resultan: 1 muy grave y 3 soportables. En la figura 3.8 se observan los porcentajes que estos representan del total de riesgos identificados en el área.

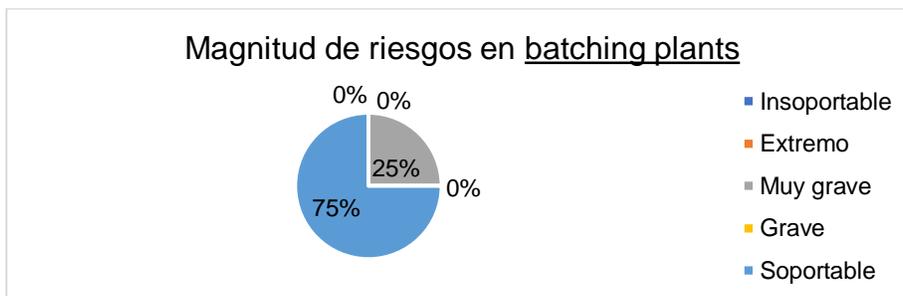


Figura 3.8 Representación gráfica de la magnitud de riesgos en batching plants.

Fuente: elaboración propia.

Con carácter general, los riesgos de mayor incidencia fueron: la inhalación o contacto con sustancias nocivas en el 80 % de las áreas; en el 60 % de las áreas se presentaron las caídas de personas a distinto nivel, el contacto con objetos cortantes, la proyección de partículas o fragmentos, el contacto eléctrico y la exposición al ruido; en el 40 % estuvieron la exposición a radiación ultravioleta y el contacto con objetos punzantes. Las magnitudes de los riesgos estuvieron diferenciadas debido a las consecuencias que pueden desencadenar según las condiciones del área en que se manifiesten.

Etapa 6. Elaboración del programa de prevención de riesgos

Llegado a esta etapa es posible visualizar el llenado completo del registro de evaluación de riesgos en el anexo 13. Por la extensión de la columna referida a las medidas preventivas, estas se muestran como parte del programa de prevención de los riesgos detectados en el anexo 14. El programa de prevención incluye alrededor de 70 medidas, entre generales y específicas, como resultado de la aplicación del PIPECR en cada área; aparece reflejado el plazo para su ejecución y sus responsables. Se excluyó el área de estructuras metálicas, pues todos sus riesgos fueron de orden de prioridad 5 (soportables) y estos no precisan de medidas de reducción por tener un bajo grado de peligrosidad.

Las medidas generales están recogidas en una tabla, mientras que las específicas se agruparon en otras 4 tablas según el orden de prioridad. Su puesta en marcha estuvo influenciada por la cantidad de trabajadores expuestos, la gravedad de las consecuencias, los períodos de exposición, sin embargo, en la práctica, algunas se materializaron antes que otras de mayor peligro pues requerían un menor tiempo para ser adoptadas.

El 17 % de los riesgos detectados puede evitarse con medidas simples como mantener el área de trabajo limpia y organizada; la corrección de actitudes irresponsables de los propios trabajadores que están en exposición directa evitaría el 29 %; de ahí el papel fundamental que juegan los jefes en la prevención de los riesgos laborales, sobre todo en aquellos originados por conductas inapropiadas basadas en la confianza que tienen algunos por su experiencia en la actividad.

Se realizó una reunión con los trabajadores de cada área donde se les informó los resultados de la evaluación de riesgos detectados y las medidas propuestas en cada caso.

Etapa 7. Control de riesgos

Las áreas fueron controladas sorpresivamente y con sistematicidad, con la perspectiva de comprobar qué tan efectivas fueron las medidas del programa de prevención. Para ello se tuvo en cuenta el grado de peligrosidad y la frecuencia de los riesgos. El tiempo limitado con que se contó para el desarrollo de la investigación imposibilitó el control de la totalidad de las medidas propuestas, debido al fondo de tiempo requerido por la empresa para ponerlas en práctica.

Se puso especial atención en aquellas que estuvieron encaminadas a prevenir los riesgos que, por su magnitud, fueron de orden 1 (insoportables) y orden 2 (extremos), a partir de la inmediatez de adopción de las medidas correspondientes.

Conclusiones parciales

1. Con la caracterización de la Empresa Constructora Militar No. 4 de Matanzas y su U/B Industria, se llevó a cabo la investigación en las áreas de prefabricados, carpintería, grúa estática, estructuras metálicas y batching plants.
2. La aplicación del PIPECR permitió determinar que, de los 28 riesgos del listado modificado, los trabajadores de la U/B Industria se exponen a 20 de ellos. Se reportan con mayor incidencia: la inhalación o contacto con sustancias nocivas en el 80 % de las áreas; en el 60 % de las mismas están presentes las caídas de personas a distinto nivel, contacto eléctrico y con objetos cortantes, proyección de partículas o fragmentos y la exposición al ruido; mientras que en el 40 % de ellas, se evidencia la exposición a radiación ultravioleta proveniente de la luz solar y el contacto con objetos punzantes.
3. El plan de medidas preventivas propuesto para eliminar o minimizar los riesgos detectados, detalla el plazo de ejecución y los responsables de implementarlas. Incluye 10 medidas para los insoportables (orden de prioridad 1), 35 medidas para los extremos (orden de prioridad 2), 6 para los muy graves (orden de prioridad 3) y 17 para los aquellos que fueron clasificados de graves (orden de prioridad 4). Se excluyen los soportables (orden de prioridad 5).

Conclusiones generales

Como resultado de la investigación en la U/B Industria de la Empresa Constructora Militar No. 4 es posible arribar a las conclusiones generales siguientes:

1. La consulta de bibliografía actualizada sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo evidencia que existe una amplia base normativa legal en Cuba y en las Fuerzas Armadas Revolucionarias en materia de Gestión de Riesgos Laborales, para lo cual las entidades civiles y militares pertenecientes al sistema empresarial de las FAR se rigen por la Orden No. 5/2015 del Minfar.
2. Para llevar a cabo la gestión de riesgos laborales en la Empresa Constructora Militar No. 4, específicamente en su Unidad Básica Industria, se estableció el Procedimiento para la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (PIPECR), propuesto en la Orden No. 5/2015 del Minfar.
3. La aplicación del procedimiento para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en cinco de las áreas de la U/B Industria, permitió corroborar que existen deficiencias en la Gestión de Riesgos Laborales.
4. En el área de prefabricados se identificaron 13 riesgos, en carpintería 12, en grúa estática 3, tanto en estructuras metálicas como en batching plants, se detectaron 4. Aquellas que representan un mayor peligro para los trabajadores de la U/B, debido a la presencia de riesgos insoportables y extremos son prefabricados, grúa estática y carpintería, en orden descendiente.
5. Se diseñó un programa de medidas preventivas en función de los riesgos detectados, con la omisión de los soportables. En cada caso se especificó el plazo de ejecución y los responsables de su implementación y control.

Recomendaciones

Conforme al estudio realizado y las conclusiones obtenidas del mismo, se recomienda:

1. Presentar al consejo de dirección de la ECM # 4, los resultados alcanzados con esta investigación y tomarlos en consideración para la gestión de riesgos laborales en otras unidades básicas que lo requieran.
2. Crear las condiciones para dar continuidad a la etapa 7 referida al control de riesgos, de modo que permita comparar los indicadores de accidentabilidad, ausencias al trabajo y fluctuación, antes y después del procedimiento.

Referencias bibliográficas

- Abad Pardo, D. R. (2020). *Riesgo laboral asociado al contacto con el cemento en los trabajadores de la Empresa Inmobiliaria IGUIMVAL.SA en la ciudad de Guayaquil* Universidad del Pacífico. Guayaquil, Ecuador.
- Alarcón Gómez, C., Pérez Merchán, A., Puerta Carballo, M. P., Tito, I., y Esparza, F. (2022). *Empresas Seguras y saludables* (M. Ayala, Ed. primera ed., Vol. 1). Editorial CILADI.
- Alkaissy, M., Arashpour, M., Ashuri, B., Bai, Y., y Hosseini, R. (2020). Safety management in construction: 20 years of risk modeling. *Safety science*, 129, 104805. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520302022>
- Almeda Sánchez, Y. (2020). *Evaluación del ambiente laboral en la U/B Industria perteneciente a la Empresa Constructora Militar #4* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas]. Cuba.
- Alonso Becerra, A. (2006). *Ergonomía* (F. Varela, Ed.).
- Alva Linares, E. C. (2021). *Gestión de factores de riesgos laborales de los trabajadores de una empresa de mantenimiento eléctrico de media y alta tensión Las normas ISO 45001:2018 Seguridad y Salud en el Trabajo* [Para optar el Grado Académico de Maestra en Ciencias: Ingeniería Industrial, con mención en: Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Arequipa, Perú.
- Álvarez Deulofeu, E. R. (2014). Gestión del riesgo ante desastres naturales de las obras estructurales y viales de la provincia de Santiago de Cuba. In. Santiago de Cuba.
- Amparo Paniagua, A., y Lujan Sambueza, M. (2018). *Diseño del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en la operatividad del sistema de distribución del área urbana de concesión de la empresa EDEN SA* Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires, Argentina.
- Armas Pedraza. (2021). Candidatos vacunales cubanos: algunos resultados y novedades. *CUBAHORA Primera revista digital de Cuba*.
- Arroyave Echeverri, A. (2010). *Enfermedades profesionales en obreros del sector de la construcción por exposición a agentes químicos* (Publication Number 137) [Tesina de Máster Oficial en Prevención de Riesgos Laborales, Universidad Politécnica de Valencia]. España.
- Ávila Álvarez, J. C., Noda Hernández, M. E., Carmona Rodríguez, A., y Hijuelos Pupo, N. J. (2020). Procedimiento para detectar riesgos laborales en la Empresa Cubana del Pan. *Ciencias Holguín*, 26(2).
- Baquero Erazo, A. X., Gamba Robayo, E. A., y Rodríguez Franco, Y. K. (2017). *Diagnóstico de peligros a través de la GTC 45 para establecer medidas de control en arcillas terranova S.A.S Bogotá D.C.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Bogotá D.C.
- Bedoya, E. A., Severiche, C. A., Sierra, D. D., y Osorio, I. C. (2018). Accidentalidad Laboral en el Sector de la Construcción: el Caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), Periodo 2014-2016. *Información Tecnológica*, 29(1), 193-200. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100193>
- Bone Guilcatoma, A. (2021). *Evaluación de factores de riesgos mecánicos y su relación con trastornos músculo esqueléticos en empresa Construcciones.pdf* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Esmeraldas, Ecuador.
- Burke, R. J. (2018). Human resource management in the hospitality and tourism sector In E. Elgar (Ed.), *In Handbook of human resource management in the tourism and hospitality industries* (pp. 3-39).
- Bustamante Quiroz, A. Y., Perdomo Gualteros, L. T., y Torres Rojas, C. A. (2021). *Sistematización de Comportamientos Seguros de los Aprendices del Centro de Formación de Talento Humano en Salud, como Principal Instrumento para la Eliminación de Accidentes de Trabajo* [Tesis de especialización, Universidad ECCI]. Bogotá, Colombia.
- Calcina Mamani, A. N., y Cruz Mamani, E. G. (2019). *Prevención de riesgos debido al ruido en la Construcción de bermas y veredas por la Empresa J. Cayo en Socabaya-Arequipa 2018* Universidad Tecnológica del Perú. Arequipa, Perú.

- Cero accidentes. (2018). *A qué considera la OIT como accidente laboral y qué especifica la legislación peruana*.
- Chan, A. P. (2013). Using the thermal work limit as an environmental determinant of heat stress for construction workers. *Journal of management in engineering*, 29(4), 414-423.
- Colectivo de autores. (2007). *Seguridad y Salud en el Trabajo* (F. Varela, Ed. 1ra ed.).
- Contreras Rojas, N. I., y Poves Gutierrez, G. K. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de riesgos del proceso de virado de red en la extracción de pesca a fin de disminuir el índice de accidentabilidad en la empresa tecnológica de alimentos SA en el año 2018* [Tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad Inca Garcilaso de la Vega].
- Cuenca Agudelo, C., y Montañó Bata, L. T. (2021). *Técnicas de ludo prevención en la gestión de riesgos laborales en el sector construcción* [Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de especialista en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo, UNIVERSIDAD ECCI]. Bogotá D.C. .
- Cuenca Lema, A. M. (2018). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la prevención de riesgos laborales, en la Empresa Constructora Oviedo Palacios COVIPAL CÍA. LTDA., de la Ciudad Riobamba, para el año 2018*. [título en opción al grado científico de Ingeniera de empresas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Riobamba, Ecuador.
- De la Rosa Martín, T., y Ramírez Seguí, A. (2021, septiembre 2021). Procedimiento de Gestión de Riesgos Laborales para una Microempresa Constructora. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(3), 55-67.
- Dihidigo García, J. (2017). Nuevo modelo de de evaluación e intervención ergonómica. In. Matanzas, Cuba.
- EAE Business School. (2022, 29 de julio, 2022). Cronograma de actividades: qué es y cómo hacerlo. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiX9IrlImz7AhXiRTABHX8rCFoQFnoECA0QBQ&url=https%3A%2F2Fretos-operaciones-logistica.eae.es%2Fcronograma-de-actividades%2F&usq=AOvVaw2Ztcqqt7m04q330VWTnuMt>
- 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>
- Fernández Gómez, P. (2021). *Propuesta de un sistema para la gestión de riesgos en proyectos de construcción en la Empresa SADE Compagnie Generale de Travaux D'Hydraulique Sucursal Costa Rica basado en la norma INTE/ISO 31000:2018 Gestión del Riesgo – Directrices, y Las Buenas Prácticas del Capítulo 11 del PMBOK* [Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Plan 2150, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Costa Rica.
- Fundación laboral de la construcción Navarra. (2007). *Identificación de riesgos laborales, medidas preventivas y evaluación en la construcción de puentes y túneles* (1ra ed.). ONA Industria Gráfica.
- García Dihigo, J. (2017). *Nuevo Modelo de Evaluación e Intervención Ergonómica* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias, Universidad de Matanzas]. Cuba.
- García Dihigo, J., y Real Pérez, G. (2005). *El hombre y su ambiente laboral* Universidad de Matanzas]. Cuba.
- González González, O. (2022). *Reconoce Código de Trabajo lista de enfermedades profesionales*. Centro de Información de Ciencias Médicas (Infomed).
- Grave de Peralta, N. (2020, julio-diciembre, 2020). Las enfermedades profesionales como uno de los riesgos dentro de la seguridad y salud del trabajo. *Revista de la Abogacía*, (64).
- Guerrero Laffita, D. V. (2019). Seguridad y Salud en el Trabajo. Bases teóricas para el desarrollo de un procedimiento. Caso de estudio "Agencias de Servicios Automotores S.A. Holguín". *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 20(2), 70-81.
- Hechavarría Fajardo, A. (2021, febrero 2021). Metodología para la gestión de riesgo de la seguridad y salud en el trabajo en escuelas del consejo popular Pedro Díaz Coello. *Revista de Investigación latinoamericana en competitividad organizacional RILCO*, (9). <https://www.eumed.net/es/revistas/rilco/9-febrero21/riesgo-trabajo-escuelas>

- Henao Robledo, F. (2013). *Seguridad y salud en el trabajo. Conceptos básicos* (ECO Ediciones, Ed. Tercera edición ed.).
- Hernández Gómez, M. (2020). *Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos laborales en las cocinas del hotel "Gran Memories Varadero"* [Trabajo de diploma, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos]. Matanzas, Cuba.
- Infante Zambrano, M. V. (2019). *Evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC en la construcción del PAD de lixiviación fase 1, Ciénaga Norte Compañía Minera Coimolache 2018* Universidad Nacional de Cajamarca]. Cajamarca, Perú.
- Izquierdo Ledesma, S. R., y Ucharo Capcha, D. A. (2021). *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para minimizar accidentes laborales en Cilindros Unigas SAC, 2021* Universidad César Vallejo]. Lima, Perú.
- Lizárraga Chávez, J. L. (2019). *Influencia de la implementación del sistema de seguridad en el índice de accidentabilidad en la Unidad Minera Santa Mercedes Distrito de Oyon 2019* [Tesis para optar por el título de Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Centro de Perú]. Huancayo, Perú.
- Martínez Cumbreira. (2016). Un análisis de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sistema empresarial cubano. *Derecho social*, 22, 1-46.
- Martínez González, J. L., y Raygoza Bello, M. (2017). Propuesta de un procedimiento de gestión de riesgos industriales en Pymes del sector constructor. 213-221.
- Mena Mejía, S. A. (2022). *Aplicación de la Norma ISO 45001:2018 y su incidencia en la reducción del índice de accidentabilidad para la empresa Aquatropical S.A. del Cantón Salinas, provincia de Santa Elena* [Trabajo de integración curricular, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. La Libertad, Ecuador.
- Meregildo Reyna, J. A., y Neciosup Valderrama, M. N. (2020). *Plan de seguridad y riesgos laborales en obras civiles: Una revisión de la literatura científica entre 2009-2019* [trabajo de investigación, Universidad privada del Norte]. Perú.
- Ministerio de Justicia. (2014). *Ley 116 Código de Trabajo. Reglamento y disposiciones complementarias*. La Habana, Cuba
- Morelos Gómez, J., y Fontalvo Herrera, T. J. (2013). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmeccánica en Cartagena-Colombia. *Soluciones de Posgrado EIA(10)*, 13-40.
- Morelos Gómez, J., y Fontalvo Herrera, T. J. (2013). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmeccánica en Cartagena-Colombia. *Revista Soluciones de Postgrado EIA (10)*, 15-42.
- Navarro Ortiz, D., Fernanda Machili, E., Martínez Vivar, R., y De Miguel Guzmán De Miguel Guzmán, M. (2018, enero-marzo 2018). Gestión de riesgos laborales y desastres en entidades comercializadoras de petróleo. *Ciencias Holguín*, 24, núm. 1.
- Nicolaci, M. (2008). *Condiciones y medio ambiente de trabajo (CyMAT)* Universidad Nacional de Lomas Zamora].
- Noboa Salazar, J. G., Barrera Cosiun, G. J., y Rojas Torres, D. (2018). Relación del clima organizacional con la satisfacción laboral en una empresa del sector de la construcción. *Revista científica ECOCIENCIA*, 6(1), 1-24.
- NTP 323: Determinación del metabolismo energético, (1993).
- Normas Cubanas Online. (2022). *Normas cubanas vigentes al cierre de octubre 2022* www.nconline.cubaindustria.cu/
- Organización Internacional del Trabajo. (2002).
- Ormeño Bazurto, L. A. (2019). Riesgo físico y enfermedades profesionales en trabajadores que operan equipos de vibración en construcciones civiles. *Revista San Gregorio*, 35, 143-156.
- Ortiz Díaz, M. P., Aguirre Andrade, J. E., Chugchilán Quimbita, H. V., y Vega Davila, A. D. (2022, julio 2022). Identificación de riesgos laborales ¿es posible prevenirlos en su totalidad? *Polo del conocimiento*, 7(7), 1633-1650. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i7>
- Pedreira, L. (2014). Definición y tipos de riesgos laborales. Disponible en:< <http://tiposderiesgoslaborales.blogspot.com>

- Peña Díaz, I. J. (2018). *Importancia de la seguridad y salud en el trabajo como responsabilidad como factor de la responsabilidad social en las empresas* [tesis de diploma, Universidad Militar Nueva Granad]. Bogotá, Colombia.
- Pérez Navarro, L. (2018). Enfermedades profesionales. *Granma*.
- Pérez Pachas, M. J. (2019). *Propuesta de mejora de las herramientas de gestión de riesgos laborales en los trabajos de excavación en zanjas en una empresa contratista* [Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur]. Villa El Salvador.
- Pupo Borges, D. (2018). *Perfeccionamiento de la gestión de riesgos laborales en la Empresa Constructora Militar No.2* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Holguín]. Holguín, Cuba.
- Purohit, D. P., Siddiqui, N., Nandan, A., y Yadav, B. P. (2018). Hazard identification and risk assessment in construction industry. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13(10), 7639-7667.
- Ramos Duarte, N., Rozo Silva, Y. A., Palencia Domínguez, A., Rosal López, G., Perea, J., Oviedo, J., Castiblanco, J., Yepes, G., Rodríguez, T., y Betancourt Sánchez, L. C. (2020). Avances y tendencias de la seguridad y salud en el trabajo. In. Bogotá, Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Rimarachin Chupillon, O. (2020). *Capacitación en seguridad y salud en el trabajo y su relación con los accidentes laborales en obras públicas, Moyobamba, 2018* [Tesis para obtener el grado de Maestro en Gestión Pública, Tarapoto, Perú].
- Román Hernández, J. J. (2019). La salud ocupacional en Cuba. Pasado, presente y perspectivas. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 7(3).
- Sánchez Pi, M. Á., Verdejo Suárez, F., y Piera Fanlo, V. (2018). Enfermedades profesionales más frecuentes en el sector de la construcción: descripción, valoración y prevención. *CONTART*, 424-431.
- Sánchez Ulloa, E. S. (2019). *Diagnóstico de la gestión de seguridad y salud ocupacional en las PYMES del sector textil del Cantón Ambato* [Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Comercial, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Ambato, Ecuador.
- Segura Peña, J. D. (2016). *Procedimiento para la gestión sistémica y por procesos de los riesgos ergonómicos. Aplicación parcial en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Holguín (CUPET)* [Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya]. Holguín, Cuba.
- Sevedon Pinday, A. E. (2019). *Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional para reducir el índice de accidentabilidad en el área de ensamblado de la empresa Heavy Xsteel sac, -Lima-2018* Perú.
- Urbanaviciute, I., De Witte, H., y Rossier, J. (2019). Perceived job insecurity and self-rated health: testing reciprocal relationships in a five-wave study. *Social Science & Medicine*, 233, 201-207. <https://doi.org/10.1016>
- Valdés Quintana, Y., y Caballero Torres, I. (2016). Procedimiento para la Gestión de riesgos laborales en la Empresa exportadora e importadora FARMACUBA. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 2016, 17(3), 41-48.
- Villacís, C., Loaiza, A., y Andrade, C. (2018). Los sistemas de gestión de riesgos laborales. 593 *Digital Publisher CEIT*, 3(5), 4-15.
- Williams Espinosa, D. (2011). *Identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en el "Gran Hotel" de la provincia de Camaguey*. Santa Clara, Cuba.

Anexos

Anexo 1 Listado de las 35 enfermedades profesionales reconocidas por la ley 116 Código de trabajo cubano

Enfermedades profesionales reconocidas por la Ley 116 Código de trabajo cubano

- 1) Saturnismo: causada por plomo o sus compuestos tóxicos.
- 2) Hidrargirismo: ocasionada por mercurio o sus compuestos tóxicos.
- 3) Intoxicaciones producidas por berilio, flúor, cromo, zinc, níquel, cadmio, vanadio y todos sus componentes tóxicos.
- 4) Benzolismo: a causa del benceno o sus homólogos tóxicos.
- 5) Enfermedad producida por el fósforo o sus compuestos tóxicos.
- 6) Las que provocan la nitroglicerina u otros ésteres del ácido nítrico.
- 7) Las ocasionadas por el arsénico o sus compuestos tóxicos.
- 8) Intoxicaciones producidas por los ácidos sulfúrico, nítrico, crómico, cromatos y dicromatos alcalinos, álcalis cáusticos, cales y cementos.
- 9) Dolencias causadas por los derivados halogenados tóxicos de los hidrocarburos alifáticos o aromáticos.
- 10) Intoxicaciones originadas por los alcoholes, glicoles o las cetonas.
- 11) Sulfocarbonismo: causadas por el bisulfuro de carbono.
- 12) Manganesimo: por el manganeso o sus componentes tóxicos.
- 13) Epitelioma primitivo de la piel.
- 14) Dermatitis: afecciones de la piel producidas por agentes físicos, químicos y biológicos.
- 15) Intoxicaciones por plaguicidas.
- 16) Silicosis con o sin tuberculosis.
- 17) Neumoconiosis por inhalación de otros polvos inorgánicos.
- 18) Asbestosis: alteraciones pulmonares por la exposición al asbesto o amianto.
- 19) Bisinosis: enfermedad broncopulmonar originada por algodón, lino de cáñamo o de sisal.
- 20) Bagazosis: alveolitis alérgica por la inhalación de polvo de bagazo de caña seco.
- 21) Laringitis nodular.
- 22) Enfermedades causadas por radiaciones de cualquier tipo de fuente de radiaciones ionizantes o no.
- 23) Hipoacusia profesional: pérdida auditiva causada por ruido.
- 24) Enfermedades inducidas por las vibraciones de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos y nervios periféricos.
- 25) Las originadas por presiones superiores o inferiores a la atmósfera.
- 26) Trastornos por el trabajo en cámara donde se inyecte aire comprimido.
- 27) Carbunco o Ántrax: por agentes biológicos.
- 28) Brucelosis: por agentes biológicos.
- 29) Leptospirosis: por agentes biológicos.
- 30) Histoplasmosis: por agentes biológicos.
- 31) Hepatitis B y C: por agentes biológicos.
- 32) Enfermedades causadas por el virus de inmunodeficiencia humana VIH/sida: exposición al riesgo.
- 33) Síndrome del Túnel Carpiano.
- 34) Epicondilitis.
- 35) Tenosinovitis crónica de la mano y de la muñeca.

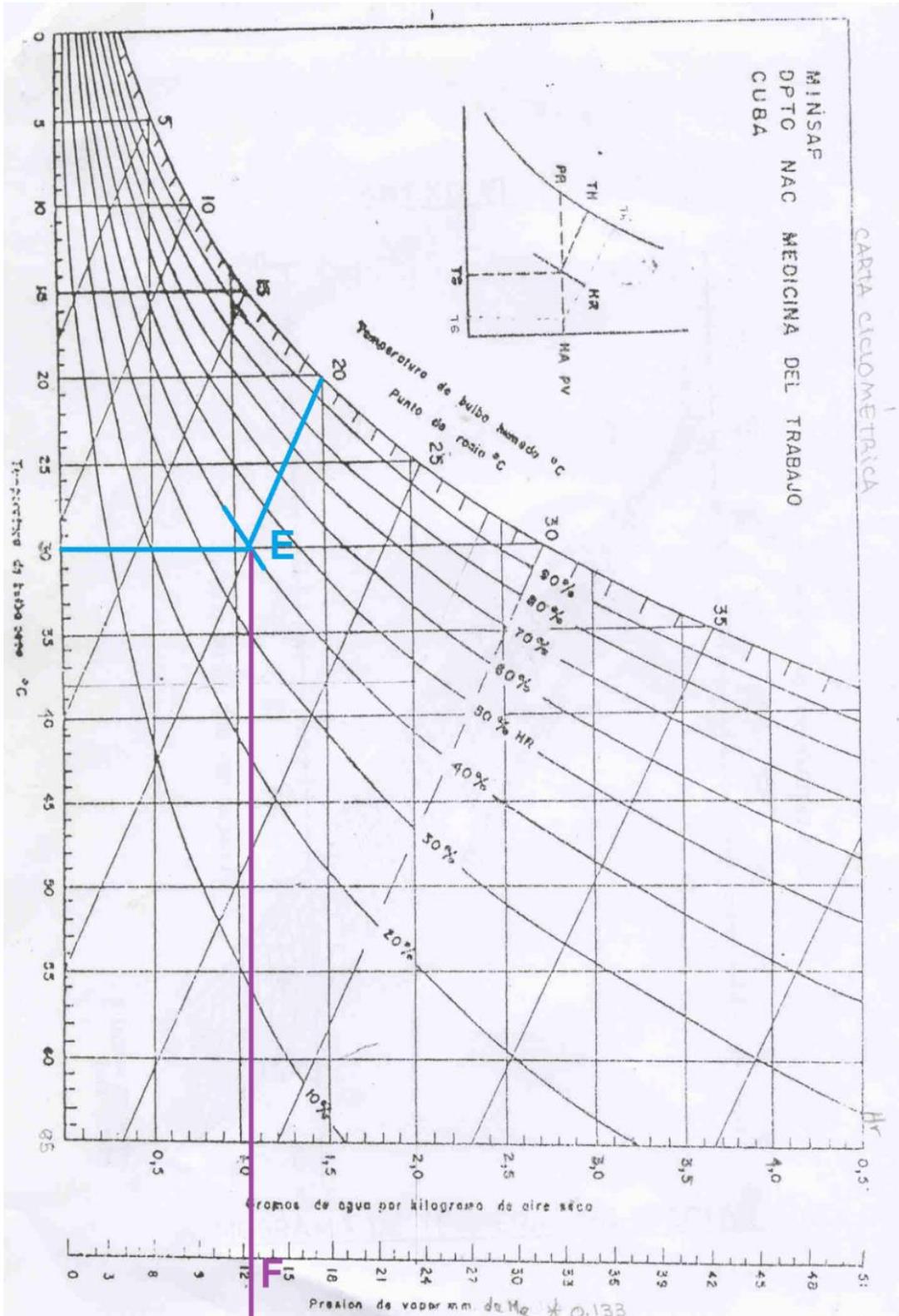
Fuente: tomado de la Ley 116 Código de trabajo cubano, artículo 132.

Anexo 2 Listado de riesgos

LISTADO DE RIESGOS	
1)	Caídas de personas a distinto nivel,
2)	Caídas de personas en el mismo nivel,
3)	Caídas de objetos por desplome o derrumbamientos,
4)	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica,
5)	Caídas de objetos desprendidos,
6)	Pisadas sobre objetos,
7)	Golpes contra objetos inmóviles,
8)	Golpes o contacto con elementos móviles de la máquina,
9)	Golpes o cortes por objetos o herramientas,
10)	Proyección de fragmentos o partículas,
11)	Atrapamientos por objetos o entre ellos,
12)	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos,
13)	Sobreesfuerzo,
14)	Estrés térmico,
15)	Contactos térmicos,
16)	Contactos eléctricos,
17)	Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas,
18)	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas,
19)	Exposición a radiaciones,
20)	Explosiones,
21)	Incendios,
22)	Accidentes causados por seres vivos,
23)	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos,
24)	Accidentes de tránsito,
25)	Exposición a agentes químicos,
26)	Exposición a agentes físicos,
27)	Exposición a agentes biológicos,
28)	Contacto con objetos punzantes,
29)	Contacto con objetos cortantes,
30)	Enfermedad profesional,
31)	Caída al mar.

Fuente: Orden no. 5/2015 del Minfar.

Anexo 3 Determinación de la PVa mediante la carta psicrométrica



Fuente: tomado de Alonso Becerra (2006).

Anexo 4 Clasificación del régimen metabólico para tipos de actividades

Clases	Valor para ser usado para el cálculo del régimen metabólico medio		Ejemplos
	(w/m ²)	W	
0 Descansando	65	115	Descansando
1 Régimen metabólico bajo	100	180	Sentado descansando: trabajo manual ligero; (escribiendo, mecanografiando, dibujando, cosiendo, contadora); trabajo con la mano y el brazo; (herramientas pequeñas de banco, inspección, ensamblaje o selección de materiales ligeros); trabajo de brazos y piernas (maneja un vehículo en condiciones normales, operando un chuco de pie o pedal). Parado: taladrando (piezas pequeñas, torneando piezas pequeñas); enrollando; enrollado de pequeñas armaduras, maquinado con herramientas de baja potencia; caminar ocasionalmente (velocidad de hasta 3,5 Km/h)
2 Régimen metabólico moderado	165	295	Trabajo con mano y brazo sostenido (martillando puntillas, llenado); trabajo de brazo y pierna (operación de grúas fuera de la carretera, equipos de tractores o de la construcción); trabajo de brazo y tronco (trabajo con martillo neumático, ensamblaje de tractores, enlucido, manipulación intermitente de materiales moderadamente pesado, escardado, guataqueado, recogida de frutas y vegetales, empujando o halando carros ligeros o carretillas, caminando a una velocidad entre 3,5 y 5,5 Km/h, forjado)
3 Régimen metabólico alto	230	415	Trabajo intenso con el brazo y el tronco (cargando materiales pesados, paleando, serruchado, aplanado o cepillado de madera dura, arando a mano, escarbando o cavando, caminando a una velocidad entre 5,5 y 7 Km/h Empujando o halando carros pesadamente cargado o carretillas; desmoldeo de piezas fundidas; colocación de bloques de concreto.
4 Régimen metabólico muy alto	290	520	Actividad muy intensa tan rápido como sea posible; trabajando con hacha, paleando o cavado intenso, subiendo escaleras o rampas, caminando rápido con pasos pequeños, corriendo, caminando a una velocidad mayor de 7 Km/h.

Fuente: Alonso Becerra (2006).

Anexo 5 Clasificación de los valores de metabolismo por ocupación

Ocupación	Valores de Metabolismo (w/m ²)
Operarios	
Albañil (poner ladrillos)	110 a 160
Carpintero	110 a 175
Vidriero	90 a 125
Pintor	100 a 130
Panadero	110 a 140
Carnicero	105 a 140
Relojero	55 a 70
Industria Minera	
Operador de equipos de tiro	70 a 85
cortador de carbón (estratificación baja)	140 a 240
Operador de horno de Coque	115 a 175
Industria del Hierro y el Acero (Siderurgia)	
Operador de horno de fundición de carbón	170 a 220
Operador de horno de fundición eléctrico	125 a 145
Moldeador manual	140 a 240
Moldeador a máquina	105 a 165
Fundidor	140 a 240
Industria del Metal	
Herrero	90 a 200
Soldador	75 a 125
Tornero	75 a 125
Operador de taladro	80 a 140
Mecánico de precisión	70 a 110
Artes Gráficas	
Compositor manual	70 a 95
Encuadernador	75 a 100
Agricultura	
Jardinero	115 a 190
Chofer de tractor	85 a 110
Tráfico	
Chofer de auto	70 a 90
Chofer de ómnibus	75 a 125
Chofer de tranvía	80 a 115
Chofer de carretilla eléctrica	80 a 125
Chofer de grúa	65 a 145
Profesiones varias	
Asistente de laboratorio	85 a 100
Maestro	85 a 100
Operaria de taller	100 a 120
Secretaria	70 a 85

Fuente: Alonso Becerra (2006).

Anexo 6 Valores del Criterio N de evaluación de ruido

Criterio N	Frecuencia Media de las Bandas de Octava (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Valores dados de los niveles de las bandas							
35	63	52	44	39	35	32	30	28
40	67	57	49	44	40	37	35	33
45	71	61	54	49	45	42	40	38
50	75	66	59	54	50	47	45	44
55	79	70	63	58	55	52	50	49
60	83	74	68	63	60	57	55	54
65	87	79	72	68	65	63	61	60
70	91	83	77	73	70	68	66	64
75	95	87	82	78	75	73	71	69
80	99	92	86	83	80	78	76	74
85	103	96	91	88	85	83	81	80
90	107	106	96	93	90	88	86	85
95	111	105	100	97	95	93	91	90
100	115	109	105	102	100	98	96	95
105	118	113	110	107	105	103	102	100
110	122	118	114	112	110	108	107	105
115	126	122	119	117	115	113	112	110
120	130	126	124	122	120	118	117	116

Fuente: Colectivo de autores (2007).

Anexo 7 Niveles máximos admisibles para los Criterios de evaluación Sonoro (Lp), del Nivel Sonoro Equivalente Continuo (Leq) y para el Criterio NR (Noise Reduction Criteria)

Requisitos que debe satisfacer la actividad. Tipo de actividad laboral	Valores máximos	
	Criterio NdB	Nivel sonoro equivalente continuo dB(A)
1. Todos los puestos y locales de trabajo	80	85
2. Ejecución de operaciones manuales con comunicación acústica, tales como la dirección de máquinas e instalaciones móviles.	75	80
3. Ejecución de operaciones manuales sin operaciones intermedias, tales como el equipamiento y el servicio de las máquinas, labores microscópicas en electrónica, la mecánica de precisión y la óptica, sin medios ópticos auxiliares (lupa, microscopio)	70	75
4. Solución de tareas cotidianas relativas a la actividad intelectual con requisitos constantes de comunicación con un público variable; ejecución de procesos motores, donde existen operaciones intermedias, tales como labores administrativas; atención a los clientes y servicios de consulta.	65	70
5. Requisitos relativos a la recepción y el procesamiento de la información acústica, tales como la observación en pizarras de distribución; el servicio telefónico y la telegrafía; el servicio de despacho; búsqueda de defectos en equipos electrónicos; dibujo técnico; tareas de diseño.	60	65
6. Solución de tareas complejas cumpliendo requisitos relativos a actividades intelectuales, tales como la actividad de traducción, programación, trabajo en laboratorios docentes e investigativos.	55	60
7. Trabajo creador, cumplimentando requisitos relativos a la recepción y el procesamiento de la información, tal como impartir clases, actividades médicas; actividades científicas; diseño.	45	50
<u>MEDIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE</u>	80	85
8. Cabina de maquinistas de locomotoras Diesel y eléctricas.		
9. Local para personal en los vagones de recorrido largo.	60	65
10. Vagones interprovinciales de pasajeros y vagones restaurantes.	70	75
<u>MEDIOS DE TRANSPORTE MARÍTIMO</u>	80	85
11. Cuartos de máquinas de los buques.		
<u>MEDIOS DE TRANSPORTE AÉREOS</u>	80	85
12. Cabinas y salones de aviones y helicópteros.		
<u>MAQUINARIA AGRÍCOLA DE CONSTRUCCIÓN</u>	80	85
13. Puestos de trabajo de los choferes y otro personal de servicio de tractores, cosechadoras, máquinas para el movimiento y preparación de la tierra y equipos utilizados en construcción de carreteras.		

Fuente: NC 871: 2011.

Anexo 8 Lista de chequeo para identificar riesgos en las áreas

No.	PREGUNTA	SÍ	NO
Sitio de trabajo en general			
1.	¿Existen señales o advertencias de seguridad?		
2.	¿Se llevan a cabo reuniones de seguridad con frecuencia?		
3.	¿Han sido capacitados los empleados?		
4.	¿Se ha establecido un procedimiento para reportar accidentes?		
5.	¿Se mantienen registros de las lesiones?		
Limpieza y actividades sanitarias			
5.	¿Están las áreas de trabajo generalmente ordenadas y limpias?		
6.	¿Se elimina regularmente la basura y cualquier desecho?		
7.	¿Están limpios los pasillos y pasarelas?		
Iluminación			
8.	¿El puesto de trabajo está ubicado de forma tal que no haya fuentes de luz natural (ventanas) o artificial (luminarias) en el campo de visión del operador que puedan provocar deslumbramiento?		
9.	¿Existe la posibilidad de regular la luz natural que ingresa por la ventana? (Ej.: cortinas, persianas, etc.)		
10.	¿Los trabajadores prenden y apagan la luz artificial en función de la presencia de luz natural?		
Ruido			
11.	¿Se puede hablar con los trabajadores de puestos cercanos sin forzar la voz?		
12.	¿Es fácil oír una conversación en un tono de voz normal?		
13.	¿Las áreas donde los niveles de ruido hacen difícil la comunicación entre los empleados por medio de la voz están identificadas y señaladas con carteles?		
Temperatura			
14.	¿El lugar de trabajo está al aire libre?		
15.	¿Trabajan los obreros bajo la luz directa del sol?		
16.	¿El lugar de trabajo se ve afectado directamente por la temperatura del ambiente exterior?		
17.	¿En días muy calurosos se reduce el esfuerzo físico de las tareas, se modifica la organización del trabajo, se realizan cambios de horario y se aumentan las pausas?		
18.	¿En días muy calurosos, se toman medidas para evitar deshidratación (p.e.: asegurar que siempre haya agua fresca)?		
Equipo de Protección Personal (EPP)			
19.	¿Es adecuado el equipo de protección para la exposición?		
20.	¿Se les proporciona a los empleados EPP cada vez que es necesario?		
21.	¿Es utilizado el EPP?		
22.	¿Está disponible la protección para ojos y cara (lentes, gafas protectoras, caretas)?		
23.	¿Está disponible la protección para oídos?		
24.	¿Está disponible la protección para la cabeza?		
25.	¿Está disponible la protección para manos y pies?		

Fuente: elaboración propia.

Anexo 9 Elementos de la observación directa



Fuente: elaboración propia.

Anexo 10 Entrevista realizada a los trabajadores

Como parte de la implementación de la Orden No. 5 para perfeccionar la Gestión de Riesgos Laborales en la Unidad Básica Industria, se requiere de su contribución y solicitamos su sinceridad durante el proceso. Los datos son confidenciales y anónimos.

RESPONDA LAS SIGUIENTES INTERROGANTES

1	¿Conoce usted los documentos que rigen la SST en la organización?
2	¿Usted ha recibido capacitaciones de SST?
3	¿Usted se siente expuesto a algún riesgo?
4	¿Cuáles?
5	¿Con qué frecuencia se expone a ellos?

Fuente: elaboración propia.

Anexo 11 Modelo de Encuesta

ÁREA: _____

CUESTIONARIO

En el marco del estudio de riesgos laborales en las áreas de la Unidad Básica Industria, el grupo de trabajo encargado de llevar a cabo el PIPECR, le solicita su participación y colaboración a través de la resolución de la presente encuesta.

Los datos son confidenciales y anónimos.

A partir de los riesgos existentes en su puesto de trabajo, marque con una X (Calcina Mamani y Cruz Mamani) su respuesta.

No.	En mi puesto o área de trabajo	PEQUEÑO	MEDIANO	ALTO	No es un riesgo
1	Caer a distinto nivel es un riesgo ...				
2	Caer en el mismo nivel es un riesgo ...				
3	La caída de objetos por desplome o derrumbamiento es un riesgo ...				
4	La caída de objetos en manipulación manual y mecánica es un riesgo ...				
5	La caída de objetos desprendidos es un riesgo				
6	Las pisadas sobre objetos es un riesgo ...				
7	Golpearse contra objetos inmóviles es un riesgo ...				
8	Golpearse o tener contacto con elementos móviles de la máquina es un riesgo ...				
9	Golpearse o cortarse con objetos o herramientas es un riesgo ...				
10	La proyección de fragmentos o partículas es un riesgo ...				
11	Quedar atrapado por objetos o entre ellos es un riesgo ...				
No.	En mi puesto o área de trabajo	PEQUEÑO	MEDIANO	ALTO	No es un riesgo
12	Quedar atrapado por vuelcos de máquinas o vehículos es un riesgo ...				
13	El sobreesfuerzo es un riesgo ...				
14	El estrés térmico es un riesgo ...				
15	Tener contactos térmicos es un riesgo ...				
16	Tener contactos eléctricos es un riesgo ...				

17	Inhalar, tener contacto o ingerir sustancias nocivas es un riesgo ...				
18	Tener contacto con sustancias cáusticas o corrosivas es un riesgo ...				
19	Exponerse a radiaciones es un riesgo ...				
20	Las explosiones son un riesgo ...				
21	Los incendios son un riesgo ...				
22	Atropellarse, golpearse o chocar contra o con vehículos es un riesgo ...				
23	Exponerse a agentes químicos (p. ej.: tintas, tóneres, adhesivos, pinturas, aceites, lubricantes, líquidos de limpieza) es un riesgo				
24	Exponerse a agentes físicos (p. ej.: ruido, vibraciones, radiaciones) es un riesgo ...				
25	Exponerse a agentes biológicos (p. ej.: virus, hongos, bacterias, artrópodos) es un riesgo ...				
26	Tener contacto con objetos punzantes es un riesgo ...				
27	Tener contacto con objetos cortantes es un riesgo.				
28	Las enfermedades profesionales son un riesgo				

Agradecemos cualquier comentario que desee agregar acerca de los riesgos en su área laboral

Muchas gracias

Fuente: elaboración propia.

Anexo 12 Resultados de la encuesta aplicada.

No.	Posibles riesgos en prefabricados	Jerarquización (%)				
		1	2	3	4	Total
1.	Caídas de personas a distinto nivel		27	33	40	100
2.	Caídas de personas en el mismo nivel	20	47	27	7	100
3.	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	13	20	27	40	100
4.	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica	13	20	33	33	100
5.	Caída de objetos desprendidos	13	13	40	33	100
6.	Pisadas sobre objetos		47	40	13	100
7.	Golpes contra objetos inmóviles	7	53	40		100
8.	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	7	20	33	40	100
9.	Golpes o cortes por objetos o herramientas	13	27	40	20	100
10.	Proyección de fragmentos o partículas	20	47	20	13	100
11.	Atrapamiento por objetos o entre ellos	7	60	27	7	100
12.	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos	7	40	20	33	100
13.	Sobresfuerzo	7	7	47	40	100
14.	Estrés térmico	27	13	33	27	100
15.	Contactos térmicos	40	47	7	7	100
16.	Contactos eléctricos	7	40	33	20	100
17.	Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas	20	40	20	20	100
18.	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	13	47	27	13	100
19.	Exposición a radiaciones	27	40	7	27	100
20.	Explosiones	20	27	7	47	100
21.	Incendios	27	33	13	27	100
22.	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	13	20	20	47	100
23.	Exposición a agentes químicos		20	67	13	100
24.	Exposición a agentes físicos		33	53	14	100
25.	Exposición a agentes biológicos	27	27	27	20	100
26.	Contacto con objetos punzantes	7	27	47	20	100
27.	Contacto con objetos cortantes	20	27	33	20	100

28.	Enfermedad profesional	7	40	20	33	100
------------	------------------------	---	----	----	----	-----

Leyenda: **1** (No hay riesgo); **2** (Riesgo pequeño); **3** (Riesgo mediano); **4** (Riesgo alto)

Resumen de los riesgos según encuesta

Clasificación	Riesgos
	Prefabricados
Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas a distinto nivel 2. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento 3. Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica 4. Golpes contra objetos inmóviles 5. Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina 6. Proyección de fragmentos o partículas 7. Explosiones 8. Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos
Mediano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caída de objetos desprendidos 2. Golpes o cortes por objetos o herramientas 3. Sobresfuerzo 4. Estrés térmico 5. Exposición a agentes químicos 6. Exposición a agentes físicos 7. Contacto con objetos punzantes 8. Contacto con objetos cortantes
Pequeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas en el mismo nivel 2. Pisadas sobre objetos 3. Atrapamiento por objetos o entre ellos 4. Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos 5. Contactos térmicos 6. Contactos eléctricos 7. Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas 8. Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas 9. Exposición a radiaciones 10. Incendios 11. Enfermedad profesional
No hay	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición a agentes biológicos

Fuente: elaboración propia.

Anexo 12 Resultados de la encuesta aplicada (continuación)

No.	Posibles riesgos en carpintería	Jerarquización (%)				
		No hay	Pequeño	Mediano	Alto	Total
1.	Caídas de personas a distinto nivel				100	100
2.	Caídas de personas en el mismo nivel			100		100
3.	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento				100	100
4.	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica				100	100
5.	Caída de objetos desprendidos				100	100
6.	Pisadas sobre objetos				100	100
7.	Golpes contra objetos inmóviles			100		100
8.	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina				100	100
9.	Golpes o cortes por objetos o herramientas				100	100
10.	Proyección de fragmentos o partículas				100	100
11.	Atrapamiento por objetos o entre ellos				100	100
12.	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos				100	100
13.	Sobresfuerzo				100	100
14.	Estrés térmico				100	100
15.	Contactos térmicos				100	100
16.	Contactos eléctricos				100	100
17.	Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas				100	100
18.	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas				100	100
19.	Exposición a radiaciones				100	100
20.	Explosiones				100	100
21.	Incendios				100	100
22.	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos				100	100
23.	Exposición a agentes químicos				100	100
24.	Exposición a agentes físicos				100	100

25.	Exposición a agentes biológicos				100	100
26.	Contacto con objetos punzantes				100	100
27.	Contacto con objetos cortantes				100	100
28.	Enfermedad profesional				100	100

Resumen de los riesgos según encuesta

Clasificación	Riesgos
	Carpintería
Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas a distinto nivel 2. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento 3. Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica 4. Caída de objetos desprendidos 5. Pisadas sobre objetos 6. Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina 7. Golpes o cortes por objetos o herramientas 8. Proyección de fragmentos o partículas 9. Atrapamiento por objetos o entre ellos 10. Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos 11. Sobresfuerzo 12. Estrés térmico 13. Contactos térmicos 14. Contactos eléctricos 15. Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas 16. Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas 17. Exposición a radiaciones 18. Explosiones 19. Incendios 20. Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos 21. Exposición a agentes químicos 22. Exposición a agentes físicos 23. Exposición a agentes biológicos 24. Contacto con objetos punzantes 25. Contacto con objetos cortantes 26. Enfermedad profesional
Mediano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas en el mismo nivel 2. Golpes contra objetos inmóviles

Fuente: elaboración propia.

Anexo 12 Resultados de la encuesta aplicada (continuación)

No.	Posibles riesgos en grúa estática	Jerarquización (%)				
		No hay	Pequeño	Mediano	Alto	Total
1.	Caídas de personas a distinto nivel				100	100
2.	Caídas de personas en el mismo nivel		100			100
3.	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento		100			100
4.	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica				100	100
5.	Caída de objetos desprendidos		100			100
6.	Pisadas sobre objetos		100			100
7.	Golpes contra objetos inmóviles		100			100
8.	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina			100		100
9.	Golpes o cortes por objetos o herramientas	100				100
10.	Proyección de fragmentos o partículas	100				100
11.	Atrapamiento por objetos o entre ellos				100	100
12.	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos				100	100
13.	Sobresfuerzo	100				100
14.	Estrés térmico			100		100
15.	Contactos térmicos		100			100
16.	Contactos eléctricos				100	100
17.	Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas	100				100
18.	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	100				100
19.	Exposición a radiaciones		100			100
20.	Explosiones		100			100
21.	Incendios			100		100
22.	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	100				100
23.	Exposición a agentes químicos	100				100
24.	Exposición a agentes físicos			100		100

25.	Exposición a agentes biológicos	100				100
26.	Contacto con objetos punzantes	100				100
27.	Contacto con objetos cortantes	100				100
28.	Enfermedad profesional		100			100

Resumen de los riesgos según encuesta

Clasificación	Riesgos
	Grúa estática
Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas a distinto nivel 2. Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica 3. Atrapamiento por objetos o entre ellos 4. Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos 5. Contactos eléctricos
Mediano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina 2. Estrés térmico 3. Incendios 4. Exposición a agentes físicos
Pequeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas en el mismo nivel 2. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento 3. Caída de objetos desprendidos 4. Pisadas sobre objetos 5. Golpes contra objetos inmóviles 6. Contactos térmicos 7. Exposición a radiaciones 8. Explosiones 9. Enfermedad profesional
No hay	<ol style="list-style-type: none"> 1. Golpes o cortes por objetos o herramientas 2. Proyección de fragmentos o partículas 3. Sobresfuerzo 4. Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas 5. Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas 6. Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos 7. Exposición a agentes químicos 8. Exposición a agentes biológicos 9. Contacto con objetos punzantes 10. Contacto con objetos cortantes

Fuente: elaboración propia.

Anexo 12 Resultados de la encuesta aplicada (continuación)

No.	Posibles riesgos en estructuras metálicas	Jerarquización (%)				
		No hay	Pequeño	Mediano	Alto	Total
1.	Caídas de personas a distinto nivel	50	25	25		100
2.	Caídas de personas en el mismo nivel	25	50	25		100
3.	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento		25	50	25	100
4.	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica		25	50	25	100
5.	Caída de objetos desprendidos		25	75		100
6.	Pisadas sobre objetos		50	25	25	100
7.	Golpes contra objetos inmóviles		75		25	100
8.	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	25	50	25		100
9.	Golpes o cortes por objetos o herramientas		50	50		100
10.	Proyección de fragmentos o partículas		25	25	50	100
11.	Atrapamiento por objetos o entre ellos		75	25		100
12.	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos	25	25	50		100
13.	Sobresfuerzo		25	25	50	100
14.	Estrés térmico		25	50	25	100
15.	Contactos térmicos		50	25	25	100
16.	Contactos eléctricos	25	50	25		100
17.	Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas		25	50	25	100
18.	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	25	25		50	100
19.	Exposición a radiaciones	50		25	25	100
20.	Explosiones		25	50	25	100
21.	Incendios	25	25		50	100
22.	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	25	50	25		100
23.	Exposición a agentes químicos	25	25	25	25	100
24.	Exposición a agentes físicos	25	25		50	100

25.	Exposición a agentes biológicos	25	25	25	25	100
26.	Contacto con objetos punzantes	25	25	50		100
27.	Contacto con objetos cortantes	25	25	50		100
28.	Enfermedad profesional	25	50	25		100

Resumen de los riesgos según encuesta

Clasificación	Riesgos por áreas
	Estructuras metálicas
Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proyección de fragmentos o partículas 2. Sobresfuerzo 3. Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas 4. Incendios 5. Exposición a agentes físicos
Mediano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento 2. Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica 3. Caída de objetos desprendidos 4. Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos 5. Estrés térmico 6. Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas 7. Explosiones 8. Contacto con objetos punzantes 9. Contacto con objetos cortantes
Pequeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas en el mismo nivel 2. Pisadas sobre objetos 3. Golpes contra objetos inmóviles 4. Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina 5. Golpes o cortes por objetos o herramientas 6. Atrapamiento por objetos o entre ellos 7. Contactos térmicos 8. Contactos eléctricos 9. Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos 10. Exposición a agentes químicos 11. Enfermedad profesional
No hay	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas a distinto nivel 2. Exposición a radiaciones 3. Exposición a agentes biológicos

Fuente: elaboración propia.

Anexo 12 Resultados de la encuesta aplicada (continuación)

No.	Posibles riesgos en <u>batching plants</u>	Jerarquización (%)				
		No hay	Pequeño	Mediano	Alto	Total
1.	Caídas de personas a distinto nivel				100	100
2.	Caídas de personas en el mismo nivel			100		100
3.	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento				100	100
4.	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica			100		100
5.	Caída de objetos desprendidos				100	100
6.	Pisadas sobre objetos			100		100
7.	Golpes contra objetos inmóviles				100	100
8.	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina				100	100
9.	Golpes o cortes por objetos o herramientas			100		100
10.	Proyección de fragmentos o partículas				100	100
11.	Atrapamiento por objetos o entre ellos				100	100
12.	Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos				100	100
13.	Sobresfuerzo				100	100
14.	Estrés térmico			100		100
15.	Contactos térmicos		100			100
16.	Contactos eléctricos				100	100
17.	Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas				100	100
18.	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas				100	100
19.	Exposición a radiaciones		100			100
20.	Explosiones		100			100
21.	Incendios			100		100
22.	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos				100	100
23.	Exposición a agentes químicos				100	100
24.	Exposición a agentes físicos			100		100

25.	Exposición a agentes biológicos		100			100
26.	Contacto con objetos punzantes				100	100
27.	Contacto con objetos cortantes				100	100
28.	Enfermedad profesional		100			100

Resumen de los riesgos según encuesta

Clasificación	Riesgos por áreas
	<u>Batching plants</u>
Alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas a distinto nivel 2. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento 3. Caída de objetos desprendidos 4. Golpes contra objetos inmóviles 5. Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina 6. Proyección de fragmentos o partículas 7. Atrapamiento por objetos o entre ellos 8. Atrapamiento por vuelcos de máquinas o vehículos 9. Sobresfuerzo 10. Contactos eléctricos 11. Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas 12. Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas 13. Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos 14. Exposición a agentes químicos 15. Contacto con objetos punzantes 16. Contacto con objetos cortantes
Mediano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caídas de personas en el mismo nivel 2. Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica 3. Pisadas sobre objetos 4. Golpes o cortes por objetos o herramientas 5. Estrés térmico 6. Incendios 7. Exposición a agentes físicos
Pequeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contactos térmicos 2. Exposición a radiaciones 3. Explosiones 4. Exposición a agentes biológicos 5. Enfermedad profesional

Fuente: elaboración propia.

Anexo 13 Modelo de registro de evaluación de riesgos en áreas de U/B Industria

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS								
Entidad: Empresa Constructora Militar No. 4						Mando: Ejército Central		
Lugar donde se realiza la evaluación: Área de prefabricados de la U/B Industria								
Sistema	Parte del sistema	Riesgo	Evento	Consecuencias	Factor de riesgo	Medida preventiva	Magnitud del riesgo	Orden de prioridad
Planta de prefabricados	Carros paneleros	Caídas de personas a distinto nivel	Golpes y lesiones graves	Invalidez permanente al personal operario. Paralización de la producción.	Humano: error del gruero en el frenado a tiempo del descenso del gancho.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=100 Grave	4
Área de prefabricados	Planta de prefabricados	Estrés térmico	Malestar, alteraciones de la atención. Efectos a corto plazo: daños cardíacos, renales, hepático, piel, diabetes, agravamiento	Disminución de la productividad, lesiones y daños a los trabajadores, e incluso la muerte.	Organizativo: deficiente organización del trabajo	Anexo 14 Programa de prevención	GP=900 Insoportable	1

			de enfermedades previas, reducción en la fertilidad.					
Planta de prefabricados	Exposición a radiación ultravioleta (luz solar)	Cáncer de piel, ceguera.	Lesiones al personal.	Técnico: condiciones ambientales requeridas por la fundición	Anexo 14 Programa de prevención	GP=3000 Insoportable	1	
Planta de prefabricados	Caídas de objetos en manipulación manual y mecánica	Lesión muy grave, aplastamiento.	Lesiones al personal. Paralización de la producción. Pérdidas económicas.	Humano: fallas en el aseguramiento de la carga.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=300 Extremo	2	
Planta de prefabricados y naves de acero	Sobresfuerzo	Lesiones lumbares y otros trastornos.	Lesiones al personal operario. Paralización de la producción.	Humano: actitud temeraria o disposición al levantamiento o de cargas superiores a su capacidad.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=90 Grave	4	

Elaborado por			
<u>Yainara Lambert Pérez</u>	<u>Estudiante</u>		
Nombre y apellidos	Cargo	Firma	Fecha
Revisado por			
<u>Jesús D. Fernández González</u>	<u>Especialista de SST</u>		
Nombre y apellidos	Cargo	Firma	Fecha
Aprobado por			
<u>Armando Rodríguez Rodolfo</u>	<u>Dir. U/B Industria</u>		
Nombre y apellidos	Cargo	Firma	Fecha

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18 Modelo de registro de evaluación de riesgos (continuación)

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS								
Entidad: Empresa Constructora Militar No. 4						Mando: Ejército Central		
Lugar donde se realiza la evaluación: Carpintería de la U/B Industria								
Sistema	Parte del sistema	Riesgo	Evento	Consecuencias	Factor de riesgo	Medida preventiva	Magnitud del riesgo	Orden de prioridad
Local de carpintería	Puestos de trabajo	Exposición a bajos niveles de iluminación	Fatiga visual o general, dolores de cabeza.	Pérdida paulatina de la visión. Ejecución deficiente de la tarea. Desencadenamiento de accidentes.	Organizativo: selección incorrecta de las luminarias para el tipo de actividad.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=900 Insoportable	1

	Sierra americana	Exposición al ruido	Molestia auditiva, dificultades en la comunicación oral, dificultades en la percepción de las señales.	Pérdida de audición temporal. Efectos neurovegetativos: ligera elevación de frecuencia cardíaca y tensión arterial, vasoconstricción periférica, aumento de metabolismo general, predisposición a la aparición de fatiga general, dilatación de pupilas, estrechamiento del campo visual, dificultad para percibir colores, hipocalcemia, hipoglicemia.	Técnico: limitación en el diseño.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=300 Extremo	2
		Enfermedad profesional (hipoacusia auditiva)	Pérdida auditiva.	Afectaciones al personal. Incremento de accidentes.	Técnico: limitación en el diseño del equipo que produce ruido cuando la madera está en contacto con la hoja.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=900 Insoportable	1

Sierra americana	Sistema correa-polea Hoja	Proyección de fragmentos o partículas	Heridas o lesiones en la cara del operario.	Lesiones al operario. Paralización de la producción.	Humano: no uso de gafas protectoras.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=900 Insoportable	1
		Inhalación de sustancias nocivas (aserrín)	Entrada de partículas a los pulmones	Enfermedades (asma, bronquitis crónica, obstrucción respiratoria crónica)	Humano: no uso de máscaras faciales y nasales.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=180 Muy grave	3
		Contacto con objetos cortantes	Heridas o mutilación	Lesiones al operario. Paralización de la producción.	Técnico: limitación en el diseño (falta de resguardo de protección).	Anexo 14 Programa de prevención	GP=90 Grave	2

Elaborado por

Yainara Lambert Pérez Estudiante

Nombre y apellidos

Cargo

Firma

Fecha

Revisado por

Jesús D. Fernández González Especialista de SST

Nombre y apellidos

Cargo

Firma

Fecha

Aprobado por

<u>Armando Rodríguez Rodolfo</u>	<u>Dir. U/B Industria</u>	_____	_____
Nombre y apellidos	Cargo	Firma	Fecha

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18 Modelo de registro de evaluación de riesgos (continuación)

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS								
Entidad: Empresa Constructora Militar No. 4						Mando: Ejército Central		
Lugar donde se realiza la evaluación: Grúa estática de la U/B Industria								
Sistema	Parte del sistema	Riesgo	Evento	Consecuencias	Factor de riesgo	Medida preventiva	Magnitud del riesgo	Orden de prioridad
Grúa	Torre y pluma	Caídas de personas a distinto nivel	Accidente	Lesión incapacitante. Muerte del operario.	Organizativo: deficiente supervisión en el desplazamiento de personas por la torre y/o pluma sin los EPP requeridos.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=250 Extremo	2
	Cabina del gruero	Atrapamiento por vuelcos de máquinas	Golpes o impacto	Lesión muy grave o muerte.	Humano: fallas u omisiones del operario en el cumplimiento de las normas de la actividad con grúas.	Anexo 14 Programa de prevención	GP=250 Extremo	2
		Exposición a radiación ultravioleta (luz solar)	Molestias en la vista durante la operación de la grúa, fatiga	Lesiones en los ojos. Lesiones en la piel. Cáncer en la piel.	Técnico: limitación en el diseño de cortinas u otro elemento para la protección del operario contra la luz	Anexo 14 Programa de prevención	GP=1500 Insoportable	1

		visual.		solar intensa.			
Elaborado por							
<u>Yainara Lambert Pérez</u>		<u>Estudiante</u>					
Nombre y apellidos	Cargo	Firma	Fecha				
Revisado por							
<u>Jesús D. Fernández González</u>		<u>Especialista de SST</u>					
Nombre y apellidos	Cargo	Firma	Fecha				
Aprobado por							
<u>Armando Rodríguez Rodolfo</u>		<u>Dir. U/B Industria</u>					
Nombre y apellidos	Cargo	Firma	Fecha				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18 Modelo de registro de evaluación de riesgos (continuación)

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS								
Entidad: Empresa Constructora Militar No. 4						Mando: Ejército Central		
Lugar donde se realiza la evaluación: <u>Batching plants</u> de la U/B Industria								
Sistema	Parte del sistema	Riesgo	Evento	Consecuencias	Factor de riesgo	Medida preventiva	Magnitud del riesgo	Orden de prioridad

Anexo 14 Programa de prevención de riesgos

Programa de prevención de riesgos (Medidas generales)

De: todos los riesgos laborales

Áreas: prefabricados, carpintería, grúa estática y batching plants

No.	Medidas	Plazo de ejecución	Participantes y Responsables
1	La zona de trabajo debe estar debidamente señalizada y el personal informado de los riesgos.	Permanente	Todas las áreas y todo el personal
2	Informar inmediatamente a los responsables preventivos de la empresa de cualquier situación que, a su parecer, implique un riesgo para la seguridad y salud.	Permanente	Todo el personal
3	Cooperar con la empresa para garantizar condiciones de trabajo seguras.	Permanente	Todo el personal
4	Cumplir las normas de uso seguro de equipos y maquinarias.	Permanente	Operarios
5	Realizar instrucciones iniciales en los primeros 15 minutos de la jornada laboral.	Permanente	Jefes de áreas
6	Supervisar y controlar el uso de los EPP siempre que la situación lo requiera.	Permanente	Jefes de áreas
7	Capacitación sobre la importancia del cumplimiento de las medidas.	Permanente	Especialista de SST
8	Exigir el cumplimiento de las normas y regulaciones, mediante la aplicación de medidas disciplinarias, en caso de violación.	Permanente	Especialista de SST

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 Programa de prevención de riesgos (continuación)

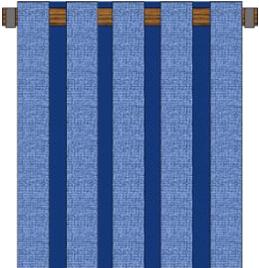
Programa de prevención de riesgos (Medidas específicas)

De: exposición a radiación ultravioleta (luz solar)

Orden de prioridad: 1

Áreas: prefabricados y grúa estática

No.	Medidas	Plazo ejecución	de Participantes y Responsables
1	Evitar exponer la piel desnuda a la radiación, especialmente durante las 12 y 14 horas.	Permanente	Operarios de prefabricados y grúa estática
2	Proteger la piel con guantes y ropas adecuadas.	Permanente	Operarios de prefabricados y grúa estática
3	Diseñar y colocar cortinas en las ventanillas laterales de la cabina de la grúa (figura A1).	Permanente	Estudiante en desarrollo de tesis

DISEÑO DE CORTINA PARA CABINA DE GRÚA		
VISTA FRONTAL 	VISTA LATERAL IZQUIERDA 	VISTA SUPERIOR 
PARTES	DIMENSIONES	CANTIDAD
Cortina	Igual al largo y ancho de la ventanilla	2 Total: 2

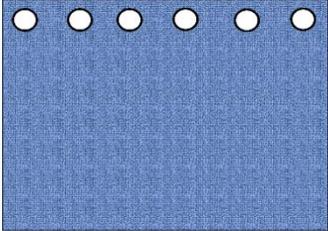
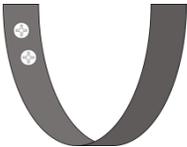
		
<p>Ojales</p>	<p>Diámetro = 2 cm</p>	<p>6 por cortina</p>
<p>Barra del cortinero</p> 	<p>Diámetro = 1 cm (puede ser cabilla de 3/8)</p> <p>Largo = igual al ancho de la ventanilla</p>	<p>2</p> <p>Total: 2</p>
<p>Soporte de la barra</p> 	<p>diámetro interno = 1,5 cm</p>	<p>2 por barra</p> <p>Total: 4</p>
<p>Soporte adicional para sujetar la cortina cerrada. Colocar en el punto medio del extremo de la ventanilla más próximo al operario.</p>		<p>1 por cortina</p> <p>Total: 2</p>
 <p>Tornillo</p>	<p>Si la fijación no es directa por soldadura</p>	<p>2 por soporte</p> <p>Total: 12</p>

Figura A9 Datos necesarios para diseñar las cortinas. Cabina de grúa

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 Programa de prevención de riesgos (continuación)

Programa de prevención de riesgos (Medidas específicas)

De: estrés térmico

Orden: 1

Área: prefabricados

No.	Medidas	Plazo de ejecución	Participantes Responsables	y
1	Reducir el esfuerzo físico de las tareas, en días muy calurosos, mediante la programación de los trabajos más duros en primeras horas de la mañana.	Permanente	Jefes de área Especialista de SST Departamento de perfeccionamiento empresarial	de
2	Planificar ciclos breves y frecuentes de trabajo-descanso.	Permanente	Departamento de perfeccionamiento empresarial	de
3	Asegurar que siempre haya agua fresca, cerca.	Permanente	Jefes de área Especialista de SST	
4	Capacitación sobre estrés térmico y necesidad de beber agua abundante con frecuencia, aunque no se tenga sed.	Permanente	Especialista de SST	

De: proyección de partículas o fragmentos

Orden:1

Áreas: carpintería

1	Emplear protección para cara y ojos durante el trabajo con la madera.	Permanente	Carpinteros
2	Nunca eliminar astillas sueltas o trozos de madera del equipo, herramienta o máquina, en marcha.	Permanente	Carpinteros

3	Asegurarse de que la madera no contenga objetos extraños como clavos y tornillos. De ser así, extraerlos antes de realizar el corte.	Permanente	Carpinteros
---	--	------------	-------------

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 Programa de prevención de riesgos (continuación)

Programa de prevención de riesgos (Medidas específicas)

De: caída de objetos en manipulación manual y mecánica **Orden:** 2

Área: prefabricados

1	Llevar casco de seguridad en todo momento.	Permanente	Operarios de prefabricados y todo el personal que se encuentre en área por cualquier motivo
2	Tener precaución en el aseguramiento de la carga. Amarrar cada carga en función de sus características (p.e.: sujetar las cargas alargadas con eslingas dobles para evitar su deslizamiento).	Permanente	Operarios de prefabricados
3	Las cargas alargadas nunca se sujetarán verticalmente.	Permanente	Operarios de prefabricados
4	No situarse, circular o estacionarse bajo las cargas izadas durante su transporte, salvo en los casos necesarios para la ejecución del trabajo.	Permanente	Operarios de prefabricados
5	Comprobar diariamente el estado del pestillo de seguridad, accesorios de elevación. Si no posee las debidas condiciones, poner la grúa fuera de servicio.	Permanente	Operario de grúa
6	No elevar cargas iguales o superiores a las	Permanente	Operarios de prefabricados y

	indicadas por el fabricante.		grúa
7	Elevar y descender las cargas progresivamente, comenzando y terminando la obra con la velocidad más lenta.	Permanente	Operario de grúa
8	Se prohíbe usar la grúa para transportar personal.	Permanente	Operario de grúa
9	No manejar cargas sin visibilidad para evitar su enganche y/o choque en lugares no deseados.	Permanente	Operario de grúa
10	Para hacer maniobras sin visibilidad, disponer de un encargado de señales designado e identificado de manera inequívoca para las señales gestuales.	Permanente	Operario de grúa
11	No tratar de empujar las cargas a lugares donde la grúa no llega mediante el balanceo.	Permanente	Operario de grúa
12	Utilizar señal acústica para avisar presencia de cargas.	Permanente	Operario de grúa

De: caídas de personas a distinto nivel

Orden: 2

Áreas: grúa estática

1	Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar a altura, intentarán detectar trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.	Permanente	Especialista de servicios médicos
2	Contar con los medios de protección requeridos para la actividad.	Permanente	Operarios de grúa
3	Evitar el desplazamiento por la torre o pluma sin los EPP requeridos. Uso obligatorio del	Permanente	Operador de grúa y personal de mantenimiento

arnés de seguridad.

4	Tener precaución durante la actividad.	Permanente	Operarios de grúa
5	Supervisar y controlar el uso de los EPP necesarios para el desplazamiento de personas por la torre o pluma.	Permanente	Jefes de áreas
6	Mantener calzados y peldaños libres de cualquier elemento que propicie resbalones.	Permanente	Operario de grúa
7	El espacio próximo a la escalera de acceso a la cabina de grúa, debe estar nivelado y libre de todo objeto que pueda ser un obstáculo.	Permanente	Operario de grúa
8	El suelo de servicio de la grúa y las demás plataformas deberán ser de material antideslizante, resistente y difícilmente inflamables.	Permanente	Especialistas de SST y contra incendios

De: atrapamiento por vuelcos de máquinas

Orden: 2

Áreas: grúa estática

1	Controlar al inicio de la jornada los apoyos de la grúa, lastre y contrapeso. En caso de avería no operar la grúa.	Permanente	Operario de grúa
2	La grúa torre estará dotada de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.	Permanente	Especialista de SST
3	Para grúas de traslación, controlar la nivelación de la vía y comprobar que esta esté limpia y libre de obstáculos en todo su recorrido.	Permanente	Operario de grúa
4	No elevar nunca cargas superiores a las especificadas.	Permanente	Operario de grúa
5	No realizar tracciones oblicuas ni adheridas al	Permanente	Operario de grúa

suelo.

6	No dejar nunca las cargas u otros objetos colgados del gancho, en ausencia del operario de grúa.	Permanente	Operarios de prefabricados y grúa estática
---	--	------------	--

De: exposición al ruido e hipoacusia profesional **Orden:** 2

Áreas: carpintería

1	Realizar mantenimiento y limpieza de los equipos, herramientas y máquinas con regularidad.	Permanente	Personal de mantenimiento
2	Apagar el dispositivo cuando no esté en uso.	Permanente	Carpinteros
3	Alternar las actividades que produzcan mucho ruido y las que no, para disminuir la exposición prolongada.	Permanente	Carpinteros
4	Disponer los puestos de trabajo de forma que permitan minimizar el número de personas expuestas y reducir al mínimo la exposición de estas.	Permanente	Carpinteros y Especialista de SST
5	Capacitar a los trabajadores en el uso correcto del equipo de trabajo para reducir al mínimo su exposición al ruido.	Permanente	Especialista de SST

De: exposición a iluminación insuficiente **Orden:** 2

Áreas: carpintería

1	Mantener equilibrio entre la presencia de luz artificial y natural, mediante el encendido y apagado en función de la presencia de luz natural.	Permanente	Carpinteros
2	Asegurarse de que la zona de trabajo esté bien iluminada.	Permanente	Carpinteros

3	Realizar los trabajos que requieran mayor precisión durante las horas con mayor presencia de luz natural.	Permanente	Carpinteros
4	Usar colores claros en paredes y techo.	Permanente	Personal de mantenimiento
5	Rediseñar el sistema de alumbrado a partir de la combinación del sistema general y el suplementario. Pueden utilizarse los datos de la tabla A1.	Permanente	Estudiante en desarrollo de tesis

Tabla A1 Datos necesarios para rediseñar el sistema de alumbrado en carpintería, a partir de Colectivo de autores (2007)

Datos a tener en cuenta			
Sistema de alumbrado general: Método de los lúmenes			
Dimensiones de la carpintería	Largo: 20 m Ancho: 7 m Alto: 4 m	Altura del plano de trabajo	0,75 m
Color de paredes y techo	Gris claro	Altura del plano de trabajo hasta la luminaria (h_m)	3,25 m
Selección de lámparas y luminarias	(según la disponibilidad en almacén)	Flujo luminoso (FL)	
Nivel de iluminación requerido sobre el plano (NI)	500 lux	Relación del local (RL)	1,6
Superficie del local (S)	140 m ²	Índice de local (IL)	F
Factor de mantenimiento (FM)	Malo (M)	Coeficiente de reflexión de techo y paredes	0,40 a 0,60
		Coeficiente de utilización (CU)	
<i>Cantidad de lámparas requeridas</i> $= \frac{NI * S}{FL * CU * FM}$	<i>Cantidad de luminarias</i> $= \frac{\# \text{ de lámparas}}{\# \text{ de lámp. por luminaria}}$	Distribución de las luminarias	

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 Programa de prevención de riesgos (continuación)

Programa de prevención de riesgos (Medidas específicas)

De: inhalación o contacto con sustancias nocivas **Orden:** 3

Áreas: carpintería y batching plants

No.	Medidas	Plazo de ejecución	Responsables participantes	y
1	Usar máscara protectora facial y nasal, durante los trabajos que generan polvo.	Permanente	Operarios de carpintería y <u>batching plants</u>	
2	El uso de herramientas que generan polvo o gases, en lugares confinados, solo está permitido si estos disponen de un sistema de extracción y siempre existirá otro operario en el exterior, preparado para intervenir en caso de necesidad.	Permanente	Operarios carpintería y <u>batching plants</u>	
3	Disponer y utilizar máquinas con sistemas de aspiración de polvo.	Permanente	Carpinteros	
4	Utilizar ropa y calzado adecuado, guantes y gafas protectoras para evitar un posible contacto con partes del cuerpo.	Permanente	Operarios de carpintería y <u>batching plants</u>	
5	Organizar el trabajo para que las proyecciones no afecten a terceros. Alejar a todo el personal sin autorización, instalar pantallas.	Permanente	Jefes de áreas y operarios de carpintería y <u>batching plants</u>	
6	Se prohíbe ingerir alimentos en el área o puesto de trabajo, para evitar que estos contengan partículas de sílice u otros compuestos.	Permanente	Operarios de carpintería y <u>batching plants</u>	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 Programa de prevención de riesgos (continuación)

Programa de prevención de riesgos (Medidas específicas)

De: sobreesfuerzo

Orden de prioridad: 4

Área: prefabricados

No.	Medidas	Plazo de ejecución	Participantes Responsables	y
1	Fraccionamiento o rediseño de las cargas excesivamente pesadas.	Permanente	Departamento de perfeccionamiento empresarial	de
2	Uso de ayuda mecánica (carros, plataformas con ruedas, etc.)	Permanente	Operarios de prefabricados	
3	No adoptar posturas forzadas durante el levantamiento, utilizar ayuda mecánica.	Permanente	Operarios de prefabricados	
4	Agarrar adecuadamente la carga según forma y tamaño y elevarla flexionando las rodillas, y no la espalda.	Permanente	Operarios de prefabricados	
5	Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.	Permanente	Operarios de prefabricados	
6	No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas, girar completamente el cuerpo.	Permanente	Operarios de prefabricados	
7	Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre, depositando primero la carga y después ajustarla si fuera necesario.	Permanente	Operarios de prefabricados	
8	Realizar levantamientos de forma espaciada.	Permanente	Operarios de prefabricados	

9	Supervisar y controlar las actitudes temerarias de los obreros.	Permanente	Jefes de área
10	Capacitar a trabajadores sobre consecuencias de levantamiento de cargas superiores a su capacidad.	Permanente	Especialista de SST

De: caídas de personas a distinto nivel

Orden de prioridad: 4

Área: prefabricados

1	Contar con los medios de protección requeridos para la actividad.	Permanente	Operarios de prefabricados
2	Tener precaución mientras se coloca o retira el gancho de la grúa de los paneles prefabricados, sobre el carro panelero o porta paneles.	Permanente	Operarios de prefabricados
3	El señalista debe ser designado e identificado de manera inequívoca para las señales gestuales.	Permanente	Operarios de prefabricados y jefes de área
4	El señalista debe estar debidamente capacitado para dar las instrucciones al gruero y este, permanecer atento.	Permanente	Operarios de prefabricados y gruero
5	Uso obligatorio del cinturón de seguridad a partir de los 3 metros de altura.	Permanente	Operarios de prefabricados
6	Los carros paneleros siempre estarán dotados de barandillas.	Permanente	Especialista de SST

De: contacto con objetos cortantes

Orden de prioridad: 4

Área: carpintería

1	Fabricar e instalar resguardo de protección al equipo cortadora de acero, o algún elemento separador.	Permanente	Personal de mantenimiento
2	Mantener distancia entre los dedos y la zona del	Permanente	Carpinteros

equipo que realiza el corte.

- | | | | |
|---|--|------------|-------------|
| 3 | Colocar las manos con los dedos cerrados sobre la pieza de trabajo y empujarla a una velocidad y presión constantes, hasta una distancia no inferior de 15 cm. | Permanente | Carpinteros |
| 4 | Las máquinas deben colocarse sobre superficies firmes y niveladas, o ser atornillada a una base. | Permanente | Carpinteros |
| 5 | Permanecer atento durante la ejecución de la tarea. | Permanente | Carpinteros |
| 6 | No utilizar ninguna herramienta, equipo o máquina si se encuentra distraído o desorientado. | Permanente | Carpinteros |
| 7 | Usar empujadores para el trabajo en sierra circular de mesa. (figura A2) | Permanente | Carpinteros |



Figura A2 Empujadores para el trabajo en sierra circular de mesa

Fuente: Elaboración propia