



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

**“RIESGOS MECÁNICOS EN EL ÁREA DE ESTRUCTURADO DE LA
EMPRESA CARROCERÍAS PÉREZ”**

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

ÁREA: Industrial y Manufactura

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales y producción

AUTOR: Christian Rafael Pérez Carrera

TUTOR: Ing. Fernando Urrutia Urrutia Mg.

Ambato - Ecuador

agosto – 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: **RIESGOS MECÁNICOS EN EL ÁREA DE ESTRUCTURADO DE LA EMPRESA CARROCERÍAS PÉREZ**, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Christian Rafael Pérez Carrera estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, agosto 2023

Ing. Fernando Urrutia Urrutia Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: RIESGOS MECÁNICOS EN EL ÁREA DE ESTRUCTURADO DE LA EMPRESA CARROCERÍAS PÉREZ, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2023



Christian Rafael Pérez Carrera

C.C. 1804766853

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, agosto 2023



Christian Rafael Pérez Carrera

C.C. 1804766853

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Christian Rafael Pérez Carrera, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado RIESGOS MECÁNICOS EN EL ÁREA DE ESTRUCTURADO DE LA EMPRESA CARROCERÍAS PÉREZ, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2023

Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. Christian José Mariño Rivera
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Mg. Freddy Roberto Lema Chicaiza
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Es grato decir que dedico esto a Dios y a mis padres por su asistencia y ayuda incondicional por verme día a día esforzarme y salir adelante para lograr alcanzar una de mis metas, sabiendo que siempre voy a ser el hijo respetuoso, amable, y responsable que me enseñaron a ser .

Christian Rafael Pérez Carrera

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a Dios por regalarme la sabiduría y el entendimiento para cumplir con mis planes, a mis queridos padres por enseñarme ser una buena persona en todo los aspectos sabiendo que tenía un largo camino por recorrer, a mi tía que siempre me impulsaba a concluir con mi carrera, a mi docente tutor que más que un tutor se hizo mi amigo y con su ayuda y apoyo incondicional me impartió conocimientos y experiencias de vida que me ayudaron a poder comprender y culminar con este proyecto.

Christían Rafael Pérez Carrera

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de Investigación	1
1.2 Antecedentes Investigativos.....	1
1.2.1 Contextualización del problema	4
1.2.2 Fundamentación teórica.....	7
1.3 Objetivos	34
1.3.1 Objetivo General.....	34
1.3.2 Objetivos Específicos	34
CAPÍTULO II.....	35
METODOLOGÍA	35
2.1 Materiales.....	35
2.2 Métodos.....	35
2.2.1 Modalidad de la investigación	35
2.2.2 Población y muestra.....	36
2.2.3 Recolección de información	37

2.2.4	Procesamiento y análisis de datos.....	38
	Desarrollo del proyecto	38
CAPÍTULO III.....		41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		41
3.1	Análisis y discusión de los resultados	41
3.1.1	Información de Carrocerías Pérez.....	41
3.1.2	Proceso productivo para la elaboración de carrocerías.....	46
3.1.3	Identificación de los peligros y estimación de los riesgos.....	60
3.1.4	Valoración de los riesgos mecánicos en el área de estructurado	64
3.1.5	Propuesta de medidas preventivas y correctivas.....	70
CAPÍTULO IV.....		160
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		160
4.1	Conclusiones.....	160
4.1	Recomendaciones	161
MATERIALES DE REFERENCIA		162
BIBLIOGRAFÍA.....		162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los riesgos mecánicos.....	19
Tabla 2. Estimación cualitativa del riesgos – método PGV.....	28
Tabla 3. Criterios de Evaluación - Probabilidad de ocurrencia	28
Tabla 4. Criterios de Evaluación - Gravedad	28
Tabla 5. Criterios de Evaluación – Vulnerabilidad.....	29
Tabla 6. Estimación de riesgo	29
Tabla 7. Listado de materiales empleados en la investigación.	35
Tabla 8. Operarios de la empresa Carrocerías Pérez.....	36
Tabla 9. Recolección de datos.....	37
Tabla 10. Información de contacto de la empresa.....	42
Tabla 11. Clasificación CIIU de la organización	42
Tabla 12. Direccionamiento estratégico de la empresa.....	43
Tabla 13. Tipos de carrocerías que fabrica la empresa.	45
Tabla 14. Resumen de la totalidad de los factores de riesgo en el proceso de producción de Carrocerías Pérez.....	60
Tabla 15. Cualificación de los riesgos estimados.	61
Tabla 16. Resumen de la cualificación de los riesgos estimados.....	63
Tabla 17. Cualificación de los riesgos mecánicos en el área de estructurado.....	64
Tabla 18. Ejemplo para la valoración de riesgos empleando la metodología GT-45, Recepción y almacenamiento del chasis.	65
Tabla 19. Valoración de los riesgos mecánicos área de estructurado– metodología GTC 45.....	66
Tabla 20. Información de la empresa.....	76
Tabla 21. Identificación de los trabajadores de la empresa.....	77
Tabla 22. Miembros del comité de seguridad y salud de la empresa.....	77
Tabla 23. Estimación cualitativa, método PGV.....	83

Tabla 24. Criterios de Evaluación – Probabilidad de ocurrencia	83
Tabla 25. Criterios de Evaluación – Gravedad	84
Tabla 26. Criterios de Evaluación – Vulnerabilidad	84
Tabla 27. Estimación de riesgo	84
Tabla 28. Valoración de riesgos metodología GTC-45	85
Tabla 29. Estimación de riesgo	86
Tabla 23. Estimación cualitativa, método PGV.	93
Tabla 30. Nivel de deficiencia, según GTC-45.	95
Tabla 31. Nivel de exposición, según GTC-45.	96
Tabla 32. Nivel de probabilidad, según GTC-45.	96
Tabla 33. NP interpretación, según GTC-45.	96
Tabla 34. Nivel de consecuencias, según GTC-45.	97
Tabla 35. Nivel de riesgo, según GTC-45.	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marco legal en seguridad y salud en el trabajo	8
Figura 2. Condición insegura, acto inseguro, incidente y accidente	17
Figura 3. Gestión de Riesgos	23
Figura 4. Nivel de intervención	31
Figura 5. Valoración del riesgo.....	32
Figura 6. Aceptabilidad del riesgo	32
Figura 7. Logotipo de la empresa.....	41
Figura 8. Localización de Carrocerías Pérez	42
Figura 9. Organigrama estructural de la empresa.	44
Figura 10. Proceso de rayado.....	47
Figura 11. Corte de materiales.....	47
Figura 12. Doblado de los materiales.....	48
Figura 13. Taladrado.....	48
Figura 14. Soldadura de las piezas.....	49
Figura 15. Afinado de las piezas.....	49
Figura 16. Armado de anclajes.....	50
Figura 17. Armado del piso de la estructura.....	51
Figura 18. Armado de los laterales de la estructura.....	51
Figura 19. Armado del techo de la estructura.....	52
Figura 20. Armado del frente de la estructura.....	52
Figura 21. Armado del respaldo de la estructura.....	53
Figura 22. Forrado de las cajuelas.....	53
Figura 23. Forrado de los laterales exteriores.....	54
Figura 24. Forrado del techo.....	54
Figura 25. Forrado del piso.....	55

Figura 26. Frente en fibra.....	55
Figura 27. Respaldo en fibra.....	56
Figura 28. Interiores en fibra.....	56
Figura 29. Colocación de vidrios.....	57
Figura 30. Colocación de parabrisas.....	58
Figura 31. Pintado de la unidad.....	58
Figura 32. Instalación del sistema eléctrico.....	59
Figura 33. Colocación de tuberías neumáticas.....	59
Figura 34. Resumen de la totalidad de los factores de riesgo en el proceso de producción de Carrocerías Pérez.....	60
Figura 35. Cualificación de los factores de riesgo según su nivel en el proceso productivo de Carrocerías Pérez.....	62
Figura 36. Cualificación total de los factores de riesgo según su nivel en el proceso productivo de Carrocerías Pérez.....	63
Figura 37. Logotipo de Carrocerías Pérez.....	76
Figura 38. Organigrama estructural de Carrocerías Pérez.....	79
Figura 39. Casco de seguridad.....	107
Figura 40. Gafas de protección.....	110
Figura 41. Protectores auditivos u orejeras.....	112
Figura 42. Mal estar en los operarios por el ruido laboral.....	114
Figura 43. Mascarillas de protección.....	115
Figura 44. Colocación adecuada del respirador, paso 1.....	115
Figura 45. Colocación adecuada del respirador, paso 2.....	115
Figura 46. Colocación adecuada del respirador, paso 3.....	116
Figura 47. Colocación adecuada del respirador, paso 4.....	116
Figura 46. Colocación adecuada del respirador, paso 5.....	116
Figura 46. Colocación adecuada del respirador, paso 6.....	117

Figura 50. Guantes para la protección de manos	118
Figura 51. Calzado de seguridad para la protección de los pies	120
Figura 52. Ropa de protección	122
Figura 53. Señalética de uso obligatorio de equipos de protección personal	135
Figura 54. Señalética de uso obligatorio de equipos de protección personal	137
Figura 55. EPP's para la protección de punzamientos en manos, brazos y pies.....	139
Figura 56. EPP's para la protección de atrapamiento por o entre objetos	140
Figura 57. EPP's para la protección de caídas a distinto nivel	142
Figura 58. EPP's para la protección de proyección de partículas	144
Figura 59. EPP's para la protección de golpes por y contra objetos.....	145

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Enlace de la Guía Técnica Colombiana GTC-45.	169
Anexo 2. Diagrama del proceso de armado de la estructura.....	170
Anexo 3. Diagrama del proceso de forrado de la estructura.....	171
Anexo 4. Identificación de riesgos en preparación de chasis y materiales.....	172
Anexo 5. Identificación de riesgos en el área de estructurado.....	179
Anexo 6. Identificación de riesgos en el área de pintura.	186
Anexo 7. Identificación de riesgos en el área de terminado.	193
Anexo 8. Matriz de estimación de riesgos.	200

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación titulado “Riesgos mecánicos en el área de estructurado de la empresa Carrocerías Pérez”, tiene como propósito la identificación, estimación y valoración de los riesgos mecánicos existentes en el área de estructurado de Carrocerías Pérez, pues en la actualidad son inherentes varias fuentes de peligro y factores de riesgo que pueden causar daños o lesiones a los trabajadores que desarrollan sus actividades laborales.

Los resultados hallados en el estudio evidencian que en el proceso productivo de la empresa existen 1428 fuentes de peligro de las cuales 90 (6.30%) son físicos, 65 (4.55%) son químicos, 148 (10.36%) son biológicos, 299 (20.94%) son ergonómicos, 275 (19.26%) son psicosociales, 150 (10.50%) son accidentes mayores 401 (28.08%) son mecánicos. Por otra parte, según la estimación de riesgos realizada existen 870 (60.92%) riesgos moderados, 475 (33.26%) riesgos importantes y 83 (5.81%) riesgos intolerables en todo el proceso de producción. Específicamente en el área de estructurado y con respecto a riesgos mecánicos, se evidenció que existen 101 fuentes de peligro mecánicas, de las cuales 36 son riesgos moderados, 49 riesgos importantes y 16 riesgos intolerables. Estos últimos se consideraron para la valoración de los riesgos, mediante la metodología GTC-45 por ser de mayor peligrosidad. En este sentido, el 6.25% de los riesgos intolerables necesitan un nivel de intervención I, es decir que es una situación crítica y requiere correcciones urgentes; mientras que un 43.75% tienen un nivel de intervención II, por lo que es necesario adoptar o corregir las medidas de control, por otro lado, un 50% de estos riesgos tienen un nivel de intervención III, es decir que se pueden mejorar.

Finalmente, para el control de los riesgos y como actuación preventiva se propone un plan de seguridad industrial; el cual tiene como contenido la información de la organización, métodos para la evaluación de los riesgos y una serie de procedimientos y programas que contribuirán al desarrollo adecuado y seguro de las operaciones del área de estructurado.

Palabras clave: Riesgo, check list, matriz PGV, metodología GTC-45, plan de seguridad.

ABSTRACT

The purpose of this research project entitled "Mechanical risks in the structured area of the company Carrocerías Pérez" is to identify, estimate and evaluate the existing mechanical risks in the structured area of the organization, since there are currently several inherent sources of danger and risk factors that can cause damage or injury to workers who carry out their work activities.

The results found in the study show that in the company's production process there are 1428 sources of danger, of which 90 (6.30%) are physical, 65 (4.55%) are chemical, 148 (10.36%) are biological, 299 (20.94%) are ergonomic, 275 (19.26%) are psychosocial, 150 (10.50%) are major accidents, 401 (28.08%) are mechanical. On the other hand, according to the risk estimation carried out, there are 870 (60.92%) moderate risks, 475 (33.26%) major risks and 83 (5.81%) intolerable risks in the entire production process. Specifically in the structured area and with respect to mechanical risks, it was found that there are 101 sources of mechanical hazards, of which 36 are moderate risks, 49 are important risks and 16 are intolerable risks. The latter were considered for the risk assessment, using the GTC-45 methodology, because they are more dangerous. In this sense, 6.25% of the intolerable risks need an intervention level I, i.e. it is a critical situation and requires urgent corrections; while 43.75% have an intervention level II, so it is necessary to adopt or correct control measures, on the other hand, 50% of these risks have an intervention level III, i.e. they can be improved.

Finally, for risk control and preventive action, an industrial safety plan is proposed, which contains information on the organization, methods for risk assessment and a series of procedures and programs that will contribute to the proper and safe development of operations in the structured area.

Keywords: Risk, check list, PGV matrix, GTC-45 methodology, safety plan.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, proteger el recurso humano, va más allá del cumplimiento de la normativa legal vigente de un país para evitar algún tipo de sanción o el pago de grandes montos monetarios por accidentes o enfermedades ocasionadas o derivadas del trabajo [1].

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), estima que anualmente un aproximado de 23569 trabajadores sufren alguna clase de accidentes, debido a que muchas organizaciones o empresas no cuentan con una adecuada gestión de seguridad y salud ocupacionales, causando que la vida de los trabajadores se encuentre en juego. Otro factor relevante se debe a la falta de conocimiento de los trabajadores con respecto a la temática de prevención de riesgos o a otros temas relacionados, lo que provoca que no se cumplan y/o apliquen normativas, leyes y lineamientos para precautelar su seguridad y salud [2].

La presente investigación tiene como propósito la gestión de riesgos mecánicos del área de estructurado de la empresa Carrocerías Pérez para la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo. En este sentido, la investigación se contempla de cuatro capítulos constituidos de la siguiente manera.

El Capítulo I comprende la recopilación de la información teórica con temas relacionados a SST, antecedentes investigativos, la descripción del problema en el área de estructurado, que sirven de base para sustentar la investigación.

El Capítulo II, contiene metodologías, procedimientos y herramientas empleadas para obtener los datos iniciales para desarrollar el trabajo: en la identificación de los riesgos se utilizó la observación directa y check list (listas de verificación), mientras que para estimación de riesgos de triple criterio o PGV, por otro lado, para la valoración de los riesgos mecánicos se utilizó la metodología GTC-45 en conjunto modalidades de recopilación y procesamiento de los datos e información para la ejecución del proyecto, finalmente para el control de riesgos de mayor peligro se utiliza una propuesta de una manual de seguridad industrial.

En el Capítulo III, muestra los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos cualitativos y cuantitativos para la identificación, estimación, valoración y control de los riesgos presentes en el área de estructurado de la empresa Carrocerías Pérez. En este capítulo se puede evidenciar a través de la matriz PGV para la estimación de los riesgos que existen 36 riesgos moderados, 49 riesgos importantes y 16 riesgos intolerables. Por otra parte, mediante la metodología GTC-45 para la valoración de los riesgos mecánicos se determinó que existe 16 riesgos que necesitan una corrección urgente. Además, se plasma un manual de seguridad con respecto a los riesgos de mayor peligrosidad con el fin de prevención de los riesgos laborales.

Finalmente, en el Capítulo IV, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio de acuerdo con los hallazgos obtenidos en el trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de Investigación

“RIESGOS MECÁNICOS EN EL ÁREA DE ESTRUCTURADO DE LA EMPRESA CARROCERÍAS PÉREZ”

1.2 Antecedentes Investigativos

Los riesgos mecánicos son una problemática importante para el estudio de la seguridad y salud en el trabajo; de acuerdo con el IESS, hasta el año 2018, la segunda actividad con mayor número de accidentes calificados es la manufacturera con el 25,6%, el elemento causante de accidentes que predomina son las máquinas con el 30% de las veces, por otro lado, la primera condición insegura por la cual se han producido accidentes es, por protecciones y resguardos inexistentes o inadecuados con el 20,2% y finalmente, la primera acción insegura con el 45,3%, es no señalar o advertir el peligro. De aquí la importancia de identificar oportunamente los riesgos presentes en el entorno de trabajo y plantear planes de prevención y mitigación de riesgos [3] , [4].

Cabe mencionar que, la percepción del riesgo es un elemento pertinente en el ámbito laboral por la influencia que tiene en el proceder humano; el grado de exposición al riesgo, está dado por las condiciones y cultura organizacional, los aspectos individuales y psicológicos, sumado a la confianza y compromiso de la dirección hacia la seguridad de los trabajadores. Para que el riesgo se materialice, se requiere una condición y una acción inseguras. Cada persona percibe y asume el riesgo de acuerdo con su nivel de conocimiento en cuanto a los riesgos a los que está expuesto por su actividad laboral, no obstante, la presión ejercida por los compañeros y supervisores interviene en alguna medida sobre estas decisiones; por lo cual, las personas piensan que es menos probable que les ocurra un accidente laboral y propenden a subestimar el riesgo con consecuencias devastadoras [5], [6].

En un estudio realizado en el taladro de perforación de petróleo CCDC 37, se identificaron los riesgos a los que se exponen los trabajadores del lugar mediante la metodología de William Fine y luego de evaluar el grado de peligrosidad menciona

que, los riesgos mecánicos de mayor importancia fueron en: máquinas herramientas, superficies de trabajo, espacios confinados y medios de izaje, lugares de trabajo donde se pueden producir diariamente accidentes, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y alteraciones al ambiente; finalmente se establecen algunas medidas de prevención sobre el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, junto con la identificación de las áreas críticas a inspeccionar, implementación de listas de inspección y formación a un trabajador para realizarla [7], [8], [9]

En el mismo sentido, otra investigación sobre el control de riesgos mecánicos y ergonómicos en una empresa carrocera, en la ciudad de Ambato; en el que se evaluaron los factores con alta probabilidad de riesgo mecánico mediante la metodología de William Fine; como resultado se obtuvo que, el 25% de los factores mecánicos encontrados en los procesos de fabricación requieren actuación inmediata, por lo que se propone un plan de prevención de riesgos laborales que incluyen acciones como: establecer procedimientos de trabajo orientados a la prevención de riesgo, implementación de guardas, mantenimiento de los equipos y dotación de equipos de protección personal, entre las más importantes [10].

Para la identificación de los riesgos mecánicos se emplean métodos cualitativos basados en la observación, por ejemplo, el Método de Fine que asigna un valor a los riesgos y enfoca en las consecuencias que pueden causar estos, así como nivel o tiempo de exposición y la probabilidad de ocurrencia. Este método no difiere en gran medida con la metodología de evaluación de riesgos del INSST que, está dirigida a la estimación de la magnitud de los riesgos que no se ha podido evitar; para esto, es necesario conocer a detalle la actividad productiva, junto con la maquinaria y herramientas que se utilizan para llevar a cabo las tareas pertinentes. De igual manera, se pueden combinar dichas herramientas de evaluación de riesgos con otras metodologías reconocidas por instituciones internacionales de seguridad y salud ocupacional, algunos ejemplos son: NTP 333; GTC-45, GERITRA; los cuales permiten presentar los resultados de manera sistemática y de fácil comprensión, junto con las actividades preventivas que se proponen para la eliminación o disminución del riesgo identificado [11], [12]

Otro estudio de evaluación de riesgo laboral en el cultivo intensivo de la tilapia en Cuba, mediante la implementación del método binario de evaluación de riesgos se identificaron riesgos mecánicos como golpes o cortes por empleo de herramientas en la siembra, muestreo de alimentación y cosecha de peces, y la proyección de partículas para lo cual se señala como medida preventiva, la importancia del entrenamiento y concientización sobre la prevención de riesgos laborales [13].

Los factores de riesgo mecánico dan lugar a lesiones, golpes o contusiones por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a mecanizar o proyección de materiales ya sean estos sólidos o fluidos. Estos factores de riesgo suelen producir cortes, heridas, abrasiones en la piel, punciones, hemorragias e incluso la muerte de los trabajadores. A diario, los trabajadores de industrias manufactureras se ven expuestos a accidentes graves en centros de trabajo de alto riesgo, con la presencia de factores como atrapamiento en espacios confinados, por o contra objetos, por vuelco de máquinas o equipos, por caída de objetos y caída de personas al mismo o distinto nivel, choque contra objetos móviles o inmóviles, contactos térmicos y proyección de fragmentos o partículas. Los controles para estos riesgos incluyen el mantenimiento adecuado de maquinaria, equipos y herramientas, instalación de paros de emergencia y adiestramiento al personal; sin embargo, estas medidas muestran mejores resultados al ser combinadas con la implementación de una cultura en seguridad laboral construida de forma continua, buscando crear conciencia en el trabajador sobre su salud y seguridad [3], [14], [15].

De la misma forma, en una investigación relativa a la evaluación de riesgos que ocasionan accidentes laborales en las empresas de Machala, se determinó que el mayor inconveniente que presenta la prevención de riesgos es el desconocimiento acerca de la importancia de las medidas de seguridad en las empresas y la ausencia de políticas y programas internos de seguridad e higiene laboral, sumado a la falta de control a las empresas machaleñas, lo cual se evidencia por la permanencia de funcionamiento de empresas que incumplen la legislación vigente en materia de seguridad [16].

Finalmente, se tiene otro estudio sobre la Aplicación del plan de prevención de riesgos laborales en un centro de ciclos formativos del sector de automoción, en el cual, mediante el método de William Fine, se determina que los riesgos mecánicos de mayor

magnitud son: caída de personas a distinto nivel por escaleras en mal estado, altura de barandilla insuficiente, caída de objetos, choques y golpes contra objetos inmóviles, tránsito de vehículos, golpes contra o por objetos y herramientas; para la mitigación de los riesgos mencionados se implementó un plan de prevención de riesgos laborales que incluye medidas como: señalización de peligros, mantenimiento del orden y limpieza, y liberación de pasillos de material innecesario, organización del puesto de trabajo [17].

1.2.1 Contextualización del problema

En la última década, se ha producido un cambio significativo de la tecnología empleada en los departamentos de producción, ese cambio se relaciona estrechamente con el aumento de riesgos laborales para los trabajadores. La eficiencia del sistema de producción de las empresas depende en gran parte del rendimiento del recurso humano; por lo que la seguridad y salud en el trabajo, así como el grado de gestión para la prevención de riesgos resulta ser un foco de atención muy importante para las organizaciones. Una mejor productividad se puede impulsar a través de la mejora de las condiciones de trabajo, sin embargo, la mayoría de los empresarios no están dispuestos a invertir en prevención a costa de aminorar sus ganancias [18] [19]

Muchas veces la inacción ante la presencia de riesgos y peligros laborales provocan secuelas irreversibles en la salud del trabajador, mermando su capacidad para trabajar y su calidad de vida; sin mencionar el costo que representan para la empresa por la baja médica, pensiones, indemnizaciones, paro de la producción y perjuicio a los bienes de la empresa. La OIT estima que al menos 1,9 millones de personas mueren por causas relacionadas con riesgos en el trabajo y según expertos, estas muertes prematuras pudieron ser evitadas mediante controles correctivos y/o preventivos para los accidentes laborales y enfermedades profesionales [20], [21].

La identificación oportuna a tiempo de los riesgos a los que el trabajador está expuesto por su actividad laboral es un paso clave para una prevención efectiva, obviamente una vez identificados es tanto más importante desarrollar la gestión de los riesgos encontrados [22]. Dentro de la clasificación de los riesgos, los riesgos mecánicos se encuentran intrínsecos en la manipulación de materiales, herramientas y equipos para

la producción de bienes y servicios por lo que indiscutiblemente, están presentes mayormente en las empresas manufactureras. La presencia de maquinaria en el ambiente de trabajo es un factor de riesgo que puede generar lesiones por golpes, caídas y atrapamientos en partes móviles representando un riesgo cuyos efectos negativos deben ser disminuidos o controlados asegurando la integridad, el bienestar, la seguridad y mayor rendimiento del trabajador. Los controles se pueden efectuar en la fuente, en el medio y como última opción en el receptor [23] [24].

Es evidente que una de las opciones para control de riesgos, es la distribución de equipos, herramientas, maquinaria y otros dentro de una planta de acuerdo a las recomendaciones de la bibliografía especializada, además la distribución de planta debe estar orientada a un manejo rápido, oportuno y seguro de los elementos que conforman el medio ambiente de trabajo. De la misma forma, los métodos de trabajo deben ser establecidos mediante el estudio científico de la actividad laboral, socializados con el personal y revisados periódicamente, con el fin de evitar pérdidas de tiempo y dinero derivado de los errores por falta de capacitación y entrenamiento. También, poseer una distribución adecuada de la planta garantizará el flujo adecuado de los procesos y la disponibilidad oportuna de materiales y herramientas necesarias para las operaciones, reduciendo la tensión por carga mental y por carga física del recurso humano; esto se debe a que no es necesario que el trabajador recorra largas distancias, o adopte posiciones forzadas, o haga sobreesfuerzos innecesarios para alcanzar los elementos requeridos para realizar sus tareas. En consecuencia, la probabilidad de que se presente un incidente o accidente laboral, o una enfermedad profesional o cualquier acontecimiento no deseado peligroso, se ve disminuida [25] [15].

Por otro lado, además del coste implícito que conllevan los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, los organismos rectores a nivel mundial fijan sanciones con valores económicos altísimos que las PYMES no pueden costear al punto en que muchas de ellas llegan a quebrar. Ahora bien, tanto empleadores como trabajadores tienen un papel fundamental en la prevención de riesgos puesto que, si bien es obligación del patrono asegurar un medio ambiente laboral sano y seguro, también es cierto que es obligación del trabajador adoptar las medidas preventivas contra los riesgos de su puesto de trabajo, lo cual no siempre ocurre. Esto puede significar para

las empresas el no cumplimiento de los indicadores de productividad, de las expectativas del cliente y de las normas de calidad impuestas por las organizaciones internacionales, convirtiéndose en un factor determinante para no lograr expandir sus productos a nivel mundial [26], [27].

La situación en el Ecuador en cuanto a seguridad y salud ocupacional no difiere en gran medida de lo que ocurre en otros países de Latinoamérica. A pesar de que en la última década la economía en el país ha demostrado un crecimiento, la caída del precio del petróleo provocó una recesión económica evidenciada por la pérdida de empleo desde el 2015 y un aumento de empleo inadecuado que se mantienen en la actualidad poscovid, resultando en un ambiente desfavorable y retroceso en el proceso para el establecimiento de la cultura preventiva. Según el IESS, en el país, desde febrero 2020 hasta febrero 2021 se registraron 10821 accidentes laborales, además en el 2018 de los 15909 accidentes calificados; de estos el 1% resultó en fallecimiento lo cual se considera una cifra alta, traduciéndose en 167 fallecimientos [28]- [29].

La normativa legal ecuatoriana, establece la obligatoriedad de implementar Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la identificación y valoración de los riesgos y la implementación de acciones para mitigarlos; sin embargo, el hecho de que a nivel nacional solamente se cuenta con 12 técnicos y 1 médico de trabajo acreditados como inspectores de trabajo, limita la comprobación del cumplimiento de dichos aspectos legales necesarios para el aseguramiento de condiciones propicias de trabajo, repercutiendo en la prevalencia del trabajo en condiciones no favorables y representando un reto para el país [30], [31].

Actualmente en la empresa CARROCERÍAS PÉREZ como respuesta a los requerimientos del Ministerio de Trabajo y Ministerio del Ambiente, se han implementado protocolos de seguridad que pretenden mejorar las condiciones del medio ambiente laboral; lo cual implica buscar mejoras en el control de los riesgos en los trabajadores, equipos y área laboral. Sin embargo, se han observado falencias en la gestión preventiva dentro del área de estructurado. Posiblemente entre las causas que provocan dichas falencias de seguridad se podría mencionar: que el personal no se encuentra capacitado y adiestrado, de ahí que, desconocen de los riesgos y posibles accidentes que podrían ocurrir por la utilización de maquinaria; aumentando la

probabilidad de ocurrencia de estos eventos que propenden a la generación de paros en la producción, demoras y reprocesos.

Además la distribución actual de la planta no responde adecuadamente a las necesidades del proceso productivo originando movimientos repetitivos, transportes innecesarios, recorridos largos innecesarios, desperdicio de tiempo y materiales, cuellos de botella, descuido del orden y limpieza, mal manejo de residuos, entre otros que junto al ya mencionado desconocimiento de los trabajadores y la falta del cumplimiento de las normativas de control; llevan a obtener un alto porcentaje de riesgos y peligros laborales [32], [33].

Dentro del desconocimiento de los trabajadores se evidencia que la educación, formación e información a los colaboradores en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de los procedimientos y métodos de trabajo, no está siendo efectivos. Esto debido en gran parte al nivel de instrucción general de los operadores los cuales no poseen los conocimientos técnicos, académicos y científicos necesarios para realizar su actividad laboral, por otro lado, el desorden dentro la empresa generaría también riesgos para los trabajadores por otro lado para los riesgos mecánicos que existen en cierta área hay tomar en cuenta que puede ser por la falta de barandales o zonas seguras dentro de las maquinarias de corte, por otro lado al momento de realizar sus labores diarias puede existir una constante de proyectiles salientes (virutas) que pueden afectar a sus labores diarias ya que si se tiene una área de trabajo con virutas puede causar distintas anomalías dentro del trabajo. Aquí también cabe mencionar que la falta de comunicación con supervisores y jefes en cada área o departamento ha incidido negativamente en el desarrollo de las condiciones laborales en la empresa [34], [30].

1.2.2 Fundamentación teórica

▪ Normativa legal en el Ecuador

La presente investigación se fundamenta en el estudio de riesgos laborales y los efectos que implica en la integridad de los trabajadores; para lo cual es necesario tratar una serie de temáticas referentes a seguridad industrial, condiciones de trabajo, normativa legal vigente, riesgos laborales y específicamente riesgos mecánicos, así como su

respectiva prevención. Existe una variedad de cuerpos legales, en los que se basa y fundamenta la responsabilidad que tiene los empleadores en cuanto a la evaluación, vigilancia y prevención de riesgos (véase la Figura 1), los mismo que se detallan a continuación:

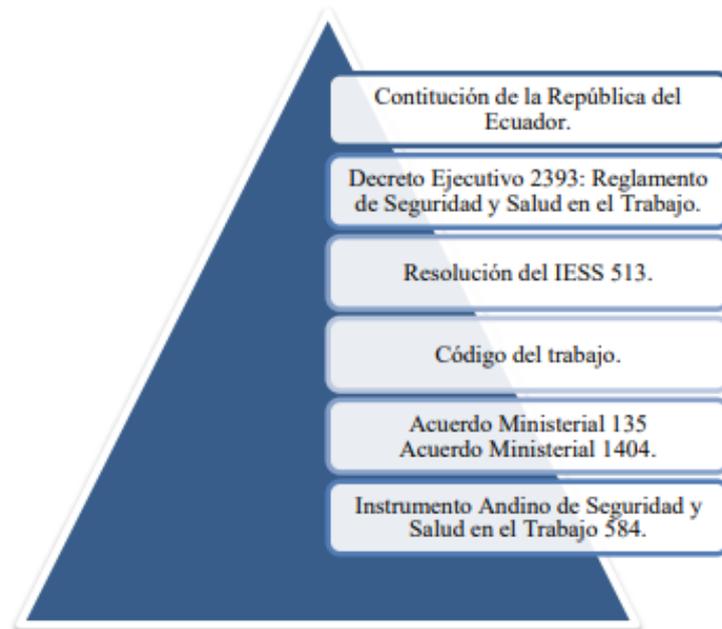


Figura 1. Marco legal en seguridad y salud en el trabajo [10].

Constitución de la República del Ecuador, 2008

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado [35].

Art. 326.- Todos los derechos de los operarios y/o trabajadores se fundamenta en los siguientes principios.

5. Todo trabajador tiene el derecho de ejercer sus actividades laborales en ambientes seguros, adecuados y propicios, de manera que se garantice su bienestar físico, mental y emocional [35].

Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 11.- En las áreas o puestos de trabajo se deben tomar acciones, medios o medidas para la disminución de los riesgos laborales. Estos métodos deben alinearse al cumplimiento de los objetivos empresariales y direccionados en los sistemas de seguridad y salud laboral. En este sentido, los planes referentes a la prevención de riesgos deberán considerar y aplicar los siguientes criterios.

- a. Disponer de una política organizacional y procurarse que todo el personal de la empresa la conozca. Además, proveer a la organización y a los trabajadores los medios y recursos necesarios en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- b. Identificar, estimar y valorar los riesgos de forma periódica, con el propósito de planificar correctamente las actuaciones y acciones preventivas.
- c. Combatir, disminuir y/o controlar los riesgos en su fuente, en su medio de transmisión y en el operario. En el caso de controlar el riesgo en los individuos el empleador deberá proveer sin ningún costo a los trabajadores los equipos de protección personal, así como las ropas de trabajo pertinentes.
- d. Realizar las sustituciones de los procedimientos, técnicas, medios, de forma progresiva y programada por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;
- e. Diseñar de una manera estratégica las medidas de prevención y su marcha adecuada. Estas medidas deberán incluir métodos de trabajo adecuados y seguros, que garanticen la salud e integridad de los trabajadores.
- f. Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores;
- g. Investigar los incidentes, accidentes y enfermedades laborales, con el fin de determinar las posibles causas de su origen y tomar decisiones correctoras y/o preventivas para disminuir su grado de ocurrencia;

- h. Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas;
- i. Establecer los medios, recursos o mecanismos para garantizar que los trabajadores reciban capacitaciones adecuadas antes de acceder a sus puestos de trabajo y sobre todo a aquellas áreas que presentas niveles altos de peligrosidad o riesgo;
- j. Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo; y
- k. Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

Los planes integrales para la prevención del riesgo laboral deben ser actualizado y necesariamente revisado cada cierto periodo de tiempo, en dichas actualizaciones y/o revisiones obligatoriamente deben participar los trabajadores y sus empleadores y notificar las modificaciones que se dieran en cada caso [36].

Resolución 957: Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 1.- De acuerdo con la Decisión 584 en su artículo 9, los países miembros deberán implementar Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en los que se consideren los siguientes puntos:

- b. Gestión técnica:
 - 1. Identificación de factores de riesgo
 - 2. Evaluación de factores de riesgo

3. Control de factores de riesgo

4. Seguimiento de medidas de control [37].

Código del Trabajo

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. - Los riesgos que se deriven de las acciones del trabajo son responsabilidad de los empleadores y si en consecuencia de la ejecución de las actividades los operarios sufren daños sobre su integridad, el empleador está obligado a realizar las indemnizaciones pertinentes según lo dispone este código, esto se realizará siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art. 410.- Todos los empleadores sin importa sus actividades laborales tienen la obligación de precautelar que las condiciones de los puestos o áreas de trabajos no presenten algún tipo de peligro para garantizar la salud y vida de los trabajadores.

Por otro lado, los trabajadores tienen el deber de cumplir cada una de las medidas de prevención de acuerdo a las directrices del empleador. En caso de incumplimiento de estas medidas será una causa directa para la terminación del contrato de trabajo [38].

Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar, disponer implementar los medios, medias y recursos necesarios para la prevención de riesgos de modo que se garantice el bienestar y salud de los operarios en cada uno de sus puestos de trabajo.

3. Garantizar el buen estado de las máquinas, equipos, herramientas o materiales para garantizar métodos de trabajo seguro.

5. Proporcionar sin algún tipo de costos las vestimentas y medios de protección personal y colectiva a los trabajadores.

6. Realizar exámenes médicos de forma periódica para aquellos trabajadores que laboran en actividades peligrosas y especialmente cuando estos presentan dolencias físicas o daños psicofísicos derivados de sus labores.

9. Precautelar la instrucción o capacitación pertinente de los riesgos presentes en los puestos de trabajo, así como las maneras o métodos para evitarlos, esto se realizará especialmente para el nuevo personal que ingrese a laborar en las empresas.

10. Brindar la formación adecuada para la reducción y prevención de riesgos a todo el personal involucrado en la empresa.

11. Optar por la implementación de medios, medidas o recursos necesarios para dar el cumplimiento necesario a las recomendaciones y directrices dictaminadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad [32].

Resolución C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Artículo 53.- Principios de la Acción Preventiva. - En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificar los peligros, estimar los riesgos y controlarlos;
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e. Garantizar la capacitación y/o entrenamiento de los operarios para la ejecución de sus operaciones;
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;

- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores de riesgo identificados.

Artículo 54.- Parámetros Técnicos para la Evaluación de Factores de Riesgo. - Las unidades del Seguro General de Riesgos del Trabajo utilizarán estándares y procedimientos ambientales y/o biológicos de los factores de riesgo contenidos en la ley, en los convenios internacionales suscritos por el Ecuador y en las normas técnicas nacionales.

Artículo 55.- Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo: Las empresas deben obligatoriamente aplicar medios, medidas, métodos, mecanismos o recursos para la Prevención de Riesgos del Trabajo, en base al cumplimiento de las normativas legales, enfatizando en las acciones técnicas que se componen de:

Acción Técnica:

- Identificación de peligros y factores de riesgo
- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental laboral y de la salud
- Evaluaciones periódicas.

▪ **Seguridad en el Trabajo**

Se puede definir a la seguridad en el trabajo como el conjunto de técnicas y aplicación de medidas y actividades encaminadas a la prevención de riesgos derivados de la actividad laboral. El lugar de trabajo debe estar acorde a la normativa legal antes mencionada, de tal modo que el trabajador pueda llevar a cabo sus tareas de la manera más segura y sana posible [39], [40]

A pesar de que, el objetivo de la Seguridad en el Trabajo es el de evitar accidentes, los índices de siniestralidad siguen siendo bastante altos a través de los años. Entendiendo que, es todo suceso imprevisto y repentino que se deriven por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo y que puede causar daños físicos o mentales o inclusive la muerte [41], [42]

La mayoría de los sucesos que causan los accidentes, como: atrapamientos, caídas, choques contra objetos inmóviles, entre otros, son objeto de la seguridad. Todas estas causas se gestionan de acuerdo con la legislación vigente, por ello, es obligación del patrono y de los profesionales prevencionistas cumplirla [43]

Los riesgos laborales dependen directamente de las condiciones, materiales y ambiente de trabajo, por lo que la seguridad ahonda en aspectos específicos de la actividad como:

- Vigilar que las condiciones de trabajo no causen daños a la salud de los trabajadores.
- Proveer protección adecuada para los trabajadores frente a los riesgos en su ambiente de trabajo.
- Adaptar el trabajo y el medio a las necesidades físicas y mentales del trabajador.

▪ **Trabajador y lugar de trabajo**

La relación entre estos dos factores resulta muy estrecha en el estudio de la prevención de accidentes, por un lado, un trabajador es toda persona que realiza una actividad que la organización controla; esto se materializa uno de los principios de la seguridad, refiriéndose como universal. Es decir, el objetivo de las acciones orientadas a minimizar los riesgos es proteger a la mayor cantidad de personas [44].

Los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, como las maquinas, los aparatos e instrumentos, deberán ser identificados en relación con el entorno de la obra en la que se encuentren, para la prevención de los diferentes factores de riesgo inherentes a cada actividad dentro del proceso productivo manufacturero. Todo esto

conlleva a la gestión de riesgo laboral, la cual será efectuada por el representante legal [45], [46].

▪ **Precautelar la salud física de los trabajadores**

El encargado de precautelar la salud física de los trabajadores es el Departamento de Salud, Seguridad, y fundamenta su actividad en la prevención, velando por un ambiente laboral sano y seguro, que ofrezca condiciones de trabajo adecuadas para el desarrollo de las actividades, con la finalidad de precautelar la salud e integridad de los empleados y trabajadores [47]– [48].

▪ **Enfermedades profesionales**

La enfermedad profesional se define médicamente como el daño, la patología médica o traumática, provocada por la presencia en el medio ambiente laboral de factores o agentes físicos, químicos o biológicos que merman la salud del trabajador. Muchas enfermedades profesionales son bien conocidas desde el tiempo antiguo. Hay que recordar que ya en tiempos de Hipócrates (siglo IV a. de C.) se sabía que ciertas actividades provocan enfermedades en quienes las ejecutan. Actualmente se conocen más de un millar de profesiones catalogadas por su riesgo de producir enfermedades en diversos grados. Con todo, debe hacerse notar que el costo que las enfermedades profesionales suponen para las empresas, para la economía en general y para el sistema de Seguridad Social, en pérdida de jornadas de trabajo y en prestaciones (económicas y sanitarias) no es tan elevado como el que resulta de los accidentes laborales [49], [50], [51].

▪ **Peligro y Riesgo**

Para comprender la seguridad y salud en el trabajo, se deberán abordar varios 24 conceptos básicos relacionados a la prevención, como el denominado riesgo y el peligro. El riesgo es la probabilidad de que se produzca un accidente o incidente y, por otro lado, el peligro se puede relacionar con cualquier objeto, sustancia, energía o situación referente al trabajo que potencialmente puede causar un accidente de trabajo, agravar las consecuencias de este y generar perjuicios a la salud del trabajador [52] [53]

- **Actos, condiciones subestándar, incidente y accidente**

Un acto inseguro es toda actividad que por acción u omisión del trabajador conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida, tanto por el estado como por la empresa, que puede producir incidente, accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga personal [54]

En el otro lado, se tiene la condición subestándar como cualquier cambio o variación introducidos a las características físicas o al funcionamiento de los equipos, los materiales y/o el ambiente laboral y que puedan causar anomalías sobre los estándares permisibles o aceptados, forman situaciones de riesgo que pueden ser fuente de origen de accidentes en el trabajo. Condición insegura es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga al trabajador [45], [46], [55].

Por otro lado, un incidente laboral se define como un acontecimiento no deseado o provocado durante el desarrollo normal de las actividades laborales y que pueden derivarse en daños en la integridad física de los trabajadores. Los incidentes también son conocidos como accidentes blancos, cuando ocurren todas las circunstancias para que haya un accidente, sin embargo, no ocurre, evitándose consecuencias como la muerte o incapacidad de los operarios para realizar su trabajo.

El instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo lo define como un suceso sucedido en el transcurso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que los trabajadores o personas afectadas no sufren ningún tipo de lesiones corporales, o en las que solo se requiere aplicación de primeros auxilios.

Mientras que, a un accidente laboral lo define como un suceso repentino que se deriva de las acciones del trabajo, que pueden provocar en los trabajadores lesiones orgánicas, perturbaciones funcionales, invalidez o incluso la muerte. Se considera también un accidente de trabajo, a aquel que se origina durante la ejecución de las ordenes predispuestas por los empleadores, aun cuando se desarrolló fuera de las horas y lugar de trabajo. Para un mejor entendimiento, en la Figura 2, se puede apreciar la diferencia entre estas cuatro terminologías.

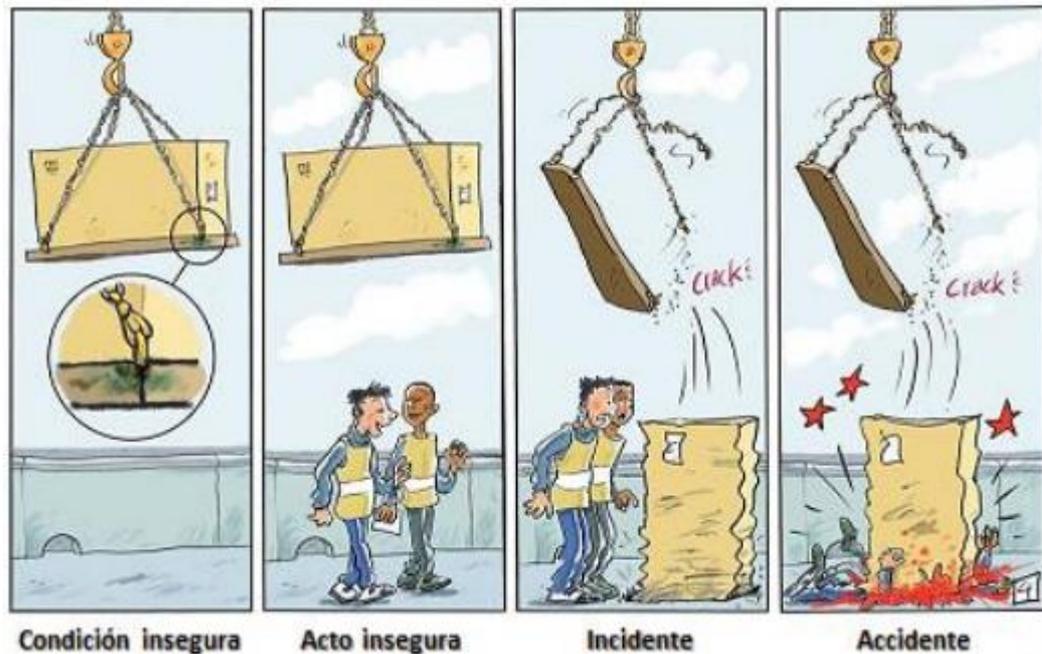


Figura 2. Diferencia entre: condición insegura, acto inseguro, incidente y accidente [25].

▪ Factores de riesgo laboral

Ahora bien, en lo referente a un peligro causado por un elemento o por varios elementos del entorno o ambiente de trabajo, y que tienen la capacidad de derivarse en daños en la integridad de los trabajadores o de los bienes de una organización, se lo denomina factor de riesgo laboral. Estos factores de riesgo se clasifican de acuerdo a su tipo de origen, como se detalla a continuación:

- Factores de Riesgo Físicos (energías)
- Factores de Riesgo Químicos (sustancias)
- Factores de Riesgo Biológicos (materia viva)
- Factores de Riesgo Mecánicos (uso de herramientas y maquinaria)
- Factores de Riesgo Ergonómicos (diseño de puesto de trabajo)
- Factores de Riesgo Psicosociales (organización del trabajo, carga mental).

Todos los factores de riesgo se identifican, valoran y controlan utilizando una serie de metodologías específicas que pueden ser o no directas, por lo que la participación d

ellos trabajadores es de mucha importancia para la aplicación y ejecución de las medidas de prevención con respecto a los factores de riesgo presentes en los entornos de trabajo.

▪ **Factores de riesgo mecánico**

Estos factores de riesgo están constituidos por maquinaria, equipos y/o herramientas, superficies de trabajo, instalaciones y, orden y limpieza. De acuerdo con la OIT, los factores de riesgo mecánicos se pueden originar por las falencias presentes en la gestión del mantenimiento, en conjunto con la falta de normas de protección y/o seguridad en las maquinas, así como la ausencia de equipos de protección personal.

En síntesis, los riesgos mecánicos, son aquellos que tienen la capacidad de provocar daños o lesiones a los trabajadores cuando están en contacto de objetos, equipos, máquinas o herramientas; debido a las condiciones de diseño, forma, tamaño o funcionamiento y disposición de estos. Al hablar de riesgos mecánicos, también se hace alusión de aspectos ligados al orden y limpia de los puestos de trabajo y del almacenamiento adecuado de los materiales. La industria manufacturera se ve ligada con los factores de riesgos mecánicos tales como:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente/distinto nivel
- Caída de objetos por desplomes o derrumbamientos
- Caída de objetos por manipulación
- Resbalones por superficies lisas o irregulares
- Golpes por y contra objetos (móviles, inmóviles) o herramientas
- Contacto con partes calientes
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes
- Proyección de partículas
- Proyección de objetos por rotura o desprendimiento
- Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- Punzamiento de extremidades superiores e inferiores, por manejo de herramientas cortopunzantes
- Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o maquinaria.

Los trabajadores a menudo están expuestos a estos riesgos de trabajo por las condiciones en las que se llevan a cabo las actividades, así como a la capacitación deficiente o nula, desconocimiento de los riesgos ligados a los puestos de trabajo; por lo cual, con el propósito de disminuir el riesgo de ocurrencia de un accidente laboral, se deben establecer y/o ejecutar controles en la fuente, medio y receptor.

Los diferentes tipos o formas elementales (clasificación) de los riesgos mecánicos se pueden observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los riesgos mecánicos [2].

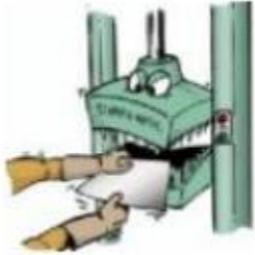
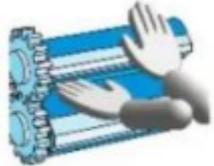
Peligro	Detalle	Imagen
Cizallamiento	También conocido como cortadura o corte, este tipo de peligros se relaciona con máquinas, equipos y/o herramientas que tiene puntos en los que se mueven dos fillos uno cerca del otros. Normalmente de este tipo de peligro resultan lesiones como amputaciones.	
Atrapamiento	Los miembros del cuerpo humano que corren un mayor índice de riesgo son el cabello y las manos, pero en muchas ocasiones estos riesgos también se ligan con los arrastres de ropa muy flojas para el trabajo.	
Aplastamiento	Ocurre cuando dos elementos que se mueven uno sobre otro, o incluso cuando uno se mueve y el otro está fijo o estático. Afecta normalmente a los operarios que realizan operaciones de enganche, y que posiblemente pueden quedar atrapados entre las máquinas y/o paredes; causando lesiones en las manos o dedos de los trabajadores.	

Tabla 1. Clasificación de los riesgos mecánicos. (continuación 1)

Peligro	Descripción	Figura
Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	Es la circunstancia en la que un trabajador o algunos de sus miembros quedan aprisionados con secciones de vehículos o máquinas que, debido a condiciones inseguras, han perdido su estabilidad.	
Caída de personas al mismo nivel	Se origina cuando una persona pierde el equilibrio, sin existir diferencia de altura en referencia al suelo o al plano horizontal en donde este ubicado el operario.	
Caída de personas a distinto nivel	Se origina cuando los trabajadores pierden el equilibrio. En este caso siempre existirá una diferencia de altura entre dos puntos, tomando como un punto inicial el plano horizontal de referencia donde se encuentre ubicado el operario.	
Caídas manipulación de objetos	Se refiere a la caída de materiales, equipos, herramientas, entre otros objetos de trabajo durante el desarrollo de las actividades laborales, en muchos casos este tipo de peligros se vinculan con el transporte y elevación de los objetos.	
Choque contra objetos inmóviles	Se trata de encuentros violentos y/o repentinos entre un operario o al menos uno de sus miembros con objetos colocados en reposo o de forma fija en los emplazamientos de trabajo.	
Choque contra objetos móviles	Es la posibilidad de recibir un golpe derivado de los elementos móviles de la maquinaria fija (estática) o por materiales u objetos que se emplean en la manipulación y transporte	

Tabla 1. Clasificación de los riesgos mecánicos. (continuación 2)

Peligro	Descripción	Figura
<p>Choques de objetos desprendidos</p>	<p>Es la caída de los elementos que no se están manipulando y se desglosan y/o desprenden de su localización o lugar de almacenamiento por muchas circunstancias</p>	
<p>Contactos eléctricos directos</p>	<p>Son aquellos en los que los individuos entran en contacto directo con las partes activas de tensión</p>	
<p>Contactos eléctricos indirectos</p>	<p>Son aquellos en la que los individuos entran en contacto con las instalaciones o masas puestas accidentalmente en tensión</p>	
<p>Incendio</p>	<p>Se deriva de los efectos incontrolables del fuego</p>	
<p>Proyección de partículas</p>	<p>Son los fragmentos o partículas sólidas como: polvo, metal, madera que se proyectan de forma violenta por las máquinas o herramientas. Se puede presentar en numerosas operaciones de la industria como: esmerilado, soldadura, pulido, picado, entre muchas más.</p>	
<p>Golpes o Cortes y punzamiento</p>	<p>Es la situación que se produce ante el contacto de alguna parte del cuerpo con objetos o elementos cortantes, abrasivos o punzantes.</p>	

▪ **Prevención de riesgos laborales**

La prevención de riesgos laborales es el conjunto de acciones y actividades que se adaptan en todas las etapas y operaciones que se realizan dentro de una empresa con el propósito de prevenir o disminuir los riesgos derivados del trabajo que pueden afectar a la salud o vida de los operarios (trabajadores), además, que podrían afectar al factor económico de las empresas y causar daños el equilibrio medioambiental [29].

En sentido, la finalidad de la prevención de riesgos en el trabajo es el de atacar en todo lo posible a las fuentes de peligro, de manera que se pueda evitar que los trabajadores sean afectados por algún tipo de daño ya sea físico, social o mental por el hecho de ejecutar sus actividades laborales.

Principios de la acción preventiva

- La prevención de riesgos o evitar su aparición.
- La estimación y evaluación de los riesgos que son inherentes a los puestos de trabajo.
- El combate de los riesgos desde sus fuentes de origen.
- La adaptación de los puestos de trabajo a los operarios.
- La planificación de acciones y actividades preventivas.
- La adopción de medidas y medios correctivos.
- La capacitación a todo el personal de la organización.

▪ **Gestión de riesgos en el trabajo**

La gestión de riesgos laborales es la aplicación de normas, políticas, prácticas y procedimientos pertinentes a la gestión, evaluación y control de los factores de riesgo. De acuerdo con la Norma 18000:2004 se define a la gestión como: el conjunto de acciones sistemáticas para la administración y control de una organización [21].

Por otra parte, el IESS, en la Resolución CD No 333 (2010) mencionada que la gestión técnica es el perfeccionamiento y desarrollo de las actividades y acciones vinculadas a las etapas de: identificación, medición, estimación, control y vigilancia de los factores de riesgos laborales, que pueden derivarse en un daño de tipo físico o mental

a los operarios, maquinas o las instalaciones y, por lo tanto, a los procesos productivos de una organización. Se denomina gestión de riesgos al proceso de evaluar y controlar los riesgos y se constituye por las fases que se muestran en la Figura 3 [3].

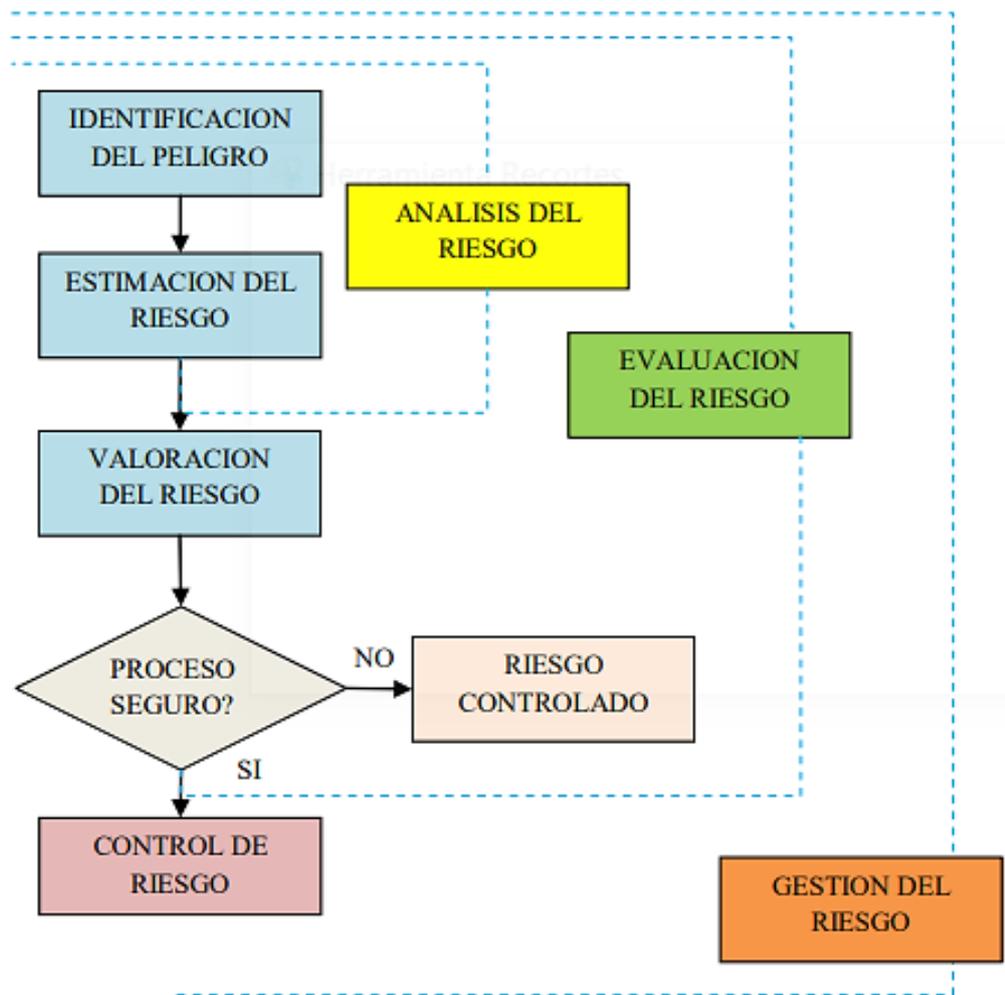


Figura 3. Gestión de Riesgos [30].

Identificación del peligro

Es la fase que se refiere a la búsqueda, identificación y descripción de los peligros que se encuentran presentes en los puestos de trabajo; siendo la descripción de estos peligros la representación estructurada de los riesgos que se compone de cuatro elementos: las fuentes de peligro, los sucesos relacionados, las causas generadoras y las consecuencias derivadas de estos peligros [34].

Estimación de riesgo

Es el proceso mediante el cual se determina los niveles de frecuencia o probabilidad y las consecuencias que se derivarían a causa de la materialización de un peligro identificado. También se puede definir a la estimación del riesgo como la medición o cuantificación de los factores de riesgo mediante métodos cualitativos o cuantitativos [52].

Evaluación del riesgo

Es la etapa de la gestión del riesgo direccionada a la estimación de la magnitud de los riesgos que nos inherentes a los puestos de trabajo o que no se pueden evitar de acuerdo con la información necesaria que se obtenga par que el empleador este en las condiciones adecuadas parar tomar decisiones apropiadas con respecto a la necesidad de adoptar medidas de prevención [53].

Control del riesgo

De acuerdo con la información obtenida en la evaluación del riesgo, en esta fase se toma la decisión para tratar o reducir los riesgos, de acuerdo con la implementación de medidas correctivas, que deberán ser evaluadas periódicamente [29].

Preparar un plan de control de riesgos

Los resultados de la evaluación de los riesgos sirven para hacer un inventario de las acciones, con finalidad de realizar el diseño o mejora de los controles de riesgo existentes. Para el control de los riesgos es primordial considerar procedimientos encaminados a la planificación adecuada de la implementación de medias y medios para el control de los riesgos [54]. Los medios, métodos o medidas de control deben elegirse en base a los siguientes principios:

- a) Combatir los riesgos en su origen.
- b) Combatir los riesgos desde sus fuentes de origen.
- c) Adaptar los puestos de trabajo a los operadores.
- d) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

- e) Optar por acciones y/o medidas que se antepongan a la protección colectiva o individual.
- f) Dar las instrucciones adecuadas a los trabajadores.

▪ **Métodos empleados en la gestión de riesgos**

El proceso de la gestión de riesgos laborales se desarrolla en base a la aplicación e implementación de diversos métodos o criterios metodológicos, los cuales se clasifican principalmente en :

- **Métodos cualitativos:** se basan en la observación, visitas técnicas de campo, fotográficas o juicios de valor por parte de los técnicos o inspectores. Entre estos métodos se pueden definir las listas de verificación (que comúnmente se las conoce como check-list), las inspecciones de seguridad y entre otras que el analista considere.
- **Métodos cuali-cuantitativos:** son métodos de evaluación objetiva basados en los grados de peligrosidad y en el tipo de factor de riesgo. Entre ellos se puede mencionar al método Willian Fine, Normas Técnica de Prevención (NTP 330), Guía Técnica Colombiana (GTC-45), entre otras [26].

Los métodos aplicados en esta investigación para cada una de las fases de la gestión de riesgos laborales se describen a continuación.

Identificación

Para la identificación de los riesgos se consideran dos etapas fundamentales. La primera fase que se refiera a una identificación inicial que consiste en la priorización de los peligros encontrados; mientras que la segunda se refiere a una identificación específica en la que se debe valorar los riesgos más relevantes y/o importantes hallados en la primera base [22].

Por otra parte, la identificación de los riesgos puede ser objetiva o subjetiva, como se detalla a continuación:

- **Identificación objetiva:** se trata de una identificación de los peligros mediante una identificación cualitativa (listas de verificación/check-list) y cuantitativa (mapas de riesgo).
- **Identificación subjetiva:** se desarrolla en base al análisis de datos históricos.

En esta investigación se empleará una identificación cualitativa mediante la aplicación de check list para cada uno de los factores de riesgo.

La utilización de listas de chequeo permite identificar situaciones de riesgo a través del conocimiento individualizado de sus factores de riesgo y del tratamiento global de los mismos. Su cumplimentación nos ayuda a identificar anomalías o carencias preventivas en el área en que se aplica, las cuales, a partir de su nivel de implicación y carácter determinante respecto al riesgo en cuestión, nos permite categorizar el estado o grado de control de los temas estudiados y, por consiguiente, priorizar la implantación de las medidas de prevención y/o protecciones pertinentes [48].

Estimación

Para la estimación inicial de los riesgos existen varios métodos entre ellos la NTP 330, GTC-45, el método de evaluación de riesgos de la Organización Internacional del Trabajo para pequeñas y medianas empresas [51].

Para esta investigación se empleó la matriz de triple criterio PGV (Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad). Este método sirve como punto de partida para implementar controles con respecto a la magnitud de los riesgos, sean estos moderados, importantes o intolerables. La misma es un requisito solicitado por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador para la aprobación del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional de las organizaciones.

Matriz de triple criterio PGV

El método PGV esta direccionado al análisis de los riesgos de acuerdo con los criterios de probabilidad de ocurrencia, gravedad derivada de los riesgos y vulnerabilidad de los sistemas organizacionales o empresariales. Este método se describe a continuación y sus criterios se muestran en la Tabla 2 [47].

1. Determinar el área de trabajo y en ella establecer los procesos analizados y las actividades o tareas por cada proceso.
2. Establecer el número de trabajadores divididos en hombre y mujeres por proceso analizado.
3. Por cada actividad o tarea identificar el peligro y estimar el riesgo según la agrupación de factores propios de la matriz así: Grupo verde factores de riesgo físicos, grupo azul factores de riesgo mecánicos, grupo rojo factores de riesgo químicos, grupo café factores de riesgo biológicos, grupo amarillo factores de riesgo ergonómicos, grupo naranja factores de riesgo psicosociales, grupo magenta factores de riesgo de accidentes mayores.
4. Para cada riesgo se asigna un número para lo cual se utiliza las escalas de valores agrupadas en tres grupos: grupo 1 probabilidad de ocurrencia la cual puede ser baja (1), media (2) y alta (3); grupo 2 gravedad del daño que puede ser ligeramente dañino (1), dañino (2), extremadamente dañino (3); grupo 3 vulnerabilidad que puede ser mediana gestión (1), incipiente gestión (2), ninguna gestión (3).
5. Para estimar el riesgo se suman cada uno de los puntajes obtenidos en probabilidad, gravedad y vulnerabilidad. Si el resultado es 3 o 4 se considera un riesgo moderado y se le asigna un color amarillo pálido, si el resultado 5 o 6 se considera un riesgo importante y se le asigna un color naranja y si el resultado es 7, 8 o 9 se considera un riesgo importante y se le asigna un color rojo.

Tabla 2. Estimación cualitativa de los riesgos – método PGV [47].

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
-----------------	-------------------	--------------------

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el analista, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización como incidente o accidente de trabajo, así como en enfermedades profesionales o daños a la salud social y/o mental. A continuación, en la Tabla 3 hasta la Tabla 5, se detallan las consideraciones y/o criterios de cada uno de los aspectos (probabilidad, gravedad y vulnerabilidad) que intervienen en la estimación del riesgo.

Tabla 3. Criterios de Evaluación - Probabilidad de ocurrencia [10].

Probabilidad de ocurrencia	
Nivel	Descripción
Baja	El daño ocurre al menos de 10% de las veces.
Media	El daño ocurre entre el 10% al 70% de las veces.
Alta	El daño ocurre siempre o casi siempre (>70% de las veces).

Tabla 4. Criterios de Evaluación - Gravedad [10].

Gravedad	
Nivel	Descripción
Ligeramente dañino	Lesiones leves no incapacitantes
Dañino	Incapacidades transitorias, pérdida de material de costo moderado.
Extremadamente dañino	Incapacidades permanentes, lesiones serias o muerte, pérdida de material de alto costo

Tabla 5. Criterios de Evaluación – Vulnerabilidad [10].

Vulnerabilidad	
Nivel	Descripción
Baja	Gestión prevención de riesgos, controles y penalidades para exigir el cumplimiento de normas en la empresa, se exige y suministra EPP
Media	Mediana gestión de prevención de riesgos, capacitaciones e instrucciones irregulares, EPP básico, medidas de control generales
Alta	No existe gestión de prevención.

Una vez considerados cada uno de estos aspectos (probabilidad, gravedad, vulnerabilidad) para cada riesgo y realizado su algebraica, se estima los riesgos de acuerdo con la sumatoria obtenida, según la Tabla 6.

Tabla 6. Estimación de riesgo [10].

Estimación del riesgo	
Valor	Magnitud/cualificación
3 y 4	Riesgo moderado
5 y 6	Riesgo importante
7, 8 y 9	Riesgo intolerable

Valoración

Para valorar los riesgos en esta investigación se empleará la metodología propuesta por la GTC-45.

La GTC-45 es una metodología de identificación y valoración de los riesgos laborales, que consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, cimentado en la mejora continua y que incluyen aspectos importantes para la gestión del riesgo, como los siguientes [56]:

- a. Establecimiento de la política de seguridad y salud ocupacional por parte del empleador, expresando su compromiso con el aseguramiento de las condiciones salubres y seguras del medio ambiente laboral.
- b. Caracterización de la actividad laboral.

- c. Planificación, organización y ejecución de actividades preventivas que permitan la disminución de los riesgos presentes en el lugar de trabajo, así como la definición de responsabilidades y recursos para este efecto.

Guía Técnica para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC-45

La GT45 propone las siguientes actividades a ejecutar para identificar los peligros y valorar los riesgos.

1. Definición del instrumento para recolectar información: en este caso se propone una matriz en la que se colocan datos correspondientes: al proceso, ubicación, actividades que se realizan, tareas, si son rutinarias o no; luego se procede a la identificación de los peligros y valoración de los riesgos, de acuerdo a los efectos posibles. Posteriormente, se registran los controles en la fuente, medio y receptor, que actualmente se efectúan para el riesgo específico que se esté analizando; se asignan valores a la deficiencia, exposición, nivel de probabilidad y otros aspectos que serán tratados en los puntos consiguientes, se determina la aceptabilidad del riesgo, población expuesta, peor consecuencia y si existe o no un requisito legal asociado [56].
2. Clasificación de los procesos actividades y tareas: las actividades, sean o no rutinarias, deben ser evaluadas y clasificadas de acuerdo al espacio físico, secuencia de tareas, planificación, tareas que requieran habilidades, capacitación y/o entrenamiento específico; así como la información pertinente a la descripción misma del proceso, interacción con otros procesos, actividades, tareas, materiales, herramientas, maquinaria y equipos, energías o servicios empleados, sistema de bloqueo, alarma y emergencia, y datos históricos de los incidentes o accidentes suscitados que permitan valorar el riesgo lo más cercano a la realidad posible [56].
3. Identificar los peligros: para esta etapa es necesario realizar un análisis en cuanto a ¿qué posibilidad existe de que se genere un daño al trabajador? ¿Quién o quiénes pueden sufrir este daño? ¿En qué condiciones puede ocurrir?, esto con el objetivo de describir la actividad laboral y considerar los peligros a los

que se exponen los trabajadores. Así mismo, se debe establecer el tipo y magnitud de los efectos posibles de los peligros sobre la seguridad y salud de los trabajadores [56].

4. Identificar los controles existentes: para determinar las medidas en la fuente, medio o trabajador que actualmente se aplican y la eficacia que han tenido en la disminución del riesgo.
5. Valorar el riesgo: mediante la definición de aceptabilidad del riesgo considerando los controles aplicados al momento de la evaluación. Los criterios de aceptabilidad del riesgo están ligados al cumplimiento de los requisitos legales, a la política organizacional en SST, a los objetivos y metas de la empresa, a los aspectos sociales, financieros y técnicos, así como a la participación de las partes involucradas y/o interesadas. Para evaluar el nivel de riesgo se considera el nivel de deficiencia, dado por los aspectos contenidos en la tabla 2 del Anexo 1 en el cual se establecen los niveles: muy alto, alto, medio, bajo, según los controles existentes; y para el nivel de exposición se tienen: continua, frecuente, ocasional y esporádica, dependiendo de la frecuencia con la que el trabajador se expone al riesgo, de esta manera se obtiene el nivel de probabilidad. De acuerdo a este resultado y al nivel de consecuencia, cuya escala va de mortal o catastrófico a leve, se determina finalmente el nivel de riesgo, como se observa en la Figura 4.

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500 - 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Figura 4. Nivel de intervención [56].

Según la clasificación del riesgo, se procede a definir la prioridad de actuación (valoración) frente a los mismos como indica la Figura 5:

Nivel de Riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Figura 5. Valoración del riesgo [56].

1. Decidir si el riesgo es aceptable. En este sentido, todos aquellos riesgos que han sido minimizados hasta niveles que se puedan tolerar en base a las normativas legales vigentes y de acuerdo con la política de seguridad y salud de cada una de las organizaciones, se pueden considerar como aceptables. De lo contrario será necesario intervenir con medidas de control tendientes a disminuir el riesgo [56].

Nivel de Riesgo	Significado Explicación	
I	No Aceptable	Situación crítica, corrección urgente
II	No Aceptable o Aceptable con control específico	Corregir o adoptar medidas de control
III	Mejorable	Mejorar el control existente
IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Figura 6. Aceptabilidad del riesgo [56].

2. Elaboración del plan de acción para el control de riesgos: la base para la implementación o mejora de los controles, así como la urgencia de actuación son determinados por la Figura 4; por lo cual se debe registrar en la matriz, en orden de prioridad, las acciones para generar, mantener o modificar los controles.
3. Criterios para el establecimiento de controles: es importante considerar el número de trabajadores que se exponen al riesgo evaluado, cuál es la peor consecuencia de que se materialice el riesgo y si existe un requisito legal asociado que proporcione valores de referencia que se deban priorizar para la implementación de controles.

4. Medidas de intervención: las medidas se aplicarán en la fuente, medio y trabajador en el siguiente orden: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, equipos de protección personal.
5. Revisión de la conveniencia del plan de acción: para la aplicación del plan de acción sobre los riesgos, deben ser considerados los costos, beneficios para la organización y la confiabilidad de las opciones consideradas, es decir, este plan deberá ser aprobado y tomado con el compromiso pertinente.
6. Mantenimiento y actualización: la identificación y valoración de los riesgos debe ser revisada y actualizada, siempre que las condiciones de trabajo o los peligros se modifiquen, cambie la legislación, o factores externos requieran revisar la eficacia de los controles aplicados [56].

Control

De acuerdo con la información resultante de la evaluación de los riesgos, la fase de control dentro de la gestión de riesgos laborales es el procedimiento que se basa en la toma de decisiones con las que se pretende la minimización y/o reducción de los peligros, a través de la implementación de medidas preventivas y/o correctivas, a la vez que se exija su cumplimiento, así como su actualización y evaluación periódica en un tiempo establecido [57]. Para la propuesta de mejora se utilizará un manual de seguridad industrial.

Manual de seguridad industrial

Un manual de seguridad en el trabajo es el documento encargado de regular las condiciones generales de higiene y seguridad dentro de los ambientes de trabajo y de esparcimiento dentro de la institución, las que están diseñadas de tal manera que permitan reducir los riesgos de accidentes laborales para los funcionarios, empleados y personal contratado por la organización, lo que deriva en que su observancia es de carácter general y obligatorio. Se encuentran definidas algunas recomendaciones técnicas para tratar de disminuir entre los funcionarios, empleados y personal contratado los riesgos al padecimiento de enfermedades que sean producto de su actividad productiva [58].

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Gestionar riesgos mecánicos existentes en el área de estructurado en Carrocerías Pérez.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar cualitativamente los riesgos laborales en el área de estructurado de Carrocerías Pérez.
- Valorar cuantitativamente los riesgos mecánicos existentes dentro del área de estructurado.
- Proponer medidas preventivas y correctivas a los factores de riesgo mecánicos de mayor peligro en el área de estructurado.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para el desarrollo de la investigación se emplearon los siguientes materiales, como lo indica la Tabla 7.

Tabla 7. Listado de materiales empleados en la investigación.

Material	Detalle
Celular	Dispositivo usado para la recopilación de la información audiovisual de la organización.
Computador	Utilizado para la recopilación y procesamiento de la información.
Cuaderno de apunto	Empleado para el registro de datos e información relevante del área de estructurado.
Microsoft Word	Empleados para el procesamiento de la información derivada y ligada a la investigación.
Microsoft Excel	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

Para el desarrollo del presente estudio se consideraron las siguientes modalidades de investigación:

Investigación de Campo

Este estudio se consideró de campo, puesto que para su desarrollo fue necesario recolectar la información referente a la temática planteada de forma presencial en la empresa, con el objetivo de obtener los datos y registros requeridos para cumplir con los objetivos de la investigación.

Investigación Bibliográfica

Para la ejecución de la presente investigación se empleó fuentes bibliográficas primarias como: libros, revistas científicas y tesis de grado; así como fuentes secundarias como: periódicos, estatutos legales, guías técnicas de prevención; y por

último fuentes terciarias como webs dedicadas al estudio de la seguridad y salud en el trabajo; estas fuentes garantizan la fiabilidad de la fundamentación teórica y metodología empleada.

Investigación Aplicada

Se considera este tipo de investigación puesto que se aplicaron los conocimientos adquiridos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo a lo largo de la carrera, así como las habilidades y destrezas desarrolladas que serán de utilidad para establecer un criterio acertado en la práctica.

2.2.2 Población y muestra

Como población se tomó a los operarios que laboran en el área de estructurado de la empresa Carrocerías Pérez cuyo detalla se muestra a continuación en la Tabla 8.

Tabla 8. Operarios de la empresa Carrocerías Pérez.

Nº	Edad	Área
1	60	Estructurado
2	37	Estructurado
3	34	Estructurado
4	45	Estructurado
5	39	Estructurado
6	53	Estructurado
7	35	Estructurado
8	30	Estructurado
9	33	Estructurado
10	57	Estructurado
11	40	Estructurado
12	51	Estructurado
13	44	Estructurado
14	37	Estructurado
15	30	Estructurado
16	54	Estructurado
17	48	Estructurado
18	41	Estructurado
19	51	Estructurado
20	47	Estructurado
21	37	Estructurado
22	51	Estructurado
23	33	Estructurado
24	30	Estructurado
25	44	Estructurado

La población con la que se va a trabajar es con el número total de los trabajadores de la empresa ya que en su mayoría se especializan en todas las áreas, pero en las que se desempeñan con más frecuencia son en las mencionadas anteriormente.

2.2.3 Recolección de información

En la Tabla 9 se puede observar de forma detallada el cómo se realizó la toma de datos e información en la empresa Carrocerías Pérez; información sobre las condiciones de trabajo y presencia de factores de riesgo mecánico en las actividades de los trabajadores.

Tabla 9. Recolección de datos.

Procedimiento para la recolección de datos			
Modalidad de investigación		Investigación de campo	
Fase	Método	Técnica	Herramienta
Identificación del riesgo	Identificación objetiva	Observación directa Para identificar las condiciones actuales de la empresa con respecto a los factores de riesgo.	Check list Para la identificación de las situaciones riesgo del proceso productivo.
Estimación del riesgo	Matriz PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad)	Observación directa Para establecer los niveles de probabilidad de que se materialicen las fuentes de peligro.	Matriz de estimación de riesgos Empleada para estimar los peligros presentes en los puestos de trabajo del área de estructurado.
Valoración del riesgo	Metodología GTC-45	Observación directa Para determinar la calificación de los peligros a los que están expuestos los trabajadores.	Metodología GTC-45 Para valorar y cuantificar la magnitud de los riesgos de mayor peligrosidad (intolerables).

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Para procesar y analizar la información y/o datos obtenidos en la investigación se desarrollaron las siguientes etapas:

- Revisión organizada de la información relevante y necesaria para el estudio, a la vez que se verificó la misma con el propósito de complementar los datos que así lo ameriten y descartar aquello que sea innecesario.
- Aplicar las técnicas e instrumentos de gestión.
- Se registró la información pertinente de los puestos de trabajo para identificar las actividades, verificando el Layout de estructurado.
- Elaboración del check list para identificar los riesgos presentes en las áreas de trabajo.
- Se elaboró una matriz PGV para la estimación de todos los tipos de factores de riesgo del proceso productivo.
- Elaborar la valoración de los riesgos mecánicos, a través de la metodología GTC-45 para determinar el grado de intervención ligado a cada uno de estos riesgos.
- Se tabuló y realizó un análisis estadístico de los resultados obtenidos con respecto a los riesgos laborales, mediante los softwares de procesamiento Microsoft Word y Microsoft Excel.
- Se planteó una propuesta de un manual de seguridad en el trabajo, para el área de estructura de la empresa.
- Finalmente se establecieron las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Desarrollo del proyecto

Para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados en esta investigación, se ejecutaron las siguientes actividades:

- **Objetivo 1:** Analizar cualitativamente los riesgos laborales en el área de estructurado de Carrocerías Pérez.
 - Realización de visitas técnicas in situ para verificar que las actividades enmarcadas en el layout sean las que se efectúan en la empresa para

identificar las tareas del proceso productivo, el entorno y puestos de trabajo.

- Aplicación del check list (listas de verificación) de cada uno de los factores de riesgo, con el propósito de identificar los peligros y riesgos a los que están expuestos los operarios en sus puestos de trabajo.
 - Aplicación de una matriz PGV en la que se evidencie los resultados de la estimación cualitativa de los riesgos: moderados, importantes e intolerables; de acuerdo con el análisis de probabilidad, gravedad y vulnerabilidad.
 - Tabulación de los resultados en diagramas de barras y pastel en cuanto a la cualificación encontrada en la estimación del riesgo.
 - Presentación de datos en gráficas estadísticas: diagramas de barras y pastel.
 - Análisis e interpretación de los resultados encontrados con respecto a la gestión (identificación, estimación, valoración, control) de los riesgos mecánicos
- **Objetivo 2:** Valorar cuantitativamente los riesgos mecánicos existentes dentro del área de estructurado.
 - Aplicar la matriz GTC-45 para la valoración de los riesgos.
 - Determinar los niveles de: deficiencia, exposición; para establecer el nivel de probabilidad de cada uno de los riesgos.
 - Determinar el nivel de consecuencia de cada riesgo analizado.
 - Valorar los riesgos (nivel de riesgo), mediante la multiplicación del nivel de probabilidad y nivel de consecuencia de cada uno de los riesgos, con el fin de jerarquizar su intervención.
 - Tabulación de los resultados obtenidos en la valoración del riesgo.

- **Objetivo 3:** Proponer medidas preventivas y correctivas a los factores de riesgo mecánicos de mayor peligro en el área de estructurado.
 - Revisión documental para el control de riesgos mecánicos, en base a manuales de prevención de riesgos y manuales de seguridad, normativa ecuatoriana Decreto Ejecutivo 2393.
 - Estructuración del manual de seguridad para el área de estructurado de la empresa Carrocerías Pérez, enfocado en la gestión de los riesgos mecánicos de mayor peligro.
 - Elaboración del contenido del manual de seguridad.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 Información de Carrocerías Pérez

Carrocerías Pérez es una empresa pionera dedicada a la construcción de carrocerías para los servicios de transporte de pasajeros liderada por el Sr. Efraín Pérez. Actualmente, se ubica en la provincia de Tungurahua, específicamente en el cantón Ambato.



Figura 7. Logotipo de la empresa

La empresa cuenta con más de 15 años de experiencia y durante el transcurso de su vida organizacional su objetivo principal siempre ha sido superar las expectativas y necesidades de sus clientes de modo que se les pueda brindar unidades con altos estándares de calidad. En la Figura 7, se muestra la imagen corporativa de la empresa.

Localización de la empresa

Hoy en día la empresa se encuentra ubicada en la Panamericana Sur, km 7.5, en la parroquia Huachi Grande, en el barrio La Gran Colombia, como se puede apreciar en la Figura 8, que muestra la vista satelital de la organización.

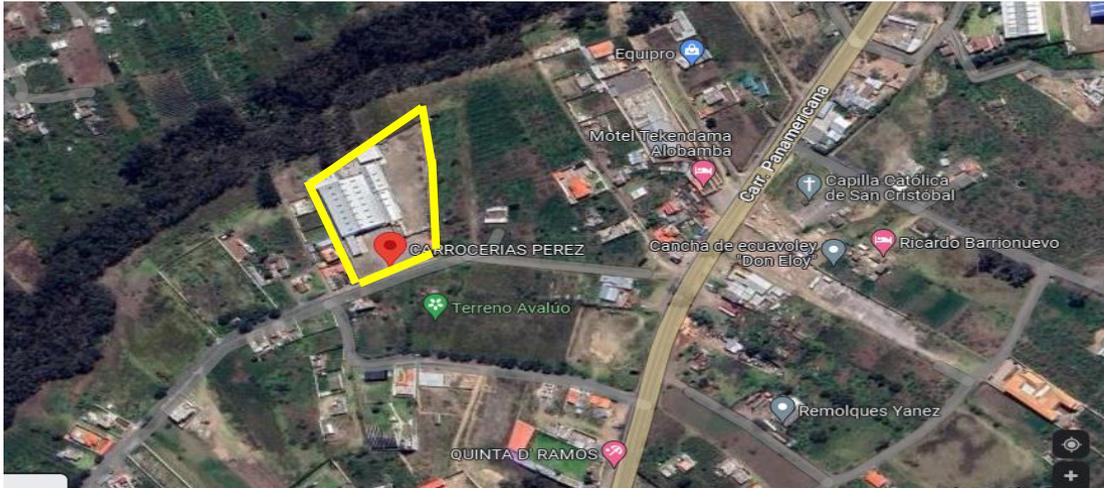


Figura 8. Localización de Carrocerías Pérez

Información adicional y de contacto

En la Tabla 10, se muestra la información adicional y de contacto de la empresa Carrocerías Pérez.

Tabla 10. Información de contacto de la empresa.

Información de contacto – Carrocerías Pérez	
Mail	carroceriasperezambato@gmail.com - carroceriasperez@yahoo.es
Web	https://carrocerias-perez.webnode.es/
Celular	0983015334
Teléfono	(03)2-441 086

En la Tabla 11, se muestra la clasificación industrial internacional uniforme (CIIU) de la empresa, con respecto a la actividad económica principal que desarrolla la organización.

Tabla 11. Clasificación CIIU de la organización .

Codificación	C292		
Sección	C29 Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques		
Actividad	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores		
Puntaje	7	Nivel de riesgo	Alto

Direccionamiento estratégico de la empresa

La Tabla 12, muestra el direccionamiento estratégico de la empresa Carrocerías Pérez.

Tabla 12. Direccionamiento estratégico de la empresa.

Direccionamiento estratégico de Carrocerías Pérez	
Misión	Carrocerías Metálicas PEREZ tiene como su misión primordial el satisfacer las necesidades de los clientes al más alto nivel con un producto versátil y útil que cumpla con las expectativas del transportista actual.
Visión	Ser una empresa reconocida en el mercado nacional; confiable, rentable y competitiva comprometida con la satisfacción de sus clientes y promotora del desarrollo de su capital humano.
Objetivo empresarial	Nuestro principal objetivo es asegurar la satisfacción de nuestros clientes mediante la superación de sus expectativas. La importancia y relevancia de mantener buenas relaciones con nuestros clientes, es vital para nuestra empresa, brindándoles un servicio personalizado y un asesoramiento particular que se adecúan a las necesidades y requerimientos de cada uno.
Política de seguridad y salud ocupacional	CARROCERÍAS PEREZ dedicado a la construcción y mantenimiento de Carrocerías Metálicas, considera la Seguridad y Salud en el trabajo como prioridad para el logro de sus objetivos, por lo tanto, concede un interés prioritario y el máximo apoyo a la PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, ya que por su potencial estos pueden afectar a sus trabajadores, las instalaciones, la producción y el medio ambiente y siendo consecuente con sus obligaciones y compromisos, promulga la Política de Seguridad y Salud para el desarrollo de sus actividades, considerando como premisas básicas las necesidades de los clientes externos e internos.
Política de calidad	CARROCERÍAS PÉREZ , Es una empresa orgullosamente ecuatoriana que ofrece a su distinguida clientela diferentes tipos de carrocerías metálicas para autobuses, en base a los lineamientos nacionales e internacionales (ISO 9001:2015). Lo que ha permitido que se eleven los niveles de percepción de calidad y seguridad de los productos brindados, a la vez que se pretende la mejora continua de la organización y de la calidad de vida de nuestros operarios.

Organigrama estructural

La Figura 9, muestra el organigrama estructural de la empresa Carrocerías Pérez.

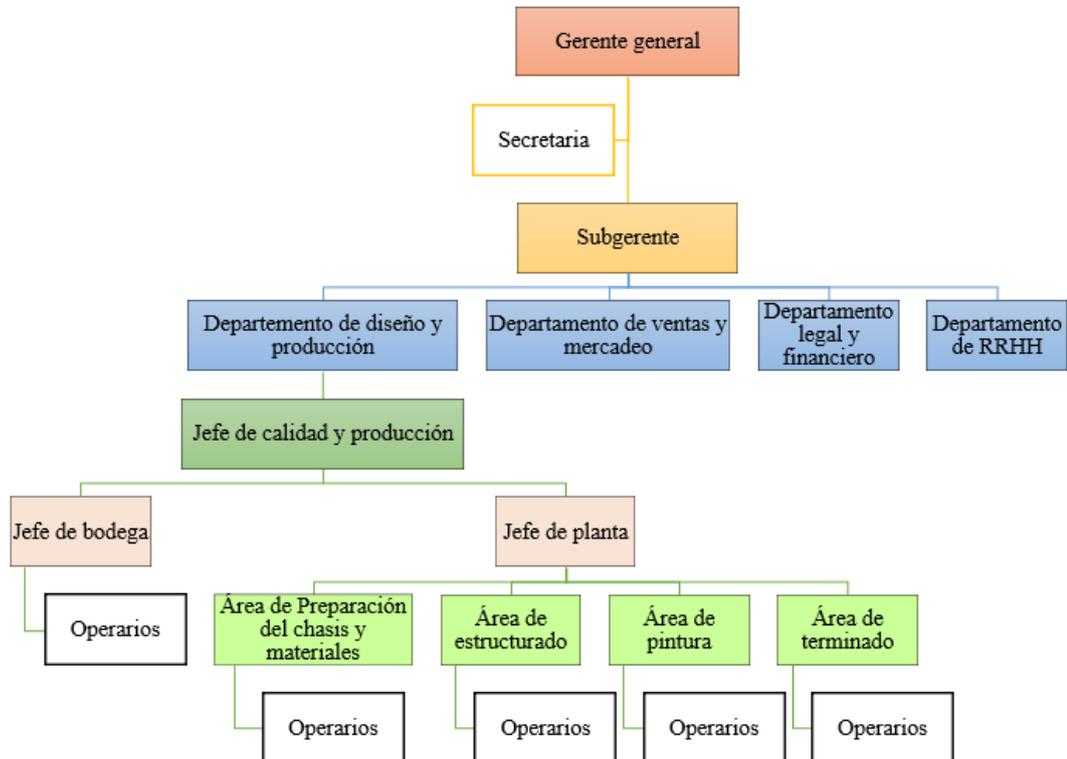


Figura 9. Organigrama estructural de la empresa.

Productos ofertados por la empresa

Carrocerías Pérez es una organización dedicada a la construcción y fabricación de carrocerías metálicas para buses, comprometidos con el cumplimiento de los estándares internacionales de la Norma ISO 9001:2015 y de las normativas vigentes de la legislación ecuatoriana. A continuación, se detalla el tipo de carrocerías que pone a disposición la empresa a su distinguida clientela.

- Alfa buss destinado para buses interprovinciales,
- Alfa buss para buses intraprovinciales de 1 puerta,
- Alfa buss para buses dedicados al turismo,
- Performance buss para autobuses intraprovinciales de 2 puertas,
- Performance buss para autobuses urbanos de 3 puertas.

La Tabla 13, muestra la fotografía respectiva de cada una de estas carrocerías que son elaboradas por la empresa.

Tabla 13. Tipos de carrocerías que fabrica la empresa.

Productos ofertados	
Tipo de carrocería	Fotografía
Interprovincial	
Intraprovincial 1 puerta	
Turismo	
Intraprovincial de 2 puertas	
Urbano de 3 puertas	

3.1.2 Proceso productivo para la elaboración de carrocerías

El proceso productivo para la fabricación de carrocerías de la empresa Carrocerías Pérez, se constituye por las áreas de:

- Preparación de chasis y materiales
- Estructurado
- Pintura
- Terminado

Cada una de estas áreas se conforma por una serie de procesos y estos se describen y detallan a continuación.

▪ Área de preparación de chasis y materiales

• Preparación del chasis

La primera etapa del proceso productivo para la elaboración de carrocerías es la recepción del chasis, una vez que el chasis es ingresado a la línea de producción se verifican las especificaciones técnicas del chasis de acuerdo con la ficha técnica del fabricante. Además, en esta primera fase se retiran los diferentes accesorios o componente innecesarios o frágiles que pueden dificultar el proceso de carrozado como: llantas de emergencias, cubiertas del motor, baterías y entre otros. Del mismo modo, se protegen los componentes vulnerables con material blando para que no sufran algún tipo de daño durante el proceso de carrozado.

• Preparación de materiales

En esta sección del proceso se fabrica la totalidad de piezas que constituirán la carrocería. Cabe mencionar que esta área es considerada de mucha importancia en el proceso, debido a que cada una de las piezas y partes que se fabrican necesariamente deben cumplir estándares de calidad, de manera que al momento de ensamblarlas no presenten algún tipo de irregularidades, con el fin de evitar reprocesos o pérdidas del material. Las operaciones que se realizan para la preparación de los materiales son las siguientes:

Rayado o trazado: consiste en marcar sobre las superficies exteriores de una pieza en bruto o semi-trabajada las líneas que delimitan las partes que deben ser ajustadas para conseguir las formas y medidas descritas en los planos o croquis de las piezas que se desean elaborar como se observa en la Figura 10.



Figura 10. Proceso de rayado.

Cortado: el corte de los metales tiene la finalidad de eliminar ya sea en forma de viruta o por cizallamiento, ciertas porciones de las piezas que se desean trabajar, con el objetivo de obtener piezas con las medias, formas y acabados especificados en los planos de construcción, véase a la Figura 11.



Figura 11. Corte de materiales.

Doblado: consiste en deformar las láminas de acuerdo con un ángulo determinado. En esta operación, las fibras exteriores de los materiales se encuentran en tensión y las interiores en compresión, la operación de doblado se muestra en la Figura 12.

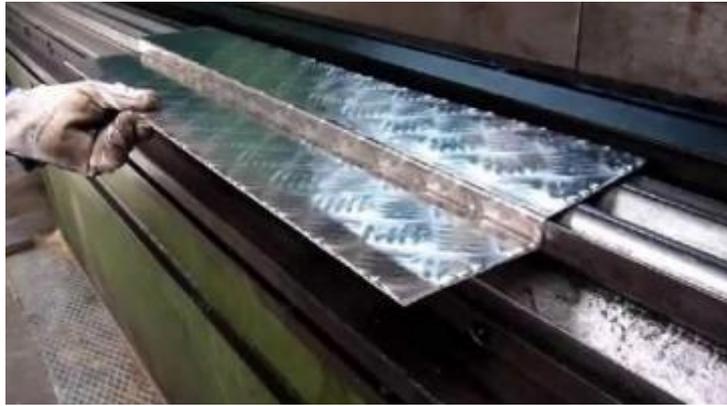


Figura 12. Doblado de los materiales.

Taladrado: es un proceso de maquinado con desprendimiento de viruta, consiste en realizar agujeros en las piezas de trabajo de acuerdo con las especificaciones de construcción, obsérvese la Figura 13.



Figura 13. Taladrado.

Soldado: se realiza con el propósito de unir dos o más piezas en las fases anteriores elaboradas, para esto se utiliza la soldadura por arco eléctrico, como lo indica la Figura 14.



Figura 14. Soldadura de las piezas.

Afinado: en el afinado se pulen y limpian todos los elementos o piezas fabricadas, así como los cordones de soldadura, con el propósito de obtener piezas lisas o libre de imperfecciones, esta fase se puede apreciar en la Figura 15.



Figura 15. Afinado de las piezas.

▪ **Área de estructurado**

El área de estructurado de la empresa Carrocerías Pérez está constituida por el proceso de armado de estructura y por el proceso de forrado de la estructura.

• **Armado de la estructura**

El proceso de armado de la estructura se desarrolla en conjunto con el chasis, debido a que, esto garantiza que todas las partes, piezas y elementos que constituyen la carrocería se puedan ensamblar de una manera adecuada, de modo que, se cumplan con todas las especificaciones y requerimientos establecidos en los planos de

construcción. Las operaciones que intervienen en el armado de la estructura se describen y detallan a continuación.

Anclajes

Los anclajes de la estructura son los primeros elementos de la estructura en ser ensamblado en conjunto con el chasis. Esta se ensambla sujetando y fijando las placas de anclaje al chasis mediante pernos, para luego soldar tubos verticales (en los que reposa la estructura). Esta fase es muy importante, puesto que los elementos que aquí se colocan permiten fijar la carrocería, véase la Figura 16.

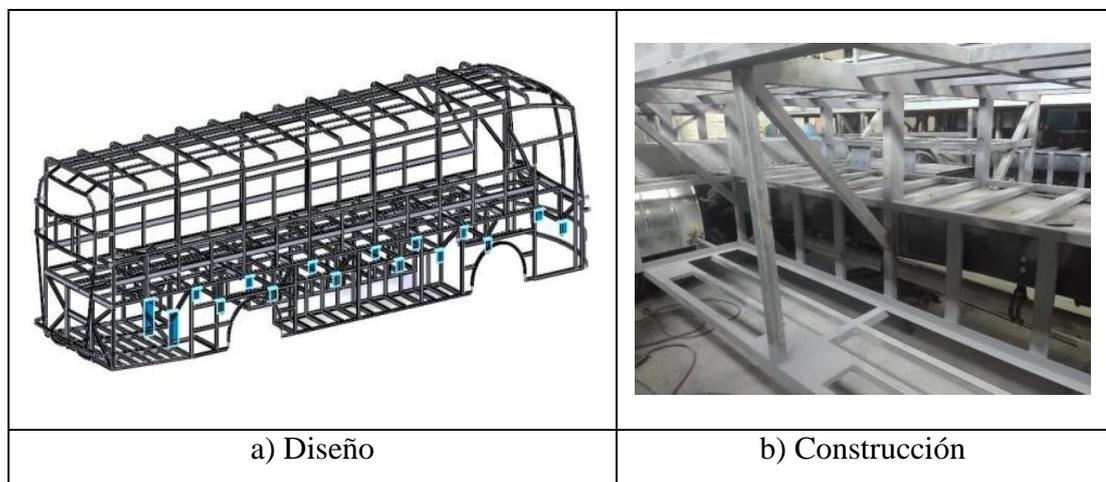


Figura 16. Armado de anclajes.

Piso de la estructura

Se realiza un entramado con tubo estructural de sección cuadrada y rectangular de 50x50x3mm y tubería de 100x50x3 mm, el cual tiene una dimensión de 2500 mm de ancho x 11210 mm de largo. La sujeción del piso al chasis y el reforzamiento se lo hace en forma directa mediante escuadras construidas en tubo estructural rectangular de 70x50x3mm y contraviento de igual material, que van empernadas con pernos hexagonales milimétricos de 1/2x2 pulgadas. La Figura 17, muestra el armado del piso de la carrocería.

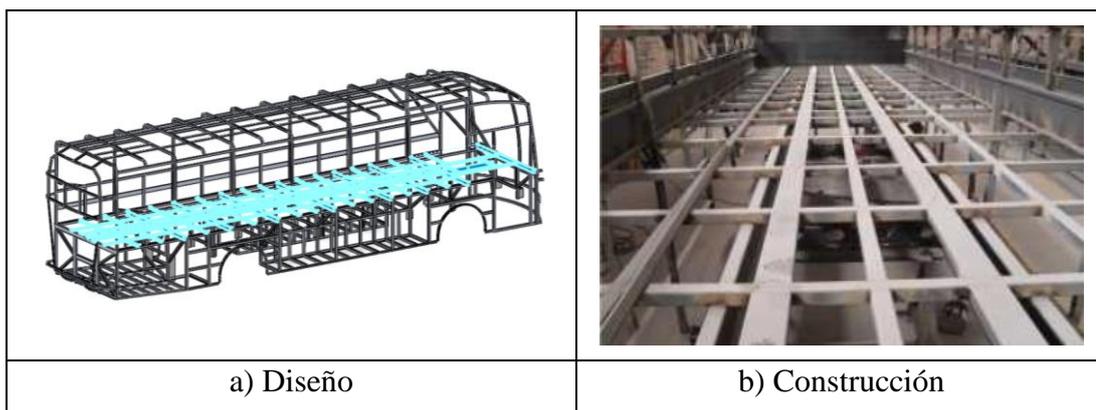


Figura 17. Armado del piso de la estructura.

Laterales de la estructura

En estos procesos se van complementando los elementos de la estructura entre sí, el proceso de sujeción de los elementos se lo realiza mediante cordones de soldadura, de acuerdo con los planos de construcción. En la Figura 18, se puede apreciar estos elementos dentro de la estructura.

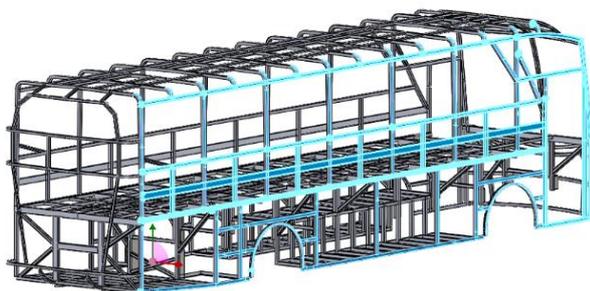


Figura 18. Armado de los laterales de la estructura.

Techo de la estructura

Para la operación de ensamblaje del techo de la unidad se debe seguir el proceso de armado que se viene implementado, el cual se enfoca en verificar que cada una de los elementos que se van sumando a la estructura cumplan con los requerimientos de los planos de construcción además de que estos mantengan características propias de verticalidad y horizontalidad para fijarlos de una manera adecuada mediante procesos de soldadura las cuales garanticen la fijación permanente de los elementos a la estructura.

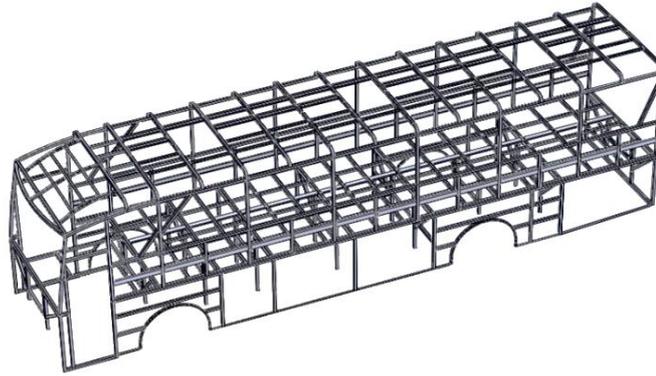


Figura 19. Armado del techo de la estructura.

Frente

Para el ensamble de todos los elementos que conforman el frente de la estructura se deben considerar que en la mayoría d ellos casos la geometría de los elementos es muy compleja y se requiere que se desarrollen diferentes tipos de concavidades y convexidades en los miembros estructurales. Los principales parámetros que se deben considerar son los ángulos, curvaturas, detalles y dimensiones propias de cada modelo. En la Figura 20, se puede observar los elementos que forman el frente de la estructura.

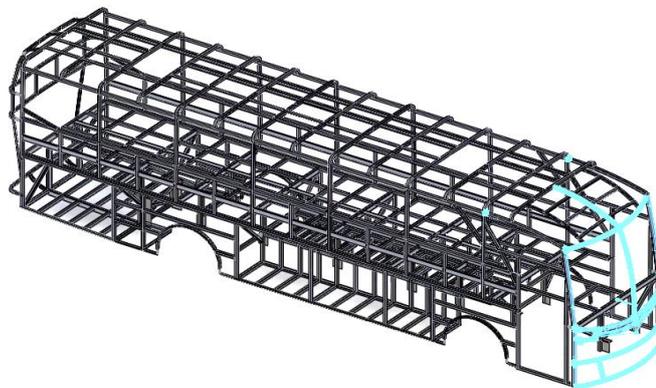


Figura 20. Armado del frente de la estructura.

Respaldo

Para el armado de los elementos que constituyen el respaldo de la carrocería se deben consideran los detalles mencianos en el armado del frente de la carrocería, debido a que estas dos operaciones requieren de los mismos referentes y métodos de ensamble.

En este proceso se garantiza que el posicionamiento de los elementos concuerde con los planos de construcción, véase a Figura 21.

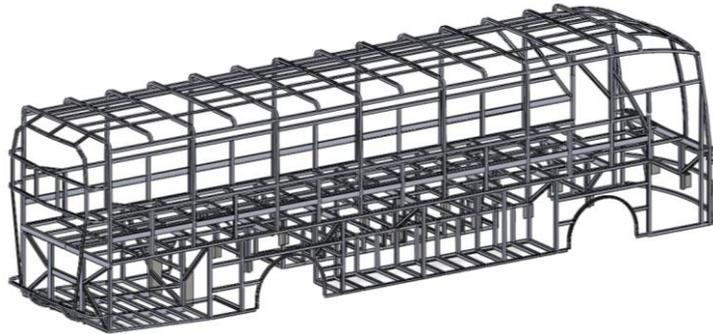


Figura 21. Armado del respaldo de la estructura.

- **Forrado de la estructura**

Continuando con el proceso de fabricación de carrocerías, se procede al forrado de estas, contemplando las siguientes operaciones.

Cajuelas

Las cajuelas toman su forma mediante la utilización de tubería estructural de 40x40x2mm, ángulos de 50x50x3mm y perfil U de 50x50x2mm. Su construcción se realiza entre los ejes del chasis y parte posterior de este. Dando el espacio necesario para el transporte de carga ligera de la totalidad de los pasajeros que tenga capacidad la carrocería, véase la Figura 22.



Figura 22. Forrado de las cajuelas.

Laterales exteriores

El proceso de forrado de los exteriores es una de las operaciones más críticas, debido a que de este proceso depende la calidad de los acabados superficiales de las carrocerías; es por aquello que en este proceso es necesario la adecuada y correcta manipulación, colocación y fijación de los elementos de recubrimiento para la estructura, obsérvese la Figura 23.



Figura 23. Forrado de los laterales exteriores.

Techo

Para el forrado del techo de unas carrocerías se usan técnicas de fijación como fusionado por pegamento o soldadura y remaches. Este proceso se lo debe realizar con la mayor presión posible, debido a que a la ejecución ineficiente de este proceso puede generar que existan fugas de fluidos dentro del habitáculo. En la Figura 24, se puede observar el forrado del techo.



Figura 24. Forrado del techo.

Piso

Para este proceso se usa planchas de duratriplex y su ensamble con la estructura se lo realiza mediante tornillos y pernos con la finalidad de que los elementos queden bien sujetos y no puedan separarse, al igual que los procesos anteriores este proceso requiera que se realice con altos estándares de calidad. La Figura 25, muestra el forrado del piso de la estructura.



Figura 25. Forrado del piso.

Frente en fibra

La colocación del frente de fibra de vidrio en la estructura se lo realiza mediante pegamentos especiales o mediante fijación mecánica con tornillos y remaches, adicionalmente para mejorar el nivel de fijación se coloca varias capas de fibra con el propósito de que todos los elementos se constituyan como uno solo.



Figura 26. Frente en fibra.

Respaldo en fibra

para realizar esta operación se realizan las mismas técnicas de fijación empleadas en el frente de fibra, con la finalidad de que todos los elementos se fusionen con la estructura de la carrocería, logrando una fijación adecuada y contemplando los detalles propios de cada modelo, como lo indica la Figura 27.



Figura 27. Respaldo en fibra.

Interiores en fibra

Para el desarrollo del proceso de forrado interno como primer paso se aplica una capa de espuma de poliuretano la cual aísla y disipa los elementos o factores externos como polvo, agua, gases además este tipo de recubrimiento ayuda al sistema de aire acondicionado a trabajar de una forma más eficiente ya que crea un ambiente controlado dentro del habitáculo de pasajeros, ver Figura 28.



Figura 28. Interiores en fibra.

Posteriormente los procedimientos se los va realizando por medio de las diferentes técnicas de fijación, dependiendo del tipo de elemento que se va sumando a la estructura de la carrocería, se debe tener en consideración que este tipo de uniones y juntas se las debe realizar de forma que garanticen una fijación adecuada para que no exista sonidos producidos por la vibración que se genera por el motor y la operatividad de la unidad, se debe garantizar el confort, hermeticidad, acabados impecables y duraderos los cuales darán al pasajero una sensación de descanso al momento de viajar.

Vidrios

La colocación de los vidrios templados en la carrocería se lo realiza empleando técnicas de fijación permanentes, mediante la aplicación de pegamentos especiales, por otro lado, en algunos puntos como en los marcos de las ventanas se utilizan tornillos para la sujeción de estos elementos, como lo indica la Figura 29.



Figura 29. Colocación de vidrios.

Parabrisas

Para realizar esta operación, en primer lugar, se debe verificar que los parabrisas encajen correctamente en los empotramientos y posteriormente fijarlos con pegamento especial. Se pueden mencionar que este proceso es de suma importancia, debido a que

su instalación garantizará que la visibilidad de los conductores sea adecuada, para garantizar la integridad de los pasajes y de la unidad.



Figura 30. Colocación de parabrisas.

En Anexo 1 se muestra el diagrama de proceso del armado de la estructura, mientras que en el Anexo 2 se muestra el diagrama de proceso del forrado de esta.

▪ Área de pintura

Una vez que la unidad ha pasado por el área de estructuración, esta es enviada al área de pintura en la que se ejecutan las acciones pertinentes para realizar el proceso de pintado. El pinado se lo llevaba a cabo mediante la aplicación de capas de color de acuerdo al diseño establecido, esta operación se la debe realizar de forma homogénea para conseguir una tonalidad de color uniforme, véase la Figura 31.



Figura 31. Pintado de la unidad.

- **Área de terminado**

En esta área se procede a la colocación e instalación de los sistemas eléctricos y neumáticos de la unidad.

Instalación del sistema eléctrico

Este proceso es considerado uno de los que mayor dificultad representa, debido a la gran cantidad de los elementos que conforman el sistema, por lo que los operarios deben ejecutar este proceso de manera sistematizada, con el fin de que no existan problemas futuros de funcionamiento, obsérvese la Figura 32.



Figura 32. Instalación del sistema eléctrico.

Instalación del sistema neumático

Para la instalación del sistema neumático se procede a colocar todos los componentes y actuadores neumáticos en sus lugares correspondientes, para que cumplan con su propósito, la Figura 33, muestra la instalación de tuberías neumáticas.



Figura 33. Colocación de tuberías neumáticas.

3.1.3 Identificación de los peligros y estimación de los riesgos

▪ Identificación de peligros

Para la identificación de los peligros en el proceso productivo de la empresa Carrocerías Pérez se procedió a la realizar visitas técnicas con el propósito de identificar las condiciones del entorno de laboral y de los puestos de trabajo. En este sentido, se realizó una identificación de los riesgos objetiva, mediante la aplicación de listas de verificación (check list) exhaustivas para identificar los peligros presenten en la línea de producción. Las listas de verificación empleadas se exhiben en los Anexos 4 al 7. A continuación, la Tabla 14 muestra el resumen de la totalidad de los riesgos existentes en el proceso productivo de la organización.

Tabla 14. Resumen de la totalidad de los factores de riesgo en el proceso de producción de Carrocerías Pérez.

Factor de riesgo	Cantidad	[%]
Físico	90	6.30
Mecánico	401	28.08
Químico	65	4.55
Biológico	148	10.36
Ergonómico	299	20.94
Psicosocial	275	19.26
Accidentes mayores	150	10.50
Total	1428	100

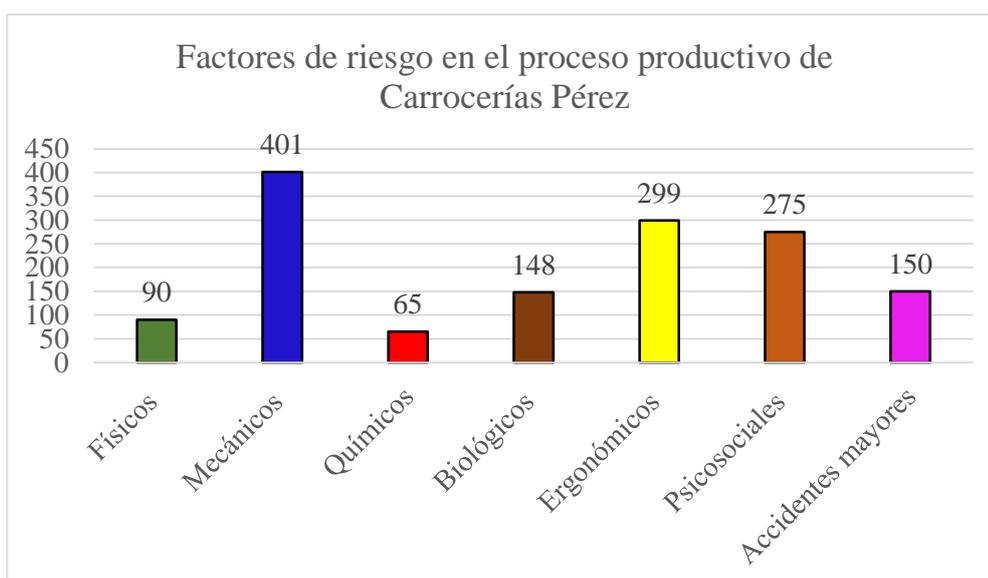


Figura 34. Resumen de la totalidad de los factores de riesgo en el proceso de producción de Carrocerías Pérez.

Análisis:

Una vez definida la etapa de identificación de los peligros en el proceso productivo de la empresa Carrocerías Pérez se identificó una totalidad de 1428 fuentes de peligro, que se encuentran distribuidas en cada una de las áreas, procesos y actividades. Por otra parte, se puede evidenciar las fuentes de peligro mayormente se aglomeran en los riesgos de tipo mecánicos con una totalidad de 401 fuentes lo que se releja en un 28.08% de la totalidad de riesgos identificados en el proceso de producción.

Según [54] los riesgos mecánicos son aquellos que riesgos que dan lugar a lesiones que afectan la integridad de los trabajadores derivados de la utilización de máquinas, herramientas, instalación. Por otra parte, los factores de riesgos a los que más se encuentran expuestos los trabajadores son los riesgos mecánicos.

▪ **Estimación de riesgos**

Para la estimación de los riesgos se utilizó la matriz de triple criterio, mayormente conocida como matriz PGV (probabilidad, gravedad y vulnerabilidad, véase el Anexo 8 de este documento, en la que se definen las áreas, procesos sus procesos y actividades que se realizan en el proceso productivo de la organización para estimar los riesgos, físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y accidentes mayores. La Tabla 15, muestra la cualificación de los riesgos de acuerdo con la estimación de riesgos realizada.

Tabla 15. Cualificación de los riesgos estimados.

Cualificación del riesgo	Factor de Riesgo						
	Físico	Mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Accidentes mayores
Moderado (MD)	48	287	30	147	219	137	2
Importante (IP)	26	79	22	1	74	125	148
Intolerable (IT)	16	35	13	0	6	13	0
Total	90	401	65	148	299	275	150

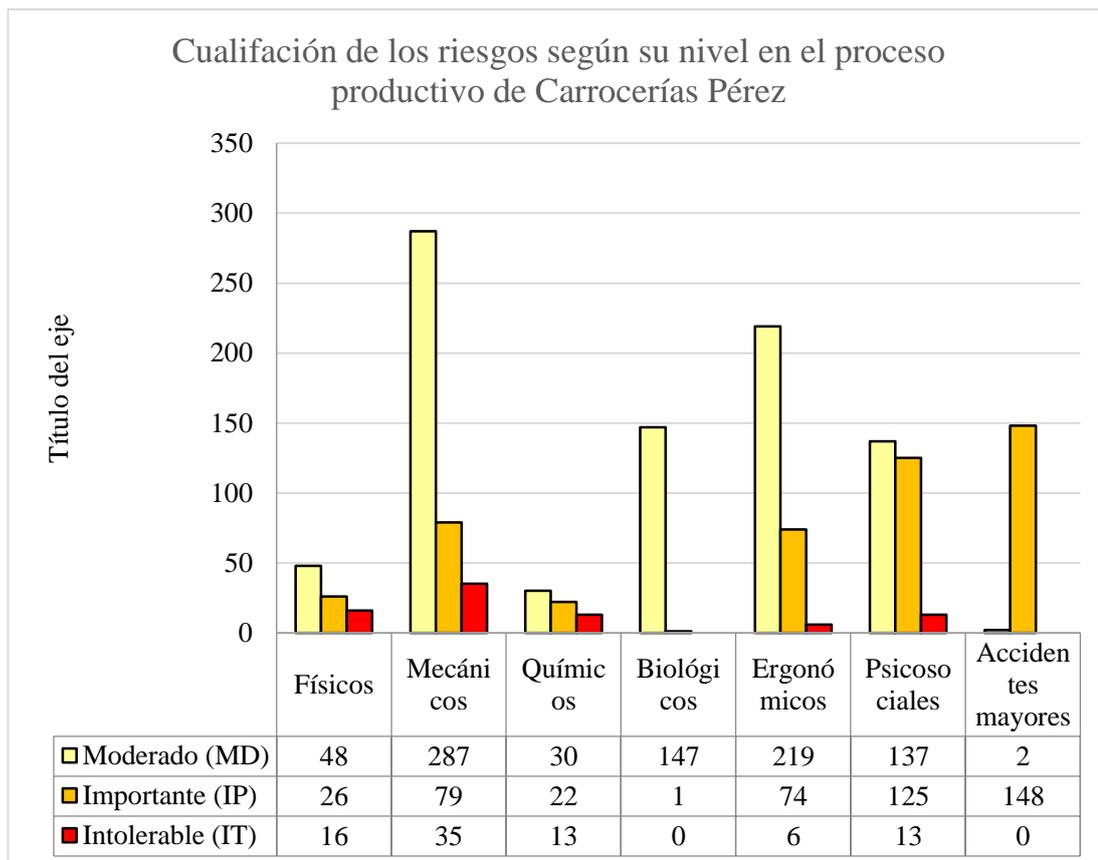


Figura 35. Cualificación de los factores de riesgo según su nivel en el proceso productivo de Carrocerías Pérez.

Análisis:

De acuerdo con la cualificación de los riesgos, es decir moderados, importantes e intolerables, los resultados indican que al hablar de riesgos físicos existen 48 moderados, 26 importantes y 16 intolerables; para el caso de los riesgos mecánicos 287 son moderados, 79 importantes y 35 intolerables; los riesgos químicos 13 de ellos son importantes, mientras que 30 son moderados; en los riesgos biológicos se identificó que 147 son moderados; de los riesgos ergonómicos 219 son moderados, 74 recaen en la cualificación importante y 6 intolerables; para los riesgos psicosociales 137 son moderados, 125 importantes y 13 intolerables; finalmente de los riesgos considerados como accidentes mayores 148 son importantes.

Por otra parte, en la Tabla 16, se muestra el total de los riesgos, según su cualificación.

Tabla 16. Resumen de la cualificación de los riesgos estimados.

Nivel de riesgo (cualificación)	Total
Moderado (MD)	870
Importante (IP)	475
Intolerable (IT)	83

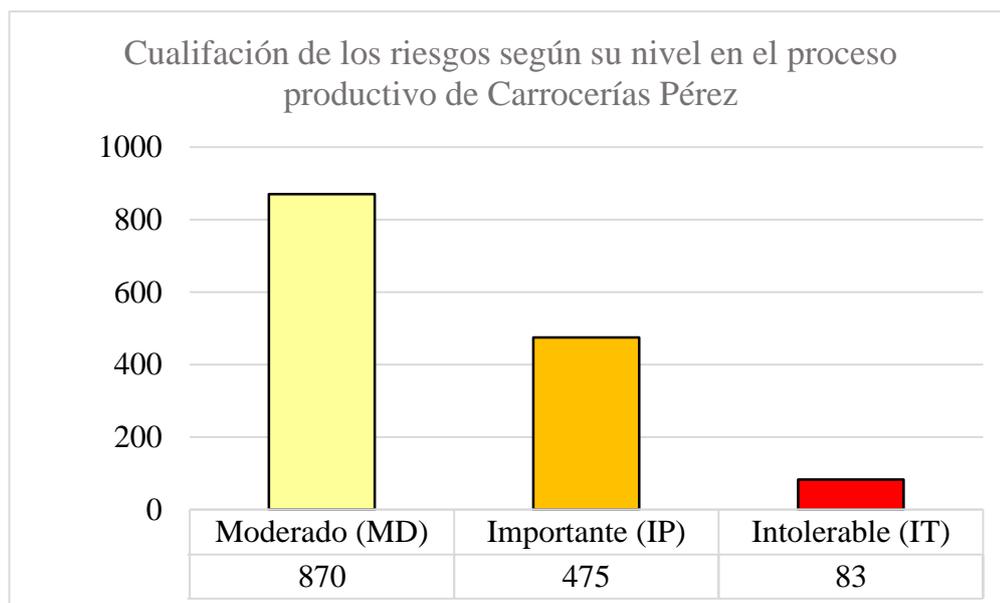


Figura 36. Cualificación total de los factores de riesgo según su nivel en el proceso productivo de Carrocerías Pérez.

Análisis:

Con respecto al análisis general de la identificación y estimación de los riesgos en el proceso productivo de Carrocerías Pérez, se puede mencionar que en su mayoría los riesgos tienen una cualificación moderada con 870 riesgos, seguidos por los riesgos importantes con 475 riesgos. Finalmente, existe una totalidad de 83 riesgos intolerables y en su mayoría (35 riesgos) son mecánicos y deben ser controlados inmediatamente.

3.1.4 Valoración de los riesgos mecánicos en el área de estructurado

De las etapas anteriores de este análisis y de acuerdo con la Tabla 17 se identificó que los riesgos mecánicos son los que se presentan en mayor grado en el área de estructurado y además son los que inciden en mayores niveles de peligrosidad (riesgos intolerables) y pueden causar daños a la integridad de los trabajadores, y por ende se consideran a estos riesgos para su valoración.

Tabla 17. Cualificación de los riesgos mecánicos en el área de estructurado.

Nivel de riesgo (cualificación)	Total
Moderado (MD)	36
Importante (IP)	49
Intolerable (IT)	16

Con el fin de realizar la valoración de los riesgos mecánicos del área de estructurado se emplea la metodología GTC-45. Esta etapa de la gestión de riesgos laborales se desarrolló para los riesgos con una cualificación intolerables, puesto que son riesgos que poder originar consecuencias o accidentes a los operarios que realizan sus actividades en el área de estructurado de la empresa Carrocerías Pérez.

Para la de los riesgos la metodología GTC 45, considera los siguientes aspectos.

- Nivel de deficiencia (ND): muy alto, alto, medio, bajo, según los controles existentes.
- Nivel de exposición (NE): continua, frecuente, ocasional y esporádica, dependiendo de la frecuencia con la que el trabajador se expone al riesgo.

Estos dos factores permiten obtener el nivel de probabilidad (NP). De acuerdo con este resultado y al nivel de consecuencia (NC), se determina finalmente el nivel de riesgo (NR), mediante la ecuación 1.

$$NR = NP \times NC$$

A continuación, en la Tabla 18 se muestra un ejemplo para la valoración de los riesgos. Considerando el proceso de preparación del chasis y de los materiales.

Tabla 18. Ejemplo para la valoración de riesgos empleando la metodología GT-45, Recepción y almacenamiento del chasis.

Valoración de riesgo				
Nivel de deficiencia (ND)	Muy Alta	Alta	Medio	Baja
	10	6	2	--
Nivel de exposición (NE)	Continua	Frecuente	Ocasional	Esporádica
	4	3	2	1
Nivel de probabilidad (NP=ND x NE)	Muy Alta	Alta	Medio	Baja
	40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	Mortal	Muy grave	Grave	Leve
	100	60	25	10
Nivel de riesgo (NR)	I	II	III	IV
	4000-600	500-150	120-40	20
Conclusión	Valoración del riesgo: Nivel de intervención II Nivel de intervención: Corregir y adoptar medidas de control inmediato.			

Por otro lado, en la Tabla 19 se muestra la valoración de los riesgos mecánicos en base a la matriz y criterios de la GTC-45 para los riesgos mecánicos con una cualificación de intolerables.

Tabla 19. Valoración de los riesgos mecánicos área de estructurado– metodología GTC 45.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE RIESGOS – METODOLOGÍA GTC 45												
Empresa:		Carrocerías Pérez		Elaborador por:		Investigador		Fecha:				
Revisado por:		Ing. Fernando Urrutia				Aprobador por:		Sr. Rafael Pérez				
Proceso	Subproceso	Actividad	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración del Riesgo
			Descripción	Clasificación	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Interpretación del NP	Nivel de consecuencia	Nivel de Riesgo e intervención	Interpretación del nivel de riesgo	Aceptabilidad del riesgo
Armado de la estructura	Anclajes	Solicitar desarrollos previamente elaborados para la operación	Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o maquinaria	Mecánico	10	2	20	Alto	60	1200	I. Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.	NO ACEPTABLE
		Ubicar cada uno de los desarrollos en los sitios específicos	Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, herramientas, superficies o aristas cortantes	Mecánico	2	2	4	Bajo	10	40	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE

		Asegurar cada uno de los pernos	Punzamiento de manos, brazos, pies (extremidades superiores e inferiores) por manejo de herramientas cortopunzantes	Mecánico	6	3	18	Alto	10	180	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE
Piso de la estructura		Colocar playos de presión en cada una de las juntas de los tubos	Atrapamiento por entre objetos	Mecánico	6	3	18	Alto	10	180	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE
		Asegurar cada uno de los elementos con herramientas de presión	Atrapamiento por entre objetos	Mecánico	6	3	18	Alto	10	180	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE
			Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, herramientas, superficies o aristas cortantes	<u>Mecánico</u>	6	3	18	Alto	25	450	II. Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO

	Laterales	Colocar playos de presión y extensores en las juntas de los elementos laterales	Atrapamiento por entre objetos	Mecánico	6	3	18	Alto	10	180	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE
	Techo	Ubicar las 8 medias hechas en las posiciones indicadas y fijar mediante puntos de suelda	Caídas a distinto nivel	Mecánico	6	4	24	Muy Alto	10	240	II. Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO
		Realizar cordones de soldadura	Caídas a distinto nivel	Mecánico	6	4	24	Muy Alto	10	240	II. Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO
Forrado de la estructura	Techo	Realizara rayado y taladrado de cada uno de los puntos para el remachado de los elementos del techo	Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, herramientas, superficies o aristas cortantes	Mecánico	2	3	6	Media	10	60	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE
			Punzamiento de manos, brazos, pies (extremidades superiores e	Mecánico	6	3	18	Alta	25	450	II. Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE

			inferiores) por manejo de herramientas cortopunzantes									CON CONTROL ESPECÍFICO
Piso	Colocar tornillos y realizar apriete mecánico	Punzamiento de manos, brazos, pies (extremidades superiores e inferiores) por manejo de herramientas cortopunzantes	Mecánico	6	3	18	Alta	25	450	II. Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	
	Pulir entablado del piso de la carrocería y masillar	Proyección de partículas	Mecánico	6	4	24	Muy Ata	10	240	II. Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	
Respaldo en fibra	Preparar los elementos estructurales del respaldo de la carrocería, eliminando asperezas y brindando una capa de anticorrosivo	Proyección de partículas	Mecánico	6	4	24	Muy Ata	10	240	II. Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	

	Interiores en fibra	Colocar patas y resortes plásticos sobre el techo, laterales, mampara con pegamento	Proyección de objetos por rotura o desprendimiento	Mecánico	6	2	12	Alta	10	120	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE
		Taladrar los agujeros para fijar los elementos interiores de la estructura	Golpes por y contra objetos (móviles, inmóviles) o herramientas	Mecánico	6	3	18	Alta	10	180	III. Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	MEJORABLE

3.1.5 Propuesta de medidas preventivas y correctivas

Para mitigar los riesgos mecánicos en el área de estructuración de la empresa Carrocerías Pérez, se propone un manual de seguridad para la organización; compuesto de actuaciones preventivas, programas procedimientos y recursos , dicho manual se compone por:

- Procedimiento para la identificación, estimación y valoración de los riesgos.
- Programa de equipos de protección personal (EPP's).
- Programa de capacitaciones.
- Programa destinado a la investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales.
- Programa para la prevención de riesgos mecánicos.

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

PLAN DE SEGUIRAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFCTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ

Las reformas y normativas legales en el campo de la prevención de riesgos laborales constituyen un refuerzo para cubrir la necesidad de los empleadores de cubrir la prevención de riesgos en sus operaciones, mediante el diseño e implementación de un Plan de Seguridad Industrial.

En tal virtud, estos planes debes comprender la estructura organizacional de la empresa, su política en prevención de riesgos, así como las responsabilidad, prácticas, funciones, procedimientos y recursos necesarios para la ejecución de las acciones o actuaciones preventivas y su adecuado seguimiento.

El presente Plan de Seguridad Industrial, estará a disposición de las autoridades laborales y de los representantes de los colaborades.

En primera instancia este documento consta de una portada constituida por:

- Encabezado o membrete: está formado por el nombre del plan, la codificación del documento, el número de revisión y su fecha de elaboración.
- Nombre del plan: se enmarca de acuerdo con los procesos o procedimientos que conforma el documento.
- Pie de portada: contiene la información y rubrica de las personas que elaboran, revisan y aprueban el presente plan.

Por otra parte, el documento contiene:

- Índice de contenidos
- Introducción
- Información de la empresa
- Personas que integran el comité de seguridad y salud
- Abreviaturas y definiciones

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Organigrama estructural
- Organización de la producción
- Evaluación de riesgos y planificaciones preventivas

Mientras que los procesos y/o procedimientos están estructurados de la siguiente manera:

- Portada: contiene membrete y pie de portada.
- Objetivo: lo que se pretende con el procedimiento o programa.
- Alcance: actividades, tareas o puesto de trabajo a los que afecta.
- Responsables: personas implicadas en la ejecución de las actuaciones preventivas.
- Definiciones: glosario de términos para entender el contenido de los documentos.
- Descripción: pasos necesarios para efectuar o poner en marcha los procedimientos.
- Referencias: documentación, artículos, leyes en los que se basa la elaboración de los procedimientos o programas.
- Registros: medios por los cuales se llevará las evidencias o constancias de las actuaciones.
- Anexos: documentos o formatos adicionales para efectuar los procesos o procedimientos.

El presente plan finaliza con los procedimientos de trabajo seguro, en los que se detallan las medidas preventivas a considerar, equipos de protección colectiva, así como los equipos de protección personal que se deben llevar en cada uno de los procesos que se realizan en Carrocerías Pérez.

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023



**PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA
LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE
CARROCERÍAS PÉREZ**

Realizado por: El Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia	Aprobado por: Sr. Rafael Pérez
--	---	--

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción

1. Información de la empresa
2. Personas que conforman el comité de seguridad y salud
3. Abreviaturas y definiciones
4. Organigrama estructural
5. Flujogramas del proceso
6. Evaluación del riesgo y planificaciones preventivas
7. Evaluaciones específicas
8. Actuaciones preventivas, programas, procedimientos y recursos
 - Programa para la identificación, estimación y valoración de los riesgos
 - Programa de equipos de protección personal
 - Programa de capacitaciones
 - Procedimientos para la investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales
 - Programa de prevención de riesgos mecánicos
9. Procedimientos de trabajo seguro

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Seguridad Industrial, pretende contribuir a la prevención y control de riesgos laborales, a través de la implementación de objetivos, medios y recursos que sirvan como medios de mitigación.

Como punto de partida debe existir el compromiso por parte de la alta directiva de la empresa con respecto a la seguridad de los trabajadores, con el propósito de que el plan sea monitoreado y cumplido, de tal manera, que se pueda generar un ambiente laboral más seguro, en el que se puedan desarrollar las actividades de Carrocerías Pérez con toda normalidad. Mediante la presente se pretende que la organización cuente con un documento y/o instrumento que brinde ayuda a la educación, aprendizaje y mejora de los colaboradores que laboran en la empresa.

Este Plan de Seguridad Industrial será un instrumento de apoyo para la prevención de los riesgos laborales, a la vez genere una cultura de seguridad en los trabajadores de Carrocerías Pérez, puesto el presente documento cuenta con la información de la empresa, las evaluaciones de riesgos, las planificaciones preventivas y sus actuaciones, además de contener programas y procedimientos para la identificación, estimación y valoración de los riesgos, en conjunto con la inspección de equipos de protección individual, programa de capacitación, así como procedimientos para la exploración (investigación) de incidentes, accidentes y enfermedades derivadas del trabajo, así como la prevención de riesgos mecánicos y los procedimientos de trabajo seguro.

		PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Carrocerías Pérez es una empresa pionera dedicada a la construcción de carrocerías para los servicios de transporte de pasajeros liderada por el Sr. Efraín Pérez. Actualmente, se ubica en la provincia de Tungurahua, específicamente en el cantón Ambato.



Figura 37. Logotipo de Carrocerías Pérez.

La empresa cuenta con más de 15 años de experiencia y durante el transcurso de su vida organizacional su objetivo principal siempre ha sido superar las expectativas y necesidades de sus clientes de modo que se les pueda brindar unidades con altos estándares de calidad. En la Figura 37, se muestra la imagen corporativa de la empresa. La Tabla 20 muestra la información general de la organización.

Tabla 20. Información de la empresa.

Información de Carrocerías Pérez	
Razón social:	Carrocerías Pérez
Actividad	Fabricación de carrocerías metálicas para autobuses
Mail, Web	carroceriasperez@yahoo.es https://carrocerias-perez.webnode.es/
Celular	0983015334
Teléfono	(03)2-441 086

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Identificación de los trabajadores

Tabla 21. Identificación de los trabajadores de la empresa.

Trabajadores de Carrocerías Pérez		
Gerente	1	3.70%
Operativos	25	92.60%
Administrativos	1	3.70%
Total	27	100.00%

2. PERSONAS QUE INTEGRAN EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Tabla 22. Miembros del comité de seguridad y salud de la empresa.

Comité SSO de Carrocerías Pérez
Gerente
Técnico de SSO
Delegado de los trabajadores

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Peligro: situación o condición que tiene como consecuencia la generación de daños o afectaciones a la integridad física y a la salud de los trabajadores, así como daños o interferencia en los sistemas.

Riesgo laboral: es la probabilidad de que un peligro pueda llegar a materializarse, de manera que los trabajadores puedan sufrir un accidente laboral.

Accidente de trabajo: suceso repentino e imprevisto que puede provocar daños, lesiones o perturbaciones funcionales como derivación de las actividades de trabajo.

Incidente: evento determinado, en el que pudo o no haber ocurrido una lesión, enfermedad o muerte.

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Prevención: materia o disciplina que contempla a los medios y métodos para mitigar, promover y/o minimizar los riesgos, con el fin de proveer entornos de trabajo seguros.

Seguridad laboral: serie de técnicas, métodos o mecanismos direccionados a la prevención de incidentes o accidentes de trabajo.

Capacitación: acciones y/o actividades con las que se pretende transmitir una serie de conocimientos para el desarrollo de la capacidades, competencias y destrezas de procedimientos de trabajo, prevención de riesgos y seguridad.

Factor de riesgo: elementos agresores, que necesariamente están sujetos a ser valorados. Originan la presencia de riesgos en los puestos y/o entornos de trabajo.

Riesgo mecánico: son aquellos riesgos derivados de la utilización de máquinas, herramientas, instalaciones, superficies de trabajo. Además, se pueden derivar de las condiciones de orden y aseo de los entornos y puestos laborales.

Identificación del peligro: procedimiento para identificar la existencia de un peligro y describir sus características.

Evaluación del riesgo: procedimiento para la estimación de la magnitud de los riesgos y concluir si estos son tolerables o intolerables.

Valoración del riesgo: proceso de valorar los riesgos que se derivan de los peligros, considerando la existencia de controles y decidir si estos son aceptables o no.

EPP's: Equipos de protección personal, también denominados EPI's (equipos de protección individual).

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

4. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

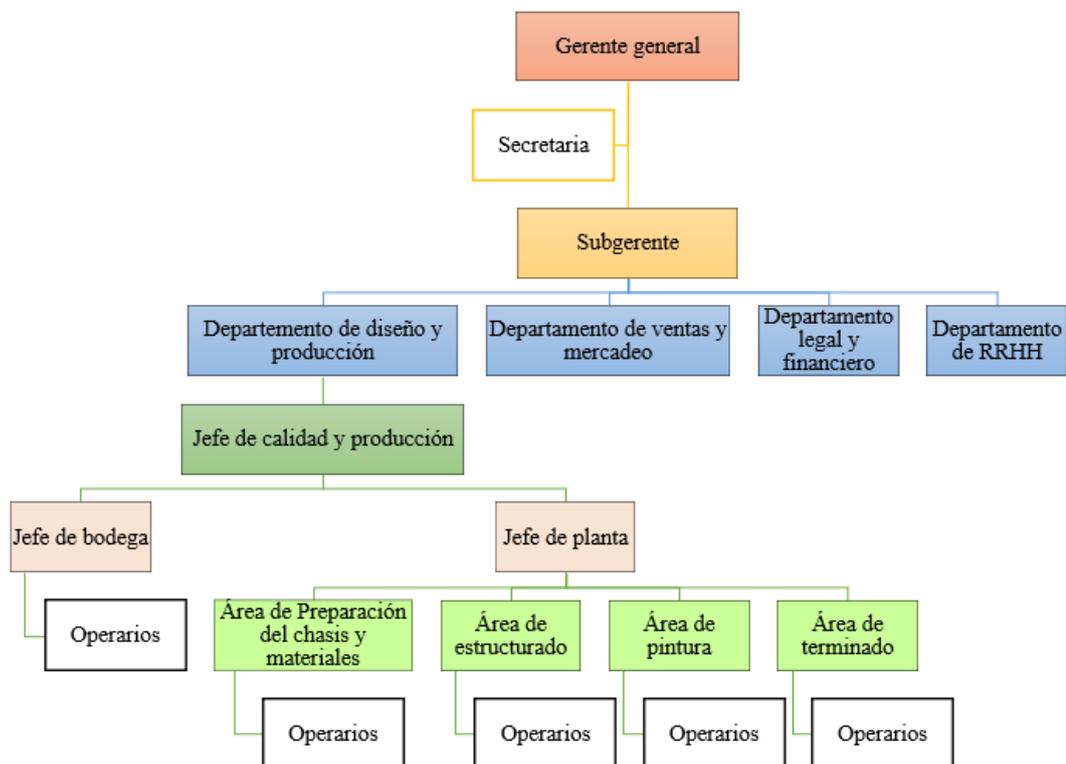


Figura 38. Organigrama estructural de Carrocerías Pérez.

5. FLUJOGRAMAS DEL PROCESO

Los flujogramas del proceso se pueden apreciar en los Anexos 2 y 3 de esta investigación.

6. EVALUACIÓN DEL RIESGOS Y PLANIFICACIONES PREVENTIVAS

Objetivo:

Aplicar, implementar y aplicar las diferentes metodologías para la evaluación de riesgos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a la que se encuentran expuestos los trabajadores o personas externas a la organización al incurrir en sus instalaciones, para lograr la adopción de medios y/o medidas de mitigación y reducción de riesgos.

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Alcance:

El personal o colaboradores que realizan sus actividades laborales en las instalaciones de Carrocerías Pérez y exclusivamente para el área de producción.

Periodicidad:

Una vez que se haya realizado las evaluaciones iniciales, las evaluaciones posteriores deberán realizarse:

- Cada dos años
- Al existir algún cambio de personal o cambio de puestos de trabajo
- Al existir un nuevo entorno o puesto de trabajo
- Al adquirir máquinas, herramientas, equipos o entre otros.
- Si se cuenta con personal joven menor de 18 años, trabajadores temporales o al integran personas con discapacidad física.

Responsables:

Comité SSO de Carrocerías Pérez
Gerente
Técnico de SSO
Delegado de los trabajadores

Metodología:

Los métodos o metodologías para la evaluación de los riesgos contemplarán:

Identificación

Para la identificación de los riesgos se consideran dos etapas fundamentales. La primera fase que se refiere a una identificación inicial que consiste en la priorización de los peligros encontrados; mientras que la segunda se refiere a una identificación

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

específica en la que se debe valorar los riesgos más relevantes y/o importantes hallados en la primera base [22].

Por otra parte, la identificación de los riesgos puede ser objetiva o subjetiva, como se detalla a continuación:

- **Identificación objetiva:** se trata de una identificación de los peligros mediante una identificación cualitativa (listas de verificación/check-list) y cuantitativa (mapas de riesgo).
- **Identificación subjetiva:** se desarrolla en base al análisis de datos históricos.

En esta investigación se empleará una identificación cualitativa mediante la aplicación de check list para cada uno de los factores de riesgo.

La utilización de listas de chequeo permite identificar situaciones de riesgo a través del conocimiento individualizado de sus factores de riesgo y del tratamiento global de los mismos. Su cumplimentación nos ayuda a identificar anomalías o carencias preventivas en el área en que se aplica, las cuales, a partir de su nivel de implicación y carácter determinante respecto al riesgo en cuestión, nos permite categorizar el estado o grado de control de los temas estudiados y, por consiguiente, priorizar la implantación de las medidas de prevención y/o protecciones pertinentes [48].

Estimación

Para la estimación inicial de los riesgos existen varios métodos entre ellos la NTP 330, GTC-45, el método de evaluación de riesgos de la Organización Internacional del Trabajo para pequeñas y medianas empresas [51].

Para esta investigación se empleó la matriz de triple criterio PGV (Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad). Este método sirve como punto de partida para implementar controles con respecto a la magnitud de los riesgos, sean estos moderados, importantes o intolerables. La misma es un requisito solicitado por el

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador para la aprobación del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional de las organizaciones.

Matriz de triple criterio PGV

El método PGV esta direccionado al análisis de los riesgos de acuerdo con los criterios de probabilidad de ocurrencia, gravedad derivada de los riesgos y vulnerabilidad de los sistemas organizacionales o empresariales. Este método y sus criterios se describe a continuación [47].

- Determinar el área de trabajo y en ella establecer los procesos analizados y las actividades o tareas por cada proceso.
- Establecer el número de trabajadores divididos en hombre y mujeres por proceso analizado.
- Por cada actividad o tarea identificar el peligro y estimar el riesgo según la agrupación de factores propios de la matriz así: Grupo verde factores de riesgo físicos, grupo azul factores de riesgo mecánicos, grupo rojo factores de riesgo químicos, grupo café factores de riesgo biológicos, grupo amarillo factores de riesgo ergonómicos, grupo naranja factores de riesgo psicosociales, grupo magenta factores de riesgo de accidentes mayores.
- Para cada riesgo se asigna un número para lo cual se utiliza las escalas de valores agrupadas en tres grupos: grupo 1 probabilidad de ocurrencia la cual puede ser baja (1), media (2) y alta (3); grupo 2 gravedad del daño que puede ser ligeramente dañino (1), dañino (2), extremadamente dañino (3); grupo 3 vulnerabilidad que puede ser mediana gestión (1), incipiente gestión (2), ninguna gestión (3).
- Para estimar el riesgo se suman cada uno de los puntajes obtenidos en probabilidad, gravedad y vulnerabilidad. Si el resultado es 3 o 4 se considera un riesgo moderado y se le asigna un color amarillo pálido, si el resultado 5 o 6 se considera un riesgo importante y se le asigna un color naranja y si el

		PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

resultado es 7, 8 o 9 se considera un riesgo importante y se le asigna un color rojo.

Tabla 23. Estimación cualitativa, método PGV.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV														
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO					
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7			
									RIESGO MODERADO		RIESGO IMPORTANTE		RIESGO INTOLERABLE	

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el analista, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización como incidente o accidente de trabajo, así como en enfermedades profesionales o daños a la salud social y/o mental. A continuación, en la Tabla 24 hasta la Tabla 26, se detallan las consideraciones y/o criterios de cada uno de los aspectos (probabilidad, gravedad y vulnerabilidad) que intervienen en la estimación del riesgo.

Tabla 24. Criterios de Evaluación – Probabilidad de ocurrencia [10].

Probabilidad de ocurrencia	
Nivel	Descripción
Baja	El incidente o daño ocurrirá menos de 10% de las veces.
Media	El incidente/daño ocurrirá entre el 10% y 70% de las veces.
Alta	El incidente/daño ocurrirá siempre o casi siempre, sobre el 70% de las veces.

		PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

Tabla 25. Criterios de Evaluación – Gravedad [10].

Gravedad	
Nivel	Descripción
Ligeramente dañino	Lesiones o pérdida de material leves no incapacitantes.
Dañino	Incapacidades transitorias, pérdida de material de costo moderado.
Extremadamente dañino	Incapacidades permanentes, lesiones serias o muerte, pérdida de material de alto costo

Tabla 26. Criterios de Evaluación – Vulnerabilidad [10].

Vulnerabilidad	
Nivel	Descripción
Baja	Gestión prevención de riesgos, controles y penalidades para exigir el cumplimiento de normas en la empresa, se exige y suministra EPP
Media	Mediana gestión de prevención de riesgos, capacitaciones e instrucciones irregulares, EPP básico, medidas de control generales
Alta	No existe gestión de prevención.

Una vez considerados cada uno de estos aspectos (probabilidad, gravedad, vulnerabilidad) para cada riesgo y realizado su algebraica, se estima los riesgos de acuerdo con la sumatoria obtenida, según la Tabla 27.

Tabla 27. Estimación de riesgo [10].

Estimación del riesgo	
Valor	Magnitud/cualificación
3 y 4	Riesgo moderado
5 y 6	Riesgo importante
7, 8 y 9	Riesgo intolerable

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Valoración

Al igual que la estimación de riesgos existen varias metodologías. A continuación, se describe la metodología GTC-45 por ser la que se empleó para el desarrollo de la investigación.

La GTC-45 es una metodología de identificación y valoración de los riesgos laborales, que consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, cimentado en la mejora continua y que incluyen aspectos importantes para la gestión del riesgo. Esta metodología se puede observar con más detalle en el Anexo 1 de este estudio.

Tabla 28. Valoración de riesgos metodología GTC-45 [56].

Nivel de riesgo y de intervención	Valor del nivel de riesgo	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato
II	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable

Recursos o materiales:

- Listas de verificación (check list), encuestas, entre otros
- Matriz de triple criterio PGV
- Metodología GTC-45

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

7. EVALUACIONES ESPECÍFICAS

Responsables:

Comité SSO de Carrocerías Pérez
Gerente
Técnico de SSO
Delegado de los trabajadores

Recursos:

- Listas de verificación (check list), encuestas, entre otros
- Matriz de triple criterio PGV
- Metodología GTC-4

Riesgos a evaluar:

Tabla 29. Estimación de riesgo [10].

Riesgo a evaluar	
Factor de riesgo	Riesgo
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Ruido • Vibraciones
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a distintivo nivel • Caída de objetos por desplome o derrumbamiento • Caída de objetos por manipulación • Resbalones por superficies lisas o irregulares • Impacto por liberación súbita de presión • Golpes por y contra objetos (móviles, inmóviles) o herramientas • Contacto con partes calientes • Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes • Proyección de partículas

	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE CARROCERÍAS PÉREZ	
Código: Carrocerías Pérez-PSI-001	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de objetos por rotura o desprendimiento • Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento • Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos • Punzamiento de extremidades superiores e inferiores, por manejo de herramientas cortopunzantes • Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o maquinaria.
Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Polvo inorgánico • Gases de pintura, suelda • Manipulación de químicos: Pegamentos, masillas, aditivos, entre otros
Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Insalubridad • Agentes biológicos (COVID19)
Ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Sobreesfuerzo físico • Posición forzada • Levantamiento manual de objetos
Psicosociales	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión • Trabajo monótono • Alta responsabilidad
Accidentes mayores	<ul style="list-style-type: none"> • Explosión • Riesgo de incendio • Riesgos de desastres

8. ACTUACIONES PREVENTIVAS, PROGRAMAS, PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS.

A continuación, se detallan las actuaciones preventivas, programas, procedimientos y recursos propuestos.

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

SEGURIDAD INDUSTRIAL



PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

PSI-PIEVR-01

Elaborado por: El Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia	Aprobado por: Sr. Rafael Pérez
--	---	--

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

1. Objetivo

Identificar, estimar, valorar y determinar los controles de riesgo de manera que se actualicen periódicamente, de modo que puedan establecer medios y medidas de intervención y prevención en los puestos de trabajo de la empresa Carrocerías Pérez.

2. Alcance

Este procedimiento se aplica para la identificación, estimación y valoración de los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la empresa Carrocerías Pérez.

3. Responsables

Gerente: se encargará de proporcionar los recursos necesarios para la ejecución y correcto desarrollo de este procedimiento.

Técnico de SSO: será el responsable de la ejecución de las etapas de la gestión de riesgos laborales; es decir de la identificación, estimación y valoración de los riesgos en conjunto con los trabajadores del proceso.

Delegado de los trabajadores: colaborarán en la identificación de los riesgos y receptorán las condiciones particulares a ser evaluadas.

4. Definiciones

Seguridad industrial: conjunto o serie de normas obligatorias que se enfocan en la minimización de los accidentes laborales causante y/o generadores de lesiones a la integridad física o mental de los trabajadores.

Lugar de trabajo: espacio o entorno físico en el que se desarrollan actividades relacionadas al trabajo y se llevan a cabo bajo el control de la organización o empresa.

Peligro: situación o fuente con potencial capaz de causar daños en términos de lesiones o enfermedades, así como daños a la propiedad, al ambiente de trabajo o la combinación de todos estos.

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Riesgo: es la combinación de la probabilidad y las consecuencias que podrían ocurrir si un evento peligro suscita.

Identificación del peligro: procedimiento para determinar la existencia de un peligro con el fin de establecer sus características.

Estimación del peligro: procedimiento empleado para estimar los niveles de magnitud de los riesgos y decidir si estos son o no tolerables.

Valoración del riesgo: proceso de valorar los riesgos que se derivan de un peligro, considerando la existencia de controles y decidir si estos son aceptables o no.

Media de control: conjunto de medios y/o medidas para la minimización de la ocurrencia de algún tipo de incidentes.

Incidente: evento determinado, en el que pudo o no haber ocurrido una lesión, enfermedad o muerte.

Accidente: evento no deseado y repentino que puede dar lugar a una lesión, enfermedad, muerte u otro tipo de pérdidas.

Prevención: materia o disciplina que contempla a los medios y métodos para mitigar, promover y/o minimizar los riesgos, con el fin de proveer entornos de trabajo seguros.

Seguridad laboral: serie de técnicas, métodos o mecanismos direccionados a la prevención de incidentes o accidentes de trabajo.

5. Descripción del procedimiento

Para la ejecución de este procedimiento se empleará varias metodologías. En primera instancia, para la identificación de los peligros se utilizarán listas de verificación (check list) para cada uno de los tipos de riesgo o a su vez cuestionarios específicos referentes a cada factor de riesgo. Para la estimación de riesgo, se usará la matriz de triple criterio PGV y la metodología GTC-45 para la valoración de los riesgos.

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5.1 Identificación

Para la identificación de los riesgos se consideran dos etapas fundamentales. La primera fase que se refiere a una identificación inicial que consiste en la priorización de los peligros encontrados; mientras que la segunda se refiere a una identificación específica en la que se debe valorar los riesgos más relevantes y/o importantes hallados en la primera base [22].

Por otra parte, la identificación de los riesgos puede ser objetiva o subjetiva, como se detalla a continuación:

- **Identificación objetiva:** se trata de una identificación de los peligros mediante una identificación cualitativa (listas de verificación/check-list) y cuantitativa (mapas de riesgo).
- **Identificación subjetiva:** se desarrolla en base al análisis de datos históricos.

En tal virtud, para la identificación de los peligros se propone una identificación cualitativa mediante la aplicación de check list para cada uno de los factores de riesgo, véase los Anexos 4 al 10 de esta investigación. Los peligros a identificar serán parte siguientes factores:

- Riesgos físicos
- Riesgos mecánicos
- Riesgos químicos
- Riesgos biológicos
- Riesgos ergonómicos
- Riesgos psicosociales
- Accidentes mayores

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5.2 Estimación

Para la estimación inicial de los riesgos se propone la utilización de la matriz de triple criterio mayormente conocida como matriz PGV.

Matriz de triple criterio PGV

El método PGV esta direccionado al análisis de los riesgos de acuerdo con los criterios de probabilidad de ocurrencia, gravedad derivada de los riesgos y vulnerabilidad de los sistemas organizacionales o empresariales. Este método y sus criterios se describe a continuación [47].

- Determinar el área de trabajo y en ella establecer los procesos analizados y las actividades o tareas por cada proceso.
- Establecer el número de trabajadores divididos en hombre y mujeres por proceso analizado.
- Por cada actividad o tarea identificar el peligro y estimar el riesgo según la agrupación de factores propios de la matriz así: Grupo verde factores de riesgo físicos, grupo azul factores de riesgo mecánicos, grupo rojo factores de riesgo químicos, grupo café factores de riesgo biológicos, grupo amarillo factores de riesgo ergonómicos, grupo naranja factores de riesgo psicosociales, grupo magenta factores de riesgo de accidentes mayores.
- Para cada riesgo se asigna un número para lo cual se utiliza las escalas de valores agrupadas en tres grupos: grupo 1 probabilidad de ocurrencia la cual puede ser baja (1), media (2) y alta (3); grupo 2 gravedad del daño que puede ser ligeramente dañino (1), dañino (2), extremadamente dañino (3); grupo 3 vulnerabilidad que puede ser mediana gestión (1), incipiente gestión (2), ninguna gestión (3).
- Para estimar el riesgo se suman cada uno de los puntajes obtenidos en probabilidad, gravedad y vulnerabilidad. Si el resultado es 3 o 4 se considera un riesgo moderado y se le asigna un color amarillo pálido, si el resultado 5 o

		PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

6 se considera un riesgo importante y se le asigna un color naranja y si el resultado es 7, 8 o 9 se considera un riesgo importante y se le asigna un color rojo.

Tabla 30. Estimación cualitativa, método PGV.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
------------------------	--------------------------	---------------------------

A continuación, se detallan las consideraciones y/o criterios de cada uno de los aspectos (probabilidad, gravedad y vulnerabilidad) que intervienen en la estimación del riesgo.

Criterios de Evaluación – Probabilidad de ocurrencia [10].

Probabilidad de ocurrencia	
Nivel	Descripción
Baja	El incidente o daño ocurrirá menos de 10% de las veces.
Media	El incidente/daño ocurrirá entre el 10% y 70% de las veces.
Alta	El incidente/daño ocurrirá siempre o casi siempre, sobre el 70% de las veces.

		PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

Criterios de Evaluación – Gravedad [10].

Gravedad	
Nivel	Descripción
Ligeramente dañino	Lesiones o pérdida de material leves no incapacitantes.
Dañino	Incapacidades transitorias, pérdida de material de costo moderado.
Extremadamente dañino	Incapacidades permanentes, lesiones serias o muerte, pérdida de material de alto costo

Criterios de Evaluación – Vulnerabilidad [10].

Vulnerabilidad	
Nivel	Descripción
Baja	Gestión prevención de riesgos, controles y penalidades para exigir el cumplimiento de normas en la empresa, se exige y suministra EPP
Media	Mediana gestión de prevención de riesgos, capacitaciones e instrucciones irregulares, EPP básico, medidas de control generales
Alta	No existe gestión de prevención.

Una vez considerados cada uno de estos aspectos (probabilidad, gravedad, vulnerabilidad) para cada riesgo y realizado su algebraica, se estima los riesgos de acuerdo con la sumatoria obtenida, según la tabla siguiente.

Estimación de riesgo [10].

Estimación del riesgo	
Valor	Magnitud/cualificación
3 y 4	Riesgo moderado
5 y 6	Riesgo importante
7, 8 y 9	Riesgo intolerable

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5.3 Valoración

Para la valoración de los riesgos se propone la utilización de la metodología GTC-45, obsérvese el Anexo 1 de esta investigación.

La GTC-45 es una metodología de identificación y valoración de los riesgos laborales, que consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, cimentado en la mejora continua y que incluyen aspectos importantes para la gestión del riesgo.

A continuación, en las siguientes tablas se detallan los aspectos y consideraciones que intervienen en la valoración de los riesgos.

Nivel de deficiencia (ND)

Tabla 31. Nivel de deficiencia, según GTC-45.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy alto (MA)	10	Se han detectado peligros que pueden generar incidentes o consecuencias muy significativas. La serie de medidas preventivas es nula o ineficiente.
Alto (A)	6	Se han detectado peligros que pueden derivarse en consecuencias significativas. Las medidas de prevención son bajas.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden originar consecuencias poco significativas o menos importantes. Las medidas de prevención existentes son moderadas.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado algún tipo de peligro. El riesgo está controlado.

		PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

Nivel de exposición (NE)

Tabla 32. Nivel de exposición, según GTC-45.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La exposición se presenta sin ningún tipo de interrupción o varias veces con tiempos prologados durante toda la jornada de trabajo.
Frecuente (EF)	3	La exposición se da varias veces durante la jornada de trabajo por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La exposición se presenta alguna vez en el transcurso de la jornada laboral y con periodos de tiempo cortos.
Esporádica (EE)	1	La exposición se presenta de forma eventual.

Nivel de probabilidad (NP)

$$NP = ND \times NE$$

Tabla 33. Nivel de probabilidad, según GTC-45.

Nivel de probabilidad (NP)		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Tabla 34. NP interpretación, según GTC-45.

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua. O sistema deficiente con exposición frecuente. El riesgo se materializa con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición ocasional o frecuente. O situación muy deficiente con exposición esporádica.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición ocasional o esporádica. O situación mejorable con exposición continua o frecuente. El daño puede ocurrir alguna vez.

		PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situaciones mejorables con exposición esporádica u ocasional. O situación sin anomalías destacables con cualquier nivel de exposición. No se espera que se materialice el riesgo, sin embargo, puede concebirse.
----------	-------------	--

Nivel de consecuencias (NC)

Tabla 35. Nivel de consecuencias, según GTC-45.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables como incapacidad permanente, parcial o invalidez.
Grave (G)	25	Lesión o enfermedad con incapacidad laboral temporal.
Leve (L)	10	Lesión o enfermedad que no generan incapacidad.

Nivel de riesgo (NR)

$$NR = NP \times NC$$

Tabla 36. Nivel de riesgo, según GTC-45.

Nivel de riesgo y de intervención	Valor del nivel de riesgo	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato
II	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5.4 Gestión del riesgo

Con los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos (identificación, estimación y valoración) se realiza un inventario de acciones, con el propósito de diseñar, mantener y mejorar los controles de riesgo. Posteriormente se determina los tipos de control que se aplicarán a cada uno de los riesgos. Mientras que el técnico de seguridad implementará los controles pertinentes, para controlar los riesgos. Para mitigar los riesgos se debe considerar:

- **Gestión técnica:** destinado a controles técnicos en la fuente del riesgo, como: la eliminación, sustitución o control de ingeniería. Por ejemplo, el cambio de maquinaria.
- **Gestión administrativa:** hace referencia a los controles en el medio, es decir: señalización, procedimientos, controles operacionales, así como objetivos y metas. Por ejemplo: reducir los niveles de ruido en una determinada área de trabajo.
- **Gestión de talento humano:** se liga con la formación, la capacitación, la comunicación e información y con la selección del personal. Por ejemplo: capacitaciones sobre equipos de protección personal.

Una vez definas las estrategias de control se verificará si los riesgos han sido controlados o no. En el caso de que los riesgos se encuentren controlados se mantendrán las acciones preventivas o correctivas acogidas y se inspeccionarán y/o evaluarán de forma periódica. En el caso de que los riesgos no sean controlados se deberán implementar otras acciones correctivas y/o actuaciones preventivas o mejorar las ya existentes.

5.5 Revisión de la matriz de riesgos

La matriz para la identificación de riesgos se actualizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Cuando se inicien nuevos proyectos

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION, ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	
Código: PSI-PIEVR-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Cuando se adquiera o modifique cierta maquinaria
- Cuando se realicen modificaciones en las instalaciones
- Al existir personal nuevo
- Al presentarse accidentes laborales o enfermedades profesionales
- De forma anual, sin importar o no de que se hayan suscitado alguna de las condiciones o anotaciones anteriores.

6. Referencias

- Decreto Ejecutivo 2393.
- Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Matriz de triple criterio PGV
- Guía Técnica Colombia GTC-45

7. Registros

Anexo 1. Matriz PGV para la estimación de riesgos.

Anexo 2. Matriz GTC-45 para la valoración de los riesgos.

8. Anexos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA TRIPLE CRITERIO

EMPRESA:																																																																											
ACTIVIDAD:																																																																											
UBICACIÓN:																																																																											
FECHA :																																																																											
EVALUADOR																																																																											
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	FACTORES DE RIESGO																				CALIFICACION DEL																																																					
		FACTORES FISICOS					FACTORES MECÁNICOS					FACTORES QUÍMICOS					FACTORES BIOLÓGICOS						FACTORES ERGONÓMICOS					FACTORES PSICOSOCIALES					FACTORES DE RIESGO DE																																										
		ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	Mujeres No.	Hombres No.	Temperatura elevada	Temperatura baja	Illuminación insuficiente	Illuminación excesiva	Ruido	Vibración	Radiaciones ionizantes	Radiación no ionizante	Presiones anormales	Ventilación insuficiente	Manejo eléctrico	Caídas al mismo nivel	Caídas a distinto nivel	Caídas de objetos por Resbalones por	Golpes por y contra	Contactos con partes	Cortes y lastimaduras por proyección de		Proyección de partículas	Atrapamiento por	Atrapamiento por entre	Punzamiento de manos, brazos, pies	Atropellamiento, golpes, Descarga eléctrica por	Polvo orgánico	Polvo inorgánico	Gases de Pintura,	Vapores del Horno	Nieblas de pintura	Aerosoles	Smog (contaminación	Manipulación de	Pegamentos, masillas,	Emisiones producidas	Elementos en	Animales peligrosos	Animales venenosos o	Presencia de vectores	Insalubridad - agentes	Consumo de alimentos	Alergenos de origen	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual	Movimiento corporal	Posición forzada (de pie, de	Uso inadecuado de pantallas de	Turnos rotativos	Trabajo nocturno	Trabajo a presión	Alta responsabilidad	Sobrecarga mental	Minuciosidad de la tarea	Trabajo monótono	Inestabilidad en el	Déficit en la	Inadecuada supervisión	Relaciones	Desmotivación	Desarraigo familiar	Agresión o maltrato	Trato con clientes y	Amenaza delincuencia	Inestabilidad emocional	Manifestaciones	Manejo de inflamables	Recipientes o elementos	Sistema eléctrico	Presencia de puntos de	Transporte y	Depósito y acumulación	Alta carga combustible	Ubicación en zonas con

Anexo 2

MATRIZ DE VALORACIÓN DE RIESGOS – METODOLOGÍA GTC 45												
Empresa:					Elaborador por:						Fecha:	
Revisado por:								Aprobador por:				
Proceso	Subproceso	Actividad	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración del Riesgo
			Descripción	Clasificación	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Interpretación del NP	Nivel de consecuencia	Nivel de Riesgo e intervención	Interpretación del nivel de riesgo	Aceptabilidad del riesgo

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

SEGURIDAD INDUSTRIAL



PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)

PSI-PEPP's-01

Elaborado por: El Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia	Aprobado por: Sr. Rafael Pérez
--	---	--

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

1. Objetivo

Resguardar el bienestar de los colaboradores de la empresa carrocerías Pérez de los distintos factores de riesgo que existen en cada jornada laboral, además del establecimiento de normas y guías para una selección, uso, cuidado y mantenimiento adecuado de los diferentes elementos de protección personal.

2. Alcance

Para todos los colaboradores de cada área operativa en carrocerías Pérez.

3. Responsables

Empleadores y encargado de cada área: Son responsables de participar en las inspecciones pertinentes.

Miembros del comité paritario: Son quienes se encargarán de llevar a cabo las inspecciones de seguridad y salud.

Encargado de seguridad e higiene del trabajo: Es la persona encargada de planificar y realizar el programa de inspecciones y la realización de esta, en adición con la verificación de que el informe sea entregado y ejecutado.

4. Definiciones

EPP: Equipo de Protección Personal

Equipo de Protección Personal: Conjunto de elementos utilizados por los operarios con el objetivo de brindar una protección ante los riesgos inminentes que se presentan en el área de trabajo, los cuales pueden llegar a amenazar su salud y seguridad.

5. Descripción del programa

Los equipos de protección personal es una adquisición obligatoria para para el control adecuado de riesgos, estos equipos o accesorios se encargan de proteger al empleado común de uno o varios riesgos presentes en su día a día.

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5.1 especificaciones que deben cumplir los equipos de protección personal

Al integrar equipos de protección personal para los diferentes colaboradores de la empresa debe existir una razón que sugiera su uso, como es que exista una protección eficiente ante los riesgos generados en el espacio laboral, como es el aminoramiento frente al riesgo existente, este tipo de equipos no deben ocasionar incomodidades ni riesgos adicionales por su uso.

- Estar acorde a las condiciones de trabajo.
- Disponer de las condiciones adecuadas referentes a los aspectos morfológicos, anatómicos y fisiológicos, de modo que se puedan adaptar a los trabajadores.
- Adaptarse o ser compatibles con los operarios, siempre que se hagan los ajustes o modificaciones cuando esto sea necesario.

En el caso de que se necesite utilizar de manera simultánea distintos equipos de protección como resultado de enfrentar riesgos múltiples, estos tendrán que ser compatibles y acoplables entre sí, manteniendo su eficiencia según el riesgo o los riesgos que se enfrenten, también se debe tener en cuenta que todos los EPPs que sean requeridos deberán cumplir requisitos ya dispuestos en normas reglamentarias.

5.2 Actividades que pueden requerir equipos de protección personal

- Protectores de la cabeza. Se implementarán cuando los riesgos no puedan ser controlados a través de medios de protección colectiva o procedimientos para evitarlos, también deben ser usados cuando las actividades realizadas incluyan instalaciones, montajes, la existencia de probabilidad de caídas de objetos, aplastamientos, riesgos eléctricos con baja tensión y acciones térmicas como frío o calor.
- Protectores de los ojos y de la cara. Estos son usados cuando existe la proyección de cuerpos extraños, quebrantamiento de material, perforaciones sobre material particulado, trabajos de soldadura, pulidos esmerilados y corte, también son usados por irritación causada por distintos vapores, fuentes

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

térmicas que generen radiaciones infrarrojas, ultravioleta, o en caso de radiaciones ionizantes y radiación natural.

- Protectores del oído. Serán usados cuando en el medio exista ruido continuo o intermitente el cual sobrepase el límite superior de una audición normal los (85dB).
- Protectores de las vías áreas o respiratorias: Cuando los trabajos a realizarse son en lugares con una ventilación deficiente, o por la existencia de partículas como (polvos humos, aerosoles) en si cualquier tipo de contaminante en forma de gas, vapor, o partículas.
- Protectores de manos y brazos. Al manipular objetos cortopunzantes, o entrar en contacto con objetos o superficies calientes o frías, también se debe tomar en cuenta si se realizan trabajos de soldadura, trabajos de tipo eléctrico, riesgo de daño por manipulación de químicos, lo único que se puede tomar como excepción son actividades en donde pueda surgir el atrapamiento del guante por el uso de una máquina.
- Protectores del pie. Se debe tomar en cuenta cuando los trabajos como transporte, mantenimiento, manipulación y tratamiento de la materia prima, pueda causar un daño en la parte anterior del pie, a causa de caída de objetos por aplastamiento, también se debe tomar en cuenta a las caídas por resbalones, o caminar por objetos cortopunzantes, para los casos en donde se trabaja con tensión eléctrica se considera calzado dieléctrico para la protección ante electrocución.

5.3 Elección de los equipos de protección individual

Para la correcta elección de los EPPs, los responsables encargados de seguridad deberán llevar a cabo las siguientes actividades que se describen continuación:

- a) Analizar y evaluar los riesgos presentes en el medio laboral, teniendo en cuenta si estos pueden evitarse mediante alguna acción o limitar el riesgo a su forma más leve por otros medios, estos son evidenciados en el estudio realizado con la Matriz de Triple Criterio (PGV) y el método de valoración TGC-45

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- b) Determinar las características y normativas que debe cumplir el equipo de protección personal para así garantizar su confiabilidad, tomando en cuenta los riesgos para los cuales va a ser usado, además de llevar una revisión sobre los factores de riesgo que pueden causar el uso del equipo de protección.
- c) Llevar a cabo una comparación de las características de cada equipo de protección personal existente en el mercado con las determinadas en el literal b, también incentivar el aprendizaje colectivo e individual de los trabajadores.

5.4 Utilización y mantenimiento de los EPP's

El uso, mantenimiento y desinfección de los equipos de protección personal se deben llevar a cabo según las especificaciones y requerimientos del fabricante.

La utilización de un equipo de protección personal, en tanto a lo que se define como tiempo de uso durante el transcurso de la jornada laboral , se define en base a los siguientes puntos:

- Nivel de gravedad de los riesgos
- Los tiempos de exposición al riesgo
- Las condiciones de los puestos laborales
- Prestaciones del equipo
- Los riesgos derivados del uso del mismo equipo de protección personal el cual no haya podido ser mitigado.

El EPP es de carácter obligatorio al momento en que la evaluación de riesgos realizado en el puesto de trabajo indique su uso, también se debe tomar en cuenta que el cuidado que se brinde al EPP aumentara su eficacia frente a los riesgos, siendo necesario consultar de forma obligatoria las recomendaciones del fabricante que se encuentren en el manual sobre su debido uso.

Si existiera el caso en el que el equipo sufra un daño o defecto, el cual provoque una pérdida de sus propiedades protectoras, el empleado está en la obligación de indicar

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

este tipo de observación a su correspondiente supervisor, de la misma forma se debe informar al departamento encargado por el técnico de seguridad y salud.

5.5 Cuidado y reposición de los EPP's

Cada colaborador está en la obligación de cuidar y procurar las óptimas condiciones de su equipo de protección personal que usa, del mismo modo debe realizar una revisión periódica del estado en que se encuentra su EPP.

Si encontrase algún defecto en el mismo se deberá comunicar al técnico de seguridad e higiene laboral para que realice una inspección del equipo y autorice la sustitución de este de ser el caso.

Uso, cuidado y mantenimiento adecuado de los EPP

Casco de seguridad

Para llevar un uso adecuado del casco se debe ajustar el arnés revisando que exista un espacio aproximado de 20 mm con la araña interna del mismo, esto permite que el casco tenga la capacidad de absorber impactos y que el cuero cabelludo tenga una ventilación adecuada.



Figura 39. Casco de seguridad [29].

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Características

Normativa	Descripción
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 146 segunda revisión Cascos de seguridad para uso industrial. Requisitos e inspección.	De acuerdo con NTE, se recomienda utilizar cascos clasificados como tipo I o tipo II. El casco tipo I reduce la fuerza de impacto que se produce al recibir un golpe en la parte superior de la cabeza, mientras que el casco tipo II reduce la fuerza de impacto tanto en la parte superior como en los laterales de la cabeza.
NTP 228: Cascos de protección: Guías para la elección, uso y mantenimiento.	Es necesario que los cascos de protección cuenten con una marca de calidad que asegure el cumplimiento de ciertas características técnicas. Cascos de protección N Para los objetos contundentes que caen, con energía máxima de impacto de 4,5 Kgm (44 J), mientras que para los objetos puntiagudos que caen la energía máxima de impacto permitida es de 1 Kgm (9, 8 J). El margen de temperaturas de utilización es de 5 a 50 °C No les afecta las condiciones de humedad o lluvia. Cascos de protección E-AT Presentan la misma resistencia mecánica que los cascos N, pero en adición pueden utilizarse para tensiones de hasta 20 kV

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Guía orientativa para la selección y utilización de cascos de seguridad del INSHT	Los principales elementos que deben presentar el casco son: Casquete, Visera, Ala, Arnés, Banda de cabeza, Banda de nuca, Barboquejo.
---	---

Cuidado y mantenimiento

Es importante mantener el casco limpio, lo cual se logra lavarlo con agua y jabón. Además, es necesario evitar exponerlo a radiaciones ultravioletas o solares, así como a temperaturas extremas, ya que esto podría afectar las propiedades del material. Al finalizar la actividad, se recomienda guardar el casco en un lugar donde no esté en contacto con pinturas o solventes, ya que estos aceleran su deterioro.

Los problemas derivados del uso inadecuado del equipo debido a la suciedad, desgaste o deterioro pueden solucionarse mediante la realización de controles periódicos, el cumplimiento de las instrucciones de mantenimiento proporcionadas por el fabricante y un almacenamiento adecuado.

Recomendaciones relativas de caducidad

- Fisuras o agujeros en el casco.
- Rompimiento del arnés.
- Grietas sensibles en la parte superior que disminuyan peligrosamente su resistencia.
- Deformaciones permanentes que impidan un correcto uso del equipo

Gafas de protección

Se utilizan en zonas de peligro donde el riesgo se concentra en los ojos, sin afectar el resto del rostro. Para utilizarlos correctamente, es necesario ajustar los brazos de manera que se adapten a la parte posterior de la oreja y no se deslicen.

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023



Figura 40. Gafas de protección [59].

Características

Normativa	Descripción
<p>Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 3125. Protectores oculares individuales. Requisitos y métodos de ensayo.</p>	<p>Los protectores deben estar libres de protuberancias, bordes cortantes u otros defectos que puedan generar molestias o causar lesiones durante su uso.</p> <p>Resistencia al Impacto por Caída de la Bola: Durante las pruebas de los protectores oculares, no deben mostrar los siguientes defectos: fracturas en los lentes (solo en los lentes), piezas que están totalmente separadas de la superficie interna, proyectiles que penetren la superficie interna y lentes que no sean retenidos adecuadamente.</p> <p>Resistencia a la Ignición: Los protectores oculares deben ser resistentes al fuego según las pruebas realizadas.</p> <p>Resistencia a la Corrosión: Al examinar todas las partes metálicas del protector</p>

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

	ocular, estas deben presentar superficies lisas y libres de oxidación.
ANSI/ISEA Z87.1-2015 Norma nacional estadounidense para dispositivos de protección personal ocular y facial en el trabajo y la educación	Se deben utilizar protectores cuando hay una posibilidad realista de sufrir lesiones en los ojos o en el rostro que pueden ser reducidas o evitadas mediante el uso de dicha protección. Los dispositivos de protección están diseñados para adaptarse a la zona alrededor de los ojos y protegerlos de diversos riesgos.

Cuidado y Mantenimiento

Antes de comenzar la jornada laboral, se sugiere limpiarlos con un paño humedecido o con jabón neutro y agua tibia con el fin de eliminar el polvo.

Es necesario almacenarlos en un lugar limpio y libre de humedad, de forma segura para evitar caídas y asegurarse de que no corran el riesgo de ser pisados accidentalmente.

Evite ponerlos sobre superficies abrasivas o en áreas con polvo para prevenir rayones, roturas o dobleces que dificulten una visión clara. En caso de que la visión se vea afectada, es importante informar de inmediato al supervisor o al personal encargado de suministrar el equipo de protección personal (EPP) para que los lentes de seguridad puedan ser mejorados de manera oportuna por unos nuevos.

Protectores auditivos (Orejeras)

Al colocar el protector auditivo, es importante asegurarse de que el pabellón auditivo esté libre estos se coloquen dentro de las copas de la orejera. El ajuste del arnés debe ser cómodo y las almohadillas deben ejercer una presión uniforme en ambos lados. Es

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

fundamental que haya un contacto constante entre las almohadillas y la cabeza para evitar fugas de aire que puedan disminuir la protección auditiva.



Figura 41. Protectores auditivos u orejeras [59].

Características

Normativa	Descripción
EN 352-1 Protectores auditivos	<p>Esta norma europea detalla los requisitos de diseño, fabricación, rendimiento, marcado e información al usuario de los auriculares, además de presentar los métodos de pruebas correspondientes.</p> <p>La protección auditiva se somete principalmente a pruebas en las siguientes áreas, dependiendo del tipo de producto: materiales y construcción, tamaño y ajuste, resistencia de la banda para la cabeza, cambios en la fuerza de la banda, presión del cojín, resistencia al daño en caso de caídas, resistencia a las fugas, inflamabilidad, atenuación</p>

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

	<p>mínima, marcado e información proporcionada por el fabricante.</p> <p>La protección auditiva debe ser proporcionada cuando el nivel de exposición alcance los 85 decibeles por día. Si los niveles de ruido superan los 85 decibeles, se requiere el uso de protección auditiva adecuada.</p>
--	--

Cuidado y Mantenimiento

Para almacenar adecuadamente los protectores auditivos, se recomienda colgarlos por el arnés para evitar golpes o caídas.

Se debe realizar periódicamente una revisión para asegurar que las bandas de ajuste y el material absorbente del ruido en el interior de las copas estén en buen estado.

La parte acolchada puede limpiarse una solución constituida por jabón neutro y agua tibia, evitando soluciones a base de solventes o alcohol.

En el caso de detectarse rajaduras en las orejeras o falta de empaques, es necesario solicitar un reemplazo, ya que en ese estado no brindarán la protección necesaria.

También es importante evitar que la espuma del interior de la copa se humedezca.

Prueba Acústica

En un entorno ruidoso, al usar protectores auditivos, cubra sus oídos con las manos y luego quítelas. Los protectores deben bloquear el ruido lo suficientemente bien como para que, al cubrir los oídos con las manos, no se perciba una diferencia significativa en el nivel de ruido.

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Señales que indican problemas de ruido laboral

El nivel de ruido es tan alto que los empleados no pueden mantener una conversación normal entre ellos y se ven obligados a gritar para ser escuchados.

Los trabajadores experimentan una sensación de zumbido o vibración en los oídos después de estar expuestos a ruidos intensos

Al salir de la zona de trabajo, se experimenta una pérdida temporal de la capacidad auditiva.

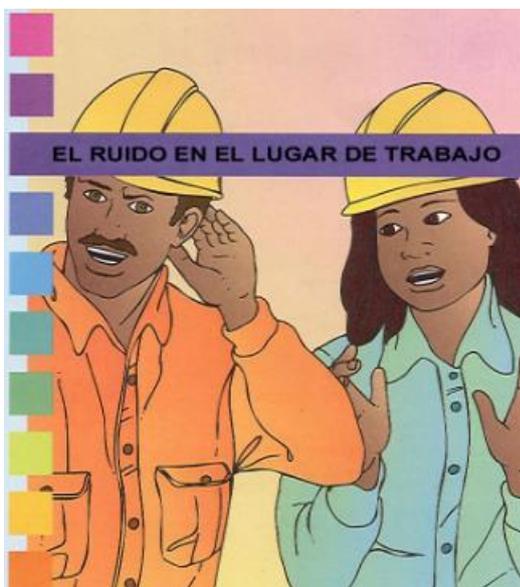


Figura 42. Mal estar en los operarios por el ruido laboral [59].

Respirador desechable

Se deben utilizar para actividades en las cuales esté presente material particulado, gases, vapores o aerosoles que puedan representar un riesgo para el sistema respiratorio del trabajador.

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023



Figura 43. Mascarillas de protección [59].

Colocación adecuada del respirador

1. Ponga el respirador sobre la palma de su mano con el clip nasal dirigido hacia sus dedos y con las bandas elásticas colgando libremente por debajo de la mano



Figura 44. Colocación adecuada del respirador, paso 1 [59].

2. Coloque el respirador sobre su rostro procurando cubrir la barbilla y con el clip metálico hacia su nariz.



Figura 45. Colocación adecuada del respirador, paso 2 [59].

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

3. Extienda la banda elástica superior y ubíquela en la parte superior trasera de la cabeza.



Figura 46. Colocación adecuada del respirador, paso 3 [59].

4. Extienda la banda elástica inferior, pásela sobre su cabeza y colóquela en la parte posterior del cuello, bajo las orejas.



Figura 47. Colocación adecuada del respirador, paso 4 [59].

5. Con los dedos de ambas manos presione el clip nasal para que se ajuste a la nariz.



Figura 48. Colocación adecuada del respirador, paso 5 [59].

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

6. Cubra el respirador con ambas manos, cuidando de no modificar la posición de este sobre el rostro e inhale fuerte teniendo una sensación de presión negativa.



Figura 49. Colocación adecuada del respirador, paso 6 [59].

Características

Normativa	Descripción
NTE INEN 2348:2013 Primera revisión seguridad. Respiradores de protección contra partículas suspendida	<p>Los materiales utilizados en los respiradores deben ser ligeros, no alergénicos y estar libres de olores desagradables. También deben ser cómodos de usar en contacto con la piel, cumplir con los estándares de higiene adecuados y no causar infecciones ni enfermedades.</p> <p>Los respiradores deben contar con dos bandas de sujeción correctamente posicionadas en la cabeza para garantizar un equilibrio adecuado y un ajuste efectivo contra el rostro del usuario.</p> <p>Los respiradores deben estar equipados con válvulas de inhalación y exhalación, en el caso de los respiradores</p>

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

	<p>desechables, esta característica es opcional.</p> <p>Los materiales utilizados en su fabricación deben ser capaces de resistir los agentes limpiadores y desinfectantes recomendados por el fabricante, sin causar ningún daño a la salud del usuario.</p>
--	---

Cuidado y Mantenimiento

Al concluir la jornada laboral, es recomendable dar golpes a los respiradores para eliminar el polvo acumulado. Luego, deben ser almacenados boca abajo en un lugar protegido del polvo y vapores que pueden impregnarlos, preferiblemente en el interior de bolsas o fundas plásticas. Si se observa que su resistencia a la aspiración aumenta, es necesario reemplazarlos.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos

Estos se utilizan para la protección de riesgos mecánicos causados por elementos peligrosos que pueden ocasionar lesiones como cortes, pinchazos, golpes, abrasiones o atrapamientos, entre otros, así como por la acción de maquinarias, herramientas o elementos manipulados, desprendidos o proyectados.



Figura 50. Guantes para la protección de manos [59].

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Características

Normativa	Descripción
NTP 1146. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.	Este NTP se enfoca en cinco tipos de riesgos específicos, que son la abrasión, el corte, el rasgado, la perforación y el impacto.

Cuidado y Mantenimiento

Realice una inspección diaria de las costuras y de todo el material de protección.

Almacenar los guantes en una bolsa de plástico en un lugar seco y alejado de fuentes de calor.

Si los guantes presentan daños que no pueden ser reparados, deben ser sustituidos, ya que su capacidad de protección se verá reducida, especialmente si se utilizan con sustancias químicas.

Botas con puntera de acero o dieléctricas

Las botas con punta de acero son indispensables para aquellos que manejan o transportan materiales. Las botas dieléctricas son utilizadas por operarios expuestos a riesgos o peligros eléctricos, ya que ofrecen protección contra descargas eléctricas. El uso eficaz del equipo de protección personal incluye una higiene y/o aseo de los pies y del cuerpo en general con agua y jabón. Las botas de protección personal deben tener la talla correcta y ser adecuada para las actividades que se van a realizar.

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023



Figura 51. Calzado de seguridad para la protección de los pies [59].

Características

Normativa	Descripción
<p style="text-align: center;">INEN 1 926 1992-08 Calzado de trabajo y de seguridad. Requisitos.</p>	<p>La norma establece requisitos para el calzado de trabajo y de seguridad, que protege los pies y las piernas de los riesgos industriales y similares. En cuanto a su forma, se clasifica en botín, que cubre el pie y el tobillo, y bota caña mediana, que cubre el pie y parte de la pierna. Se clasifican en diferentes clases según los riesgos específicos:</p> <p>Clase A: Protección contra impactos y cargas en los dedos. Se utiliza en trabajos que implican el manejo de materiales pesados o caminar sobre superficies con materiales sueltos.</p> <p>Clase B: Protección contra impactos y cargas en los tobillos. También se emplea en trabajos que involucran el</p>

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

	<p>manejo de materiales pesados o caminar sobre superficies con materiales sueltos.</p> <p>Clase E: Protección contra la humedad o agua. Se utiliza en situaciones donde es necesario caminar sobre pisos resbalosos debido a la presencia de humedad o agua.</p>
<p>NTP 813. Calzado para protección individual: especificaciones, clasificación y marcado.</p>	<p>Esta Nota Técnica brinda una descripción general de los diferentes tipos de calzado utilizado para protección individual, incluyendo sus componentes, especificaciones, clasificación y marcado.</p> <p>La clasificación se divide en dos categorías:</p> <p>Clasificación I, que abarca calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluyendo aquellos hechos completamente de caucho o polímero; y Clasificación II, que comprende calzado hecho completamente de caucho (por ejemplo, vulcanizado) o polímero (por ejemplo, moldeado).</p> <p>El calzado de seguridad es aquel que incorpora elementos de protección para prevenir riesgos que puedan causar accidentes. Está equipada con una puntera de seguridad para proteger los dedos del pie, diseñada para resistir</p>

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

	<p>impactos de al menos 200 J y compresiones de al menos 15 kN.</p> <p>Por otro lado, el calzado de trabajo también ofrece protección contra riesgos que pueden causar accidentes, pero no garantiza protección en la parte delantera del pie contra impactos y compresiones.</p>
--	---

Cuidado y mantenimiento

El calzado debe almacenarse en lugares libres de humedad, frescos y secos, lejos de elementos que puedan dañar el equipo de protección personal.

Es aconsejable mantener el interior del calzado limpio y seco.

En caso de que el calzado se moje, se debe colocar papel periódico para absorber la humedad acumulada.

Se recomienda limpiar periódicamente el cuero de la parte superior del calzado con betún.

Ropa de protección – overol o mandil

La ropa de protección se utiliza en lugar de la ropa personal y está especialmente diseñada para brindar protección a los trabajadores contra los riesgos. Es importante que la ropa de protección se ajuste correctamente a la talla del usuario.



Figura 52. Ropa de protección [59].

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Características

Normativa	Descripción
NTE INEN-ISO 13688. Primera edición ROPA DE PROTECCIÓN – REQUISITOS GENERALES (ISO 13688:2013, IDT)	La norma establece requisitos generales para la ropa de protección, incluyendo aspectos relacionados con la ergonomía, seguridad, talla, durabilidad, compatibilidad y etiquetado. También establece los requisitos de información que debe proporcionar el fabricante junto con la ropa de protección.
NTP 769: Ropa de protección: Requisitos generales	La ropa de protección debe ser diseñada para facilitar su correcta colocación y permanencia durante el uso, teniendo en cuenta los movimientos y posturas del usuario. Pertenece a la categoría II y puede incluir protección mecánica, contra el calor y el fuego para trabajadores industriales, así como protección contra otros riesgos específicos.

Cuidado y Mantenimiento

Se recomienda lavar los EPP periódicamente con agua y jabón

Antes de usarlo, es importante realizar una revisión periódica para verificar que no estén rotos o desgarrados.

Si se detectan averías que pueden exponer el cuerpo al entorno, se deben reemplazar por nuevos equipos.

		PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

Es fundamental guardarlos en un lugar limpio, seco y fresco, alejados de sustancias con presencia de químicos o agentes húmedos.

6. Referencias

- Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- NTP 1146. Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- NTP 228: Cascos de protección: Guías para la elección, uso y mantenimiento.
- Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- NTP 769. Ropa de Protección: Requisitos Generales.

7. Registros

ANEXO 1 Entrega- recepción de EPP's

REGISTRO DE ENTREGA O CAMBIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
INFORMACION DEL COLABORADOR			
Nombre			
Puesto de trabajo		Fecha	
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ELEGIDO			
Observaciones personales (talla, alergias, sexo, discapacidades, etc.)			
Tipo de EPP		Modelo y marca	
Número de unidades solicitadas		Fecha de vencimiento	
USO DEL EPP			
<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario utilizar el equipo en todas las situaciones y áreas donde se indique su uso obligatorio • Es importante seguir las instrucciones de cuidado y mantenimiento del EPP recibido. • En caso de tener dudas sobre cómo utilizar correctamente el equipo, es recomendable consultarlo con su inmediato superior. • Si se detectan fallas o anomalías en el equipo, es imprescindible informar de inmediato al responsable correspondiente. 			

	PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP's)	
Código: PSI-PEPP's-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

OBSERVACIONES	
Firma del supervisor	Firma del colaborador

	PROGRAMA DE CAPACITACIONES	
Código: PSI-PC-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

SEGURIDAD INDUSTRIAL



PROGRAMA DE CAPACITACIONES

PSI-PC-01

Elaborado por: El Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia	Aprobado por: Sr. Rafael Pérez
--	---	--

	PROGRAMA DE CAPACITACIONES	
Código: PSI-PC-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

1. Objetivo

Desarrollar las actividades relacionadas a la capacitación del personal, con el propósito de fomentar una cultura de prevención y de trabajo seguro en la empresa Carrocerías Pérez para fortalecer las actitudes, conocimientos, capacidades y sobre todo garantizar el compromiso de todos quienes conforman la organización.

2. Alcance

El presente programa es aplicable a todo el personal de Carrocerías Pérez, cuyas actividades, trabajos o servicios se involucran directamente con la organización y que su inclusión puede generar algún tipo de peligro y/o riesgo para sí mismos.

3. Definiciones

- **Capacitación:** serie de actividades ejecutadas por las organizaciones, con las que se pretende contribuir a la mejora de los conocimientos, actitudes, habilidades y conductas del personal, con respecto a temas de seguridad laboral.
- **Técnico de seguridad:** encargado de la ejecución y desarrollo, así como el cumplimiento de las actividades establecidas en los programas de seguridad laboral.
- **Competencias laborales:** hacen referencia al conjunto de actitudes, habilidades y conocimientos que tiene una persona para desenvolverse o responder ante una actividad o tarea en el ámbito de trabajo.
- **Plan de capacitación:** documentación pertinente que contiene un conjunto de direccionamientos para la formación y entrenamiento de los trabajadores de una organización, con la finalidad de transferir conocimientos de forma teórica y/o práctica.

4. Responsables

El programa de capacitaciones estará a cargo del técnico de seguridad y de los delegados de los trabajadores, en conjunto con el departamento de recursos humanos.

	PROGRAMA DE CAPACITACIONES	
Código: PSI-PC-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5. Descripción del programa

Este programa de capacitaciones para la empresa Carrocerías Pérez está constituido por 5 etapas; las mismas que se detallan a continuación.

Las temáticas con respecto a riesgos mecánicos serán las siguientes:

1. Definiciones de riesgos mecánicos.
2. Clasificación de los riesgos mecánicos.
3. Máquinas, equipos y herramientas.
4. Trabajo en alturas.
5. Superficies o máquinas calientes.
6. Consecuencias de los riesgos mecánicos.
7. Marco legal de seguridad.
8. Equipos de protección personal.
9. Fases para la gestión de riesgos mecánicos (identificación, estimación, valoración y control)
10. Medidas de prevención de riesgos mecánicos.

5.1 Fase de programación

Para la programación de las capacitaciones los responsables deberán considerar los siguientes aspectos:

- Tema
- Contenido de la programación
- Objetivos
- Responsables
- A quien va dirigida la capacitación
- Nombre
- Número de cedula
- Firmas

	PROGRAMA DE CAPACITACIONES	
Código: PSI-PC-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Cabe recalcar que todas y cada una de las capacitaciones deberá cumplir con cada uno de los parámetros mencionados anteriormente.

5.2 Fase de ejecución

La o las personas a cargo de capacitaciones deberán presentar obligatoriamente la propuesta y planificación al técnico de seguridad, con el objeto de que este confirme que su contenido es el adecuado según la temática planteada. Esto se debe cumplir también en el caso de capacitadores externos.

Todo el personal que acuda a las capacitaciones deberá registrar su participación en el formato Asistencia de Capacitaciones. De ser el caso, una vez que se culmine la capacitación el capacitador deberá desarrollar una evaluación de conocimiento adquiridos con respecto al tema impartido.

5.3 Registro de asistencia y resultado de las evaluaciones

Siempre realice una capacitación los asistentes deberán llenar el formato de Asistencia de Capacitaciones del Anexo 1 de este programa. A su vez, si se evaluado a los asistentes se empleará el Anexo 2 de este programa. Cabe mencionar que la información correspondiente al resultado de la evaluación será proporcionada por el capacitador o por el técnico de seguridad, así como el número total de los asistentes.

5.4 Fase de seguimiento

Esta fase es de mucha importancia debido que, mediante esta etapa, se identifican y/o reconocen las oportunidades de mejora y los diferentes aspectos presentados durante el desarrollo de las capacitaciones.

- **Resultados de las evaluaciones:** de ser el caso de que los participantes no obtengan la calificación mínima, el técnico de seguridad o la persona encargada tienen la obligación de realizar una retroalimentación de la temática expuesta y aplicar una evaluación por segunda vez, con el propósito de que los

		PROGRAMA DE CAPACITACIONES	
Código: PSI-PC-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

participantes retengan la mayor cantidad de conocimientos sobre la información exhibida.

Rangos de calificación	
Calificación	Descripción
< 70 puntos	Reprobado
≥ 70 puntos	Aprobado

- **Resultado de asistencia:** en su totalidad se analizarán los factores en los que existan inasistencias de los participantes, de manera que se puedan plantear técnicas o estrategias para las capacitaciones posteriores.

Este programa de capacitaciones deberá ser revisado de forma anual por parte de los integrantes del Comité de Seguridad, para establecer acciones de mejora.

5.5 Indicadores

Los indicadores ligados a este programa son:

- **Nivel de cumplimiento de las capacitaciones (NCC):**

$$NCC = \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones realizadas en un periodo}}{N^{\circ} \text{ de capacitacion programadas en un periodo}} \times 100$$

- **Número de asistentes (NA):**

$$NA = \frac{N^{\circ} \text{ de invitados a la capacitación}}{N^{\circ} \text{ de asistentes a la capacitación}} \times 100$$

6. Registros

Anexo 1. Asistencia a capacitaciones

Anexo 2. Formato para evaluaciones de capacitaciones

		PROGRAMA DE CAPACITACIONES	
Código: PSI-PC-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

7. Anexos

Anexo 1

		REGISTRO DE ASISTENCIA	
Tema:			
Contenido			
Objetivo:			
Responsable:		Dirigido a:	
Fecha:	Hora de inicio:	Horas académicas:	
Participantes			
Nombre	Cédula de identidad	Firma	Calificación de Evaluación
N° de asistentes:			
Firma del responsable			

		PROGRAMA DE CAPACITACIONES	
Código: PSI-PC-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

Anexo 2

		FORMATO DE EVALUACIONES	
Indicaciones: Carrocerías Pérez le solicita que colabore con la evaluación correspondiente a la capacitación recibida. En este sentido, lea detenidamente y con atención las preguntas de este cuestionario. Tiene un tiempo de 20 minutos para llenarlos. Los resultados de su evaluación serán estrictamente confidenciales.			
Tema:			
Objetivo:			
Datos personales			
Nombre		Puesto/Cargo	
Fecha		Calificación	
Examen			
Pregunta	Respuesta	Puntaje	
Evaluación al capacitador			
Pregunta	Si	No	
El capacitador muestra amplios conocimientos sobre la temática tratada.			
El capacitador demuestra habilidades de empatía y buena comunicación.			
El capacitador muestra compromiso y seriedad con la capacitación y con los asistentes.			
¿Ud. Considera que estos conocimientos le ayudarían en el desarrollo de sus actividades?			

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

SEGURIDAD INDUSTRIAL



PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS

PSI-PPRM-01

Elaborado por: El Investigador	Revisado por: Ing. Fernando Urrutia	Aprobado por: Sr. Rafael Pérez
--	---	--

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

1. Objetivo

Suministrar acciones y medios para la prevención de los riesgos mecánicos intolerables encontrados en el área de estructurado de la empresa, con el propósito de reducir los niveles de accidentabilidad, proteger la integridad de los trabajadores y de los bienes materiales de Carrocerías Pérez.

2. Alcance

El presente programa involucra a todo el personal que se encuentre expuesto a riesgos mecánicos en el área de estructurado de Carrocerías Pérez.

3. Responsables

Operarios: encargados de informar al jefe inmediato o al técnico de seguridad de los incidentes y/o accidentes labores que se puedan generar en el área de producción durante las jornadas de trabajo.

Técnico de seguridad: determinar las causas que dieron paso a la existencia de un incidente o accidente en el trabajo y a través de las investigaciones pertinentes ejecutar las acciones respectivas.

4. Descripción del programa

En esta sección se describen las soluciones inherentes a los riesgos mecánicos encontrados con un nivel de intervención I, II y III en el área de estructurado de la empresa.

▪ **Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o maquinaria**

Según la Resolución C.D. 13 Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo, Art.87 literal c) se menciona que durante el tiempo de parada de máquinas se marcará su entorno con señales de peligro para evitar atropellos durante su puesta en marcha.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Medidas de prevención

- La empresa proveerá de equipos de protección personal necesarios a todo el personal, de modo que se pueda disminuir los daños que puedan ocasionar los accidentes relacionados con este riesgo mecánico, de modo que se vele por la seguridad de los operarios.
- Planificar y supervisar adecuadamente los trabajos.
- Autorizar únicamente a trabajadores capacitados para la manipulación y/o manejo de maquinaria o vehículos.
- Inspeccionar y especificar las dimensiones de los vehículos.
- Especificar y señalar las zonas de tránsito y límites de velocidad, así como las zonas de circulación de peatones.
- Garantizar la inmovilidad de los vehículos y/o maquinaria.

Además, se deberán usar equipos de protección personal como acción complementaria para la prevención de riesgos de atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o maquinaria.



Figura 53. Señalética de uso obligatorio de equipos de protección personal [59].

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

▪ **Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, herramientas, superficies o aristas cortantes**

Para prevenir este tipo de lesiones, el recurso humano deberá evitar las siguientes acciones, de modo que no se pueda facilitar la materialización de los peligros:

- Omitir el uso de equipos de protección personal.
- Almacenar materiales, piezas o herramientas en lugares no destinados.
- Transportar de forma brusca los materiales, piezas de trabajo o herramientas.
- Seleccionar y/o utilizar herramientas para realizar operaciones a las que no están diseñadas.
- Obstruir el pasillo, a casusa del almacenamiento inadecuado de materiales o herramientas de trabajo.
- Utilizar herramientas, equipos o instrumentos en mal estado.

Medidas de prevención

El empleador, así como los representantes del comité paritario deberán identificar periódicamente las condiciones físicas del entorno de trabajo, de modo que se evite condiciones que faciliten la materialización de los peligros.

- Proveer los equipos de protección personal necesarios para que los operarios realicen sus actividades con normalidad y seguridad.
- Delimitar y señalizar las áreas designadas para el almacenamiento y disposición de los materiales, herramientas y piezas de trabajo.
- Transportar de forma adecuada las herramientas, materiales y piezas de trabajo por las zonas o áreas especificadas.
- Evitar la proyección de objetos hacia los operarios mediante la utilización de resguardos.
- Garantizar buenas condiciones de iluminación en los puestos o área de trabajo.
- Verificar en todo momento que las juntas o uniones de las partes o elementos de la estructura estén firmes, para evitar ruptura o proyección de estos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Verificar que las herramientas estén diseñadas con bordes y/o esquinas redondeadas.
- Obligatoriamente se utilizará guantes para el traslado de materiales con aristas cortantes.

Además, se deberán usar equipos de protección personal como acción complementaria para prevenir de riesgos derivados por cortes y lastimaduras por proyección de objetos, herramientas, superficies o aristas cortantes.



Figura 54. Señalética de uso obligatorio de equipos de protección personal [59].

- **Punzamiento de manos, brazos, pies (extremidades superiores e inferiores) por manejo de herramientas cortopunzantes**

Para prevenir este tipo de lesiones, el recurso humano deberá evitar las siguientes acciones, de modo que no se pueda facilitar la materialización de los peligros:

- Omitir el uso de equipos de protección personal
- Emplear herramientas para realizar trabajos para los que no han sido diseñadas.
- Utilizar herramientas en mal estado o defectuosas o emplear herramientas de forma incorrecta.
- Almacenar de forma inadecuada residuos de herramientas, materiales cortopunzantes en áreas o zonas de paso a las distintas áreas de trabajo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Omitir la utilización de cinturones portaherramientas para transportar las mismas.
- Colocar materiales, herramientas o piezas de trabajo sobre el piso o en lugares no designados.

Medidas de prevención:

El empleador, así como los representantes del comité paritario deberán identificar periódicamente las condiciones físicas del entorno de trabajo, de modo que se evite condiciones que faciliten la materialización de los peligros.

- Disponer de las extremidades superiores y las extremidades inferiores fuera del alcance o línea de acción de las maquinas, equipos o herramientas.
- Mantener una limpieza y orden adecuados en los lugares de trabajo y en las zonas de tránsito de los operarios.
- Emplear las herramientas únicamente para el fin que fueron diseñadas.
- Utilizar guantes y calzado de seguridad, así como los EPP's respectivos cuando se manipulen herramientas, materiales o piezas de trabajo con cualidades cortopunzantes
- Colocar los desechos cortopunzantes en los lugares designados para su almacenamiento.
- Garantizar niveles de iluminación óptimos de modo que se contribuya y facilite la identificación de objetos cortopunzantes.
- De ser el caso cubrir las partes punzantes y cortantes de las herramientas con protectores adecuados cuando estas no se estén utilizando.
- Manipular de forma adecuada las herramientas y piezas de trabajo, evitando movimientos bruscos.

Además, se deberán usar equipos de protección personal como acción complementaria para prevenir los de riesgos derivados de punzamiento de manos, brazos, pies (extremidades superiores e inferiores) por manejo de herramientas cortopunzantes.

		PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	



Figura 55. EPP's para la protección de punzamientos en manos, brazos y pies [60].

▪ **Atrapamiento por o entre objetos**

Para prevenir este tipo de lesiones, el recurso humano deberá evitar las siguientes acciones, de modo que no se pueda facilitar la materialización de los peligros:

- Omitir el uso de los equipos de protección personal.
- Emplear elementos de izaje defectuosos o en mal estado.
- Transportar los elementos estructurales de las carrocerías con movimientos bruscos.
- Invadir áreas señaladas durante el transporte o elevación de los materiales o de los elementos estructurales.

Medidas de prevención:

El empleador, así como los representantes del comité paritario deberán identificar periódicamente las condiciones físicas del entorno de trabajo, de modo que se evite situaciones que faciliten la materialización de los peligros.

- Proveer y garantizar el uso de los equipos de protección personal.
- Planificar y supervisar correctamente los trabajos.
- Emplear de una manera adecuado los sistemas de transporte o elevación de los elementos o materiales estructurales.
- Utilizar sistemas de izaje para la manipulación de cargas.
- Inspeccionar de forma periódica el estado de los elementos de izaje como cuerdas, eslingas, cadenas o entre otros.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Manipular los elementos y materiales estructurales siempre y cuando se haya verificado que no existen sustancias resbaladizas sobre estos.
- Señalar correctamente las zonas o ares de maniobras de transporte y elevación de los elementos estructurales.
- Evitar colocar las extremidades superiores e inferiores entre objetos o materiales, así como de partes móviles.

Además, se deberán usar equipos de protección personal de forma obligatoria como acción complementaria para prevenir los riesgos derivados del atrapamiento por o entre objetos.



Figura 56. EPP's para la protección de atrapamiento por o entre objetos [60].

▪ Caídas a distinto nivel

Para prevenir este tipo de lesiones, el recurso humano deberá evitar las siguientes acciones, de modo que no se pueda facilitar la materialización de los peligros:

- Ejecutar tareas a distinto nivel, para las que no está capacitado.
- Trabajar a ritmos o velocidades excesivos
- Realizar actividades ajenas al trabajo sobre escaleras o sistemas de andamios, entre otros.
- Utilizar escaleras como herramientas imprevistas para la transportación de materiales.
- Emplear escaleras (tijera) en reemplazo de las escaleras tradicionales de apoyo.
- Utilizar escaleras en medio o pisos irregulares o sin zapatas de sujeción al piso o suelo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Usar cajones u otros objetos para intentar ampliar el rango de alcance o altura de las escaleras.
- Situar y/o colocar escaleras sobre o delante de puertas.
- Pretender alcanzar (inclinarse) algún lugar en específico sobrepasando el alcance de la escalera.
- Superar las cargas admisibles de los andamios.
- Anular o quitar las barandillas de los andamios a la hora de realizar trabajos en alturas.

Medidas de prevención:

El empleador, así como los representantes del comité paritario deberán identificar periódicamente las condiciones físicas del entorno de trabajo, de modo que se evite situaciones que faciliten la materialización de los peligros.

- Proveer y garantizar la utilización de equipos de protección personal necesarios.
- Inspeccionar y verificar que las escaleras dispongan de los mecanismos adecuados de sujeción como zapatas antideslizantes.
- Verificar el estado adecuado de las escaleras, así como de sus partes: peldaños, bandejas de descanso, rieles, separadores, entre otros.
- Verificar y garantizar que los zapatos de los operarios no presenten sustancias resbaladizas antes de usar las escaleras o sistema de andamios.
- Prohibir estrictamente el uso de escaleras cuando la altura sea superior a 5m.
- Utilizar las escaleras individualmente.
- Usar bolso portaherramientas para evitar las caídas de estas sobre otros operarios.
- Emplear equipos de seguridad, como cinturones cuando la altura de trabajo sea mayor a 3.5 metros.
- Desplazar o transportar las escaleras o andamios siempre y cuando no existan operarios utilizando estos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Verificar que las barandillas, conectores, zapatas y fijadores de los andamios se encuentren en perfecto estado.
- Los pisos donde se coloque los andamios serán antideslizantes.
- Mantener el piso de las plataformas libres de objetos que se conviertan en obstáculos.
- Prohibir el almacenamiento de objetos sobre los andamios
- Emplear EPP's certificados para el trabajo en alturas.

Además, se deberán usar equipos de protección personal de forma obligatoria como acción complementaria para prevenir los riesgos de caídas a distinto nivel.



Figura 57. EPP's para la protección de caídas a distinto nivel [60].

▪ **Proyección de partículas**

Para prevenir este tipo de lesiones, el recurso humano deberá evitar las siguientes acciones, de modo que no se pueda facilitar la materialización de los peligros:

- Utilizar máquinas herramientas en mal estado o defectuosas.
- Utilizar máquinas herramientas de abrasión, corte o soldadura sin conocimientos o autorización.
- Usar incorrectamente o de forma imprudente las máquinas de abrasión, corte o soldadura.
- Omitir el uso de EPP's cuando se utilicen máquinas de abrasión, corte o soldadura.
- Anular o retirar pantallas protectoras y/o aisladoras de las máquinas herramientas y/o mamparas de soldadura.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Medidas de prevención:

El empleador, así como los representantes del comité paritario deberán identificar periódicamente las condiciones físicas del entorno de trabajo, de modo que se evite situaciones que faciliten la materialización de los peligros.

- Proveer y garantizar el uso de equipos de protección personal.
- Cuando sea el caso y de ser posible colocar pantallas transparentes entre la pieza-herramienta y los operarios.
- Verificar que la visibilidad de las pantallas sea óptima.
- Implementar sistemas de aspiración para la absorción de partículas generadas por las actividades de trabajo.
- Delimitar y señalar las zonas o áreas de riesgos de proyección de partículas.
- No usar equipos o herramientas de abrasión, corte o soldadura cuando haya personas o trabajadores sin protección.
- Siempre usar resguardos en buenas condiciones cuando se trabaje con máquinas de corte o abrasión.
- Implementar mamparas siempre que se realice operaciones de soldadura y delimitar los puestos de trabajo.

Además, se deberán usar equipos de protección personal de forma obligatoria como acción complementaria para prevenir los riesgos derivados de proyección de partículas.

		PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023	

Pantallas para protección de ojos y cara	Guantes de seguridad	Mandil	Ropa de trabajo
			
Gafas de seguridad	Mangas	Traje de soldadura	Polainas
			

Figura 58. EPP's para la protección de proyección de partículas [60].

▪ **Golpes por y contra objetos (móviles, inmóviles) o herramientas**

Para prevenir este tipo de lesiones, el recurso humano deberá evitar las siguientes acciones, de modo que no se pueda facilitar la materialización de los peligros:

- Omitir el uso de equipos de protección personal.
- Omitir la señalización de las zonas o pasillos de paso.
- Desplazarse por áreas o zonas de paso no diseñadas para los operarios.
- Situar a los automotores en áreas de paso no destinados para estos.
- Quitar los resguardos de los elementos o componentes móviles de los equipos y máquinas.
- Infringir en el radio de acción de los elementos móviles de las maquinas o equipos.
- Obstaculizar los pasillos a causa de los almacenamientos de materiales o herramientas de trabajo.

Medidas de prevención:

El empleador, así como los representantes del comité paritario deberán identificar periódicamente las condiciones físicas del entorno de trabajo, de modo que se evite situaciones que faciliten la materialización de los peligros.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

- Proveer y garantizar el uso de equipos de protección personal.
- Mantener en todo momento las áreas de trabajo limpias, ordenadas y libre de objetos que puedan obstaculizar el paso.
- Señalar los elementos móviles que invadan las zonas de paso a la hora del accionamiento de los equipos o máquinas.
- Al momento de manejar cargas hacerlo de forma adecuada sin movimientos bruscos.
- Prohibir el estacionamiento de vehículos en las zonas de paso o salidas de emergencia.
- Cuando sea el caso usar chalecos reflectantes.
- Prever una cubicación mínima por operario de 10 metros cúbicos.
- Delimitar adecuadamente los espacios de trabajos ocasionales o permanentes.
- Disponer de pasillo de paso de 1.20m de ancho para pasillo principales y de 1m para pasillo secundarios.
- Implementar topes de apertura para las puertas.

Además, se deberán usar equipos de protección personal de forma obligatoria como acción complementaria para prevenir riesgos derivados de golpes por y contra objetos (móviles, inmóviles) o herramientas.



Figura 59. EPP's para la protección de golpes por y contra objetos [60].

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5. Referencias

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.
- Resolución CD. 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- NTP 235: Medidas de seguridad en máquinas: criterios de selección.
- NTP 202 Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel.
- NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos.

9. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO (Acciones correctivas)

En esta sección tiene como propósito informar a los trabajadores de Carrocerías Pérez la metodología que se debe aplicar a la hora de realizar sus actividades en las diferentes operaciones del área de estructurado, de manera que se pueda evitar la aparición o suceso de riesgos mecánicos en el proceso productivo.

▪ Procedimiento seguro para la operación de herramientas manuales

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Golpes, cortes, lastimaduras por y contra objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes.
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos.
- Proyección de partículas.
- Punzamiento de manos, brazos, pies, por manejo de herramientas cortopunzantes.

Destornilladores:

1. Seleccionar el tamaño adecuado de las herramientas según el tornillo de ajuste.
2. Seleccionar de acuerdo al espesor, forma y anchura de operación.
3. Verificar que los destornilladores dispongan de lados paralelos y afilados.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

4. Mantener una mano en la pieza de trabajo y otra sobre el destornillador.
5. Emplear los destornilladores solo para aflojar o apretar tornillos.
6. Queda prohibido el uso de destornilladores como palancas o punzones.

Llaves

1. Seleccionar el tamaño adecuado según la tuerca.
2. Verificar siempre que la herramienta se encuentre correctamente asentada y abrazada a la tuerca o perno.
3. Al realizar la torsión, verificar que los nudillos de las manos no choquen contra algún objeto.
4. Realizar la torsión en sentido de giro a la posición del operario.
5. Emplear tubos de alta resistencia para pernos o tuercas difíciles de apretar o aflojar.
6. Queda prohibido utilizar la herramienta como martillo.

Martillos:

1. Seleccionar el tamaño y dureza de los martillos de acuerdo a la superficie de trabajo.
2. Controlar que el martillo no presente rebabas en la cabeza, de existir deberá ser sustituido.
3. Sujetar los elementos o piezas de trabajo con objetos auxiliares de sujeción.
4. Sujetar el mango de la herramienta por el extremo, si se trata de mazas emplear las dos manos.
5. Realizar los golpes solo con la cara de la herramienta.
6. Queda prohibido usar los martillos para golpear otras herramientas.

Alicates:

1. Verificar que el aislamiento del mango se encuentre en condiciones adecuada.
2. Verificar y seleccionar el tipo de material que se va a cortar.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

3. Inspeccionar el engrasado del pasador del alicate.
4. Sostener la pieza de trabajo con una mano, evitando la línea de acción del alicate.
5. Evitar colocar los dedos entre los mangos.
6. Queda prohibido el uso de los alicates para realizar golpes con sus partes laterales.

Alicates de presión:

1. Verificar que el dentado de las quijadas de la herramienta esté en estado óptimo, y el engrase de los mecanismos.
2. Evitar que los dedos o partes de las manos se encuentren entre las asas de las herramientas.
3. Verificar que las mordazas se encuentren con un buen apriete sobre las piezas o elementos de trabajo.
4. Cerrar las mordazas de la herramienta apretando los mangos.
5. Ajustar el tornillo hasta que las asas del alicate se junten.
6. Evitar los sobreajustes del tornillo para que no se produzcan daños o desperfectos en la herramienta

Sierras:

1. Seleccionar la hoja de corte adecuada para el tipo de material que se vaya a trocear.
2. Verificar el estado adecuado de las hojas de corte, si es necesario reemplazarlas.
3. Tensionar la hoja de corte adecuadamente, evitando sobreajustes.
4. Verificar que la fijación del mago y del bastidor sea el adecuado.
5. Las piezas o elementos de trabajo se fijarán con herramientas de sujeción.
6. Percatarse de que no existan objetos que interrumpan en las líneas de acción de la herramienta.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

7. Adoptar una postura adecuada evitando que el cuerpo del operador no intervenga en la línea de acción de la herramienta.

Flexómetro:

1. Verificar que el sistema de enrollado de la herramienta se encuentre en un estado óptimo.
2. Si la cinta se encuentra obstruida reemplazar la herramienta.
3. Evitar la sujeción de la cinta metálica, sino sujetar la herramienta por la carcasa de la esta.
4. Bloquear la cinta a través del uso del freno, evitando el retroceso repentino de la cinta metálica.
5. Realizar el retroceso gradual de la cinta, de modo que el filo de esta provoque cortes.

Cepillo de alambre:

1. Si el estado de los alambres de acero no es óptimo cambiar la herramienta.
2. Usar gafas de protección para su uso.
3. Verificar que la línea de acción de la herramienta se encuentre libre de objetos que pueda provocar golpes sobre el operario.
4. Garantizar que la herramienta repose sobre los alambres de acero.

Tijeras de corte de chapas metálicas:

1. Verificar en todo momento que las piezas de trabajo sean más blandas en comparación a los filos de corte de la herramienta.
2. Verificar el ajuste del tornillo de sujeción y el engrase correcto de este.
3. Si la herramienta presenta imperfecciones en sus filos reemplazarla.
4. Asegurar la zona de acción de la mano del operario, evitando choques contra objetos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

5. Con un mano sujetar la herramienta y con la otra asegurar el elementos o pieza de trabajo.
6. Efectuar los cortes en sentido contrario al cuerpo de los trabajadores.
7. Cuando se emplee las herramientas en líneas de tensión eléctrica emplear herramientas con mango aislado.

Limas:

1. Si la sujeción del mango de la lima no se encuentra en buen estado sustituirlo.
2. Verificar en todo momento el buen estado de la espiga de la herramienta, caso contrario reemplazarla.
3. Emplear herramientas de sujeción para sostener las piezas de trabajo.
4. Realizar el limado en sentido contrario al cuerpo del operario.
5. Queda prohibido realizar soplos para retirar los residuos del material sobre la herramienta.

Entenallas:

1. Verificar el estado adecuado del engrase de los mecanismos.
2. Evitar colocar los dedos sobre las mordazas de las entenallas.
3. Con una mano sujetar la pieza o los elementos de trabajo y con la otra realizar el ajuste del tornillo.
4. Solicitar la ayuda a otro operario cuando la situación lo amerite.
5. Verificar que no existan choques contra el operario o con otros objetos al momento de realizar el giro de la palanca de ajuste.
6. Las piezas de trabajo serán colocadas en el centro de las mordazas, mientras estas se cierran.
7. No realizar golpes sobre la palanca de apriete.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

▪ **Procedimiento seguro para la operación de suelda MIG**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Contacto con partes calientes.
- Proyección de partículas.
- Descarga eléctrica por contacto con cables o equipos energizados.

Para trabajar con la suelda MIG se llevarán a cabo los siguientes pasos:

1. Conectar la clavija del cable de masa al conector negativo del generador.
2. Conectar la pinza de masa a la pieza que se debe soldar y asegurarse de un buen contacto.
3. Garantizar que la ranura interna del rodillo se correspondiente al diámetro del alambre que se utilizará.
4. Conectar o energizar el equipo de soldadura a una tensión de funcionamiento adecuada.
5. Regular de forma adecuada la cantidad de gas, en base a los diferentes metales, de los espesores y del amperaje.
6. Mantener los materiales a soldar en estados limpios y secos.
7. Sostener la antorcha a 45° en referencia a la pieza que se va a soldar y la tobera a 6 mm de la superficie.
8. Realizar movimientos de la antorcha de manera regular y firme.
9. No emplear alambre oxidados, mantener los alambres y las vainas limpias.
10. Impedir que el tubo del gas se aplaste o se doble.
11. Evitar en todo instante que las limaduras de hierro ingresen al interior de la soldadora, pues se podrían originar cortocircuitos.
12. Antes de realizar al cambio de tensión apagar el equipo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

▪ **Procedimiento seguro para la operación de suelda SMAW**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Contacto con partes calientes.
- Proyección de partículas.
- Descarga eléctrica por contacto con cables o equipos energizados.

Para trabajar con la suelda SMAW se llevarán a cabo las siguientes consideraciones:

1. Desenrollar los cables y verificar su aislamiento, y verificar que el calibre de los cables sea el adecuado para la corriente de trabajo.
2. Garantizar que los hilos de soldadura no se encuentren en contacto con los cables energizados.
3. Conectar la clavija del cable de masa al conector negativo del generador.
4. Conectar la pinza de masa a la pieza que se debe soldar y asegurarse de un buen contacto.
5. Mantener el material a soldar, limpio y seco.
6. Conectar o energizar el equipo de soldadura a una tensión de funcionamiento adecuada.
7. Sujetar con una mano el cable de soldar y con la otra realizar la operación de soldadura.
8. Sostener el portaelectrodo a 45° en referencia a la pieza que se va a soldar.
9. Realizar movimientos del portaelectrodo de manera regular y firme.
10. Impedir que los cables de soldadura se aplasten o se doblen.
11. Mientras se realice trabajos de soldadura no se debe accionar el conmutador de polaridad.
12. Al momento de interrumpir el trabajo de soldadura, es necesario desenergizar el equipo de soldadura, así como también, retirar los electrodos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

▪ **Procedimiento seguro para la operación de máquinas radiales**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Contacto con partes calientes.
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos.
- Proyección de objetos por rotura o desprendimiento.
- Golpes, cortes, lastimaduras por y contra objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes.
- Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento.
- Proyección de partículas.

Para trabajar con la suelda SMAW se llevarán a cabo las siguientes consideraciones:

1. Examinar las indicaciones proporcionadas por el fabricante acerca de cómo sujetar el disco en la amoladora angular.
2. Colocar el protector de la máquina siguiendo las pautas de ubicación en relación a la posición del operario y el sentido de rotación del disco.
3. Asegurar la estabilidad tanto del objeto sujeto a realizar tareas como la estabilidad del cuerpo del operador.
4. Revisar que el cable de conexión se encuentre por atrás de la máquina.
5. Poner en funcionamiento el equipo, asegurándose de que el voltaje, la corriente y la frecuencia de las instalaciones eléctricas sean compatibles con las especificaciones técnicas del equipo en cuestión.
6. Operar la herramienta de forma segura al sostener el mango con firmeza con una mano, mientras que la otra mano agarra la empuñadura lateral.
7. En el transcurso de las operaciones de desbaste, es aconsejable utilizar la herramienta en un ángulo cercano a los 15° y 20° al aplicarla sobre la pieza de trabajo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

8. Usar un avance apropiado y controlado mientras llevas a cabo las tareas en la pieza.
9. Evitar realizar movimientos oscilantes y no aplicar fuerza excesiva al disco durante la realización de las tareas.
10. Después de finalizar la tarea, el operador debe apagar la máquina y esperar a que el disco deje de estar en movimiento.
11. Colocar la máquina herramienta en su lugar, junto con los accesorios y/o herramientas correspondientes.

▪ **Procedimiento seguro para la operación del torno**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos.
- Proyección de objetos por rotura o desprendimiento.
- Golpes, cortes, lastimaduras por y contra objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes.
- Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento.
- Proyección de partículas.

Para trabajar con el torno se llevarán a cabo las siguientes consideraciones:

1. Reconocer todos los mecanismos de arranque, detención y controles operativos.
2. Asegurar la sujeción de la pieza de trabajo de forma sólida y estable, evitando ejercer una fuerza excesiva que pueda resultar en daños o distorsiones en la pieza.
3. Mientras se fija la pieza de trabajo, el operador debe utilizar la llave del mandril y retirarla después de completar la sujeción.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

4. Asegurar con firmeza la herramienta rotativa, ajustándola a la altura adecuada y revisar la correcta fijación de los tornillos de sujeción y la palanca de bloqueo.
5. Verifique que el contrapunto esté asegurado adecuadamente a la bancada.
6. Asegurarse de que la máquina herramienta este en una condición neutral para prevenir activaciones accidentales.
7. El trabajador debe adoptar posturas naturales frente a la máquina y mantener las manos en los volantes del torno en lugar de tocar otras áreas de la máquina.
8. Manejar la máquina herramienta con exactitud y aumentar la velocidad de manera gradual.
9. Detener por completo el torno, sujetar la pieza, cambiar la herramienta, ajustar las dimensiones del acabado, remover las virutas, ajustar las protecciones o efectuar reparaciones, dirigir el flujo de refrigerante y dejar el área de trabajo.
10. Mientras se retira el material sobrante o las virutas, el trabajador debe emplear cepillos o ganchos apropiados.
11. Al concluir las labores, es crucial desconectar la máquina de la fuente de energía principal y proceder al desmontaje de las herramientas.

▪ **Procedimiento seguro para la operación de la trozadora**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Contacto con partes calientes.
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos.
- Proyección de objetos por rotura o desprendimiento.
- Golpes, cortes, lastimaduras por y contra objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes.
- Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

Para trabajar con la trozadora se llevarán a cabo las siguientes consideraciones:

1. Evaluar el mecanismo de sujeción de la rueda de corte y en caso de ser necesario, realizar una fijación cuidadosa.
2. Asegúrese de que el disco de corte no esté en contacto con la pieza de trabajo antes de activar la máquina herramienta.
3. Poner en marcha el equipo, asegurándose de que el voltaje, la corriente y la frecuencia de las instalaciones eléctricas sean compatibles con las especificaciones técnicas del equipo en cuestión.
4. Verificar sin la pieza de trabajo, que no haya oscilaciones anormales del disco ni vibraciones excesivas; o llevar a cabo el mantenimiento necesario con la supervisión del jefe de área.
5. Asegúrese de que el disco de trabajo esté completamente inmóvil al fijar y ajustar el ángulo de corte deseado en la pieza de trabajo.
6. Agarrar la herramienta con firmeza y mantener las manos alejadas de las partes en movimiento; asegúrese de apretar todos los tornillos y mordazas de sujeción también.
7. Posicionar el cuerpo a un costado del eje de corte, asegurando que el operador esté fuera del camino de las chispas o los restos del corte.
8. Iniciar la herramienta al presionar el botón de seguridad y apretar el gatillo para llevar a cabo el corte en la pieza de trabajo.
9. Realice operaciones con la pieza de trabajo, luego de un intervalo de tiempo suficiente para asegurar que la misma se haya enfriado por completo.
10. Al terminar el trabajo, el operador deberá esperar que el disco deje de girar y presionar el botón de seguridad para finalmente desenergizar la máquina.
11. Colocar la máquina herramienta en su ubicación designada, junto con los accesorios y/o herramientas, en áreas libres de humedad.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

▪ **Procedimiento seguro para la operación de la dobladora manual de tubo**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos.
- Golpes, cortes, lastimaduras por y contra objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes.
- Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento

Para trabajar con la dobladora manual de tubo se llevarán a cabo las siguientes consideraciones:

1. Conectar el brazo giratorio con la matriz de sujeción, así como con la matriz de presión o de seguimiento.
2. Unir y verificar el montaje adecuado de componentes como la matriz de desplazamiento y el mandril.
3. Aplique lubricación en la parte interna de elementos como la matriz de doblado y la matriz de desplazamiento, ya que están en contacto directo con la pieza de trabajo.
4. Reconocer el material de la pieza de trabajo con el fin de estimar de manera experimental la cantidad de fuerza que se debe aplicar.
5. Sujetar el tubo de forma sólida y estable, impidiendo aplicar fuerza excesiva para prevenir daños o alteraciones en la pieza de trabajo.
6. El trabajador debe conservar una postura firme y estable frente a la máquina.
7. Colocar las manos en el tubo palanca con firmeza y aplicar de manera constante la fuerza necesaria para llevar a cabo el proceso de doblado.
8. Después de completar el procedimiento de doblado, el trabajador debe ordenar el área de trabajo y colocar las herramientas en sus lugares correspondientes.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

▪ **Procedimiento seguro para la operación de la dobladora hidráulica de laminas**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Contacto con partes calientes.
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos.
- Golpes, cortes, lastimaduras por y contra objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes.
- Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento.
- Proyección de partículas.
- Punzamiento de manos por manejo de herramientas cortopunzantes.

Para trabajar con la dobladora hidráulica de láminas se llevarán a cabo las siguientes consideraciones:

1. Evaluar las medidas del espacio de trabajo y de la pieza de trabajo para asegurar de manejarla de manera adecuada.
2. Comprobar utilizando las tablas de referencia del fabricante que la matriz y el punzón seleccionado sean los adecuados para la operación.
3. Realizar la programación de la máquina bajo la supervisión del jefe de área.
4. Asegurar la sujeción de la matriz en la trancha y el punzón en la mesa, garantizando que no haya posibilidad de un accionamiento involuntario de la máquina.
5. Asegurarse de utilizar todas las protecciones y resguardos, además de desactivar el botón de paro de emergencia.
6. Colocar al operador en frente de la máquina, ya que las principales protecciones están diseñadas para su uso frontal en la plegadora.
7. Colocar la pieza apoyándola en la zona de plegado sobre los topes traseros.
8. Operar la plegadora utilizando los dispositivos de accionamiento diseñado para esta función.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	
Código: PSI-PPRM-01	Revisión: 0.0	Fecha: 15/06/2023

9. Evitar sostener las láminas con las manos durante el proceso de conformado; no obstante, seguirá el movimiento ascendente durante el plegado.
10. Extraer de manera cuidadosa la pieza de trabajo, evitando el accionamiento intempestivo de la máquina.
11. Apagar la máquina al concluir el proceso operativo, asegurándose de que los sistemas de accionamiento están en una posición neutral para prevenir acciones inesperadas de la máquina.
12. Mantenga el área de trabajo limpia y ordene las herramientas, utensilios y materiales en sus lugares necesarios al concluir el proceso.

▪ **Procedimiento seguro para la operación de la dobladora manual de laminas**

Los siguientes procedimientos y/o recomendaciones se tomarán en consideración con la finalidad de evitar:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Cortes y lastimaduras por proyección de objetos.
- Proyección de objetos por rotura o desprendimiento
- Golpes, cortes, lastimaduras por y contra objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes.
- Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento.

Para trabajar con la dobladora manual de láminas se llevarán a cabo las siguientes consideraciones:

1. Evaluar las medidas del espacio de trabajo y de la pieza de trabajo con el fin de asegurar un manejo adecuado.
2. Colocar al operador en la parte delantera de la máquina, ya que las protecciones principales están diseñadas para ser usadas desde esta posición en la plegadora.
3. Colocar la pieza en la zona de plegado, apoyándola sobre los topes traseros.
- 4.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- A través del análisis del riesgo (identificación y estimación), en primera instancia se emplearon listas de verificación (check list) para determinar los riesgos que se encuentran en el proceso productivo para la fabricación de carrocerías, de esta manera se identificó que existen 1428 fuentes de peligro de las cuales 90 (6.30%) son físicos, 65 (4.55%) son químicos, 148 (10.36%) son biológicos, 299 (20.94%) son ergonómicos, 275 (19.26%) son psicosociales, 150 (10.50%) son accidentes mayores 401 (28.08%) son mecánicos.
- Por otro lado, la estimación de riesgos permitió determinar que de los riesgos existentes 870 (60.92%) riesgos moderados, 475 (33.26%) riesgos importantes y 83 (5.81%) riesgos intolerables en todo el proceso de producción. Al hablar del área de estructurado y con respecto a la existencia de riesgos mecánicos, se evidencia que hay 101 fuentes de peligro mecánicas, de los cuales 36 son riesgos moderados, 49 riesgos importantes y 16 riesgos intolerables.
- La valoración de los riesgos se desarrolló en base a los 16 riesgos mecánicos intolerables encontrados en el área de estructurado de la empresa, mediante la aplicación de la metodología GTC-45. Mediante esta valoración se evidencio que el 6.25% de los riesgos analizados tienen un nivel de intervención I, es decir que es una situación crítica y requiere correcciones urgentes; mientras que un 43.75% tienen un nivel de intervención II, por lo que es necesarios adoptar o corregir las medidas de control; por otra parte, un 50% de estos riesgos tiene un nivel de intervención III, es decir que se pueden mejorar.
- Finalmente se establece la propuesta de mejor, para proponer medidas preventivas y correctivas, a través de un plan de seguridad, con la finalidad de prevenir los riesgos laborales y generar una cultura de prevención en todos los trabajadores de Carrocerías Pérez. Pues dicho manual, contiene la información

pertinente de la empresa, las evaluaciones de riesgos, las planificaciones y actuaciones preventivas. Como medidas preventivas se contempla los procedimientos para la identificación, estimación y valoración de los riesgos, el programa de equipos de protección personal y el plan de capacitaciones para el personal en temáticas de prevención de riesgos mecánico, así como el procedimiento para la investigación de incidentes, accidentes y enfermedades laborales. Mientras que como medidas correctivas se propone un programa de prevención de riesgo mecánicos en el que se proporcionaron directrices para mitigar los riesgos mecánicos de mayor peligrosidad, así como procedimientos de trabajo seguro para el adecuado de las herramientas y equipos.

4.1 Recomendaciones

- Considerar la presente propuesta de investigación para su implementación en el área de estructurado de la empresa con la finalidad de disponer de herramientas para la prevención de riesgos mecánicos.
- Realizar un estudio similar según el resto de los factores de riesgo dentro del proceso productivo de la empresa, para aplicar acciones preventivas con las que se genere un entorno amigable de trabajo.
- Levantar fichas descriptivas para cada uno de los puestos de trabajo, de modo que, sirvan como un instrumento al momento de cambiar o incluir nuevo personal, de tal manera que estos tengan conocimiento de los riesgos laborales a los que se encuentran expuesto, así como las acciones, medios y medidas de prevención que se deben considerar.
- Capacitar a todo el personal de acuerdo con los riesgos encontrados en sus puestos de trabajo, con la finalidad de crear una cultura de prevención y seguridad, de modo que se comprometan a tomar las debidas precauciones para mitigar y/o reducir los riesgos.

MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. C. Sánchez Gavilanes, «La seguridad industrial y los accidentes laborales de los trabajadores de la empresa "CAVIMAR", de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2017.
- [2] J. L. Sani Satan, «Análisis de riesgos mecánicos en las actividades de operación y mantenimiento, y propuesta de medidas de control, para una junta de riego,» Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, 2020.
- [3] IESS, “Boletín Estadístico del IESS Año 2021, 2021. [En línea]. Available: https://www.iess.gob.ec/documents/10162/8421754/09_BOLETIN_ESTADI.
- [4] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, «IESS,» “Boletín Estadístico 2018,” 2018, [En línea]. Available: https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_n.
- [5] L. Manosalva Vaca y C. Manosalva Vaca, «El clima organizacional y su relación con la satisfacción laboral,» *Revista Lasallista Investigación*, vol. 6, nº 26, pp. 5-15, 2018.
- [6] G. Merlín y A. Maria, « Prácticas de conciliación entre la vida personal y laboral: comparación entre muestras procedentes de España y Colombia,» *Investigación y Desarrollo*, vol. XIX, nº 1, pp. 42-63, 2011.
- [7] V. Zúñiga, W. Guillermo y U. C. d. Ecuador, «Identificación evaluación y prevención de riesgos mecánicos en el taladro de perforación de petróleo CCDC 37,» *Investigación y Desarrollo*, vol. XIV, pp. 55-67, Julio 2022.
- [8] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST);, «'094 Atrapamiento en una cinta transportadora de escorias,» Situaciones de Trabajo,» 17 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/stp/binvac/094-atrapamiento-enuna-cinta-transportadora-de-escorias?inheritRedirect=true&redirect=%2Fstp> .

- [9] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) ;O.A, «NTP 1141: Cómo generar mensajes preventivos eficaces,» 2020.
- [10] R. Aranda Llamuca, «“Control de riesgos mecánicos y ergonómico en los procesos de fabricación de la carrocería de buses urbanos para los trabajadores de la Empresa Carrocera M&L de la ciudad de Ambato,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2018.
- [11] M. P. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., «“NTP 1043: Eficacia preventiva y responsabilidad social empresarial (I),”» 2015. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/566858/ntp-1043w-m.pdf/06b0dcbb2c7f-431c-ab2a-37bab2fe22aa?version=1.0&t=1614697903787>.
- [12] Organización Internacional del Trabajo (OIT), «Observatorio de la OIT sobre el mundo del trabajo,» 2022. [En línea]. Available: Available: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--->.
- [13] P. G. Real, A. A. Hidalgo, A. Y. Ramos, S. Y. Rodríguez y R. L. León, «La evaluación de riesgos en la prevención de enfermedades profesionales, incidentes y accidentes laborales en el cultivo intensivo de tilapia,» *Revista Médica Electrónica*, vol. 40, n° 6, pp. 1-16, 2018.
- [14] Organización Internacional del Trabajo (OIT), «El Futuro del Trabajo: Los Sindicatos en Transformación,» Boletín Internacional de Investigación Sindical, 2019. [En línea]. Available: https://www.ilo.org/actrav/international-journal-labour-research/WCMS_749666/lang--es/index.htm.
- [15] J. Colque, «Programa de seguridad laboral para prevenir riesgos y accidentes laborales en un laboratorio químico,» *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración ENFOQUES*, vol. 4, n° 16, pp. 218-227, 1 Octubre 2020.
- [16] L. B. Capa Benítez, C. A. Flores Mayorga y Y. Sarango Ortega, «Evaluación de factores de riesgos que ocasionan accidentes laborales en las empresas de Machala-Ecuador,» Universidad y sociedad (Cienfuegos), Cuba, 2018.

- [17] J. A. Martínez Egea, , «Aplicación del plan de prevención de riesgos laborales en un centro de ciclos formativos del sector de automoción. Estudio de seguridad de la maquinaria de talleres,» Universitat Politècnica de València, 2019.
- [18] M. Bermejo, I. Suárez y M. Salazar, «Redalyc,» EL CLIMA LABORAL EN EL CONTEXTO ORGANIZACIONAL, 28 Junio 2022. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/1815/181572159004/>.
- [19] A. Daza Corredor, L. de J. Beltrán García, and W. J. Silva Rodríguez, «Análisis del clima organizacional en las empresas del sector palmero de la región Caribe colombiana,» *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, vol. 29, nº 1, pp. 65-76, 2021.
- [20] R. Gutiérrez, G. M. D. Guerra K, R. Gutiérrez y K. Guerra, «Evaluación de Riesgo por Estrés Térmico en Trabajadores de los Procesos de Incineración y Secado de una Empresa de Tableros Contrachapados,» *Información tecnológica*, vol. 29, nº 3, pp. 133-144, 2018.
- [21] J. Garay Timoteo, C. Venturo y A. Faya, «Factores de riesgo y accidentes laborales en las empresas,» *Espíritu de Emprendedores TES*, vol. 4, nº 1, pp. 50-61, 2020.
- [22] M. P. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A, «NTP 1099: Proyectos de investigación universitarios: gestión de la prevención de riesgos laborales (I),» 2017.
- [23] INSHT, «Evaluación de Riesgos Laborales,» 2015.
- [24] G. Genaro, «Manual para la formación en prevención de riesgos laborales.,» Nueva Imprenta SA, 2010.
- [25] M. García, A. Leucona y A. Iknunrov, «Abordaje preventivo del envejecimiento saludable por los servicios de prevención de riesgos laborales,» Redaluc, 2019.

- [26] S. Bardomás y M. Blanco, «“Labor conditions, risk and health of forestry workers in Misiones, Corrientes and Entre Ríos (Argentina), 2010-2014.,» *Salud Colect*, vol. 14, pp. 695-711, 2018.
- [27] O. N. de Normalización, «NC ISO 45001: 2018, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo– Requisitos con orientación para su uso,» 2018.
- [28] IESS, *Boletín Estadístico del IESS Año 2021,*” 2021, 2021.
- [29] G. M. Céspedes Socarrás and J. M. Martínez Cumbreira, «Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial cubano,»,» *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, n° 22, pp. 3-61, 2016.
- [30] C. Villacís , A. Loiza y C. Andrade, «Los sistemas de gestión de riesgos laborales,» *593 Digital Publisher*, vol. 3, n° 5, 2018.
- [31] F. R. A. C. A. P. F. P. J. a. M. F. Q. M. Jesús, «Manual básico de prevención de riesgos laborales, higiene industrial, seguridad y ergonomía,» Ministerio de Cultura y Deporte de España, Madrid, 2018.
- [32] P. C. de la R. León Febres Cordero Ribadeneyra, Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medioambiente de trabajo, 1986.
- [33] M. P. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., «NTP 1121: Competencias, talento y condiciones de trabajo,» 2018.,» 2018. [En línea]. Available: https://www.insst.es/documents/94886/566858/ntp_1121w.pdf/7d3d680f-922c-4744-a753-f4c54983a7bb?version=1.0&t=1614697909789.
- [34] N. D y R. Martínez, «Gestión de riesgos laborales y desastres en entidades comercializadoras de petróleo,» *Redalyc*, 2018.
- [35] Asamblea Nacional del Ecuador, Constitución de la República del Ecuador, 2008.

- [36] Consejo Andino, CONSEJO ANDINO DE MINISTROS DE RELACIONES EXTERIORES, DECISIÓN 584 INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO..
- [37] Comunidad Andina de Naciones, RESOLUCION 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2006.
- [38] Honorable Congreso Nacional, Código del Trabajo. Ecuador, 2017., 2017.
- [39] R. Simancas Trujillo, A. Silvera, L. Gárces y H. Hernández , «Administración de Recursos Humanos: factor estratégico de productividad empresarial en pymes de Barranquilla,» *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 23, n° 82, pp. 377-391, 2018.
- [40] C. Litardo, G. Real, R. Litardo y D. Zambrano, «“Occupational health and safety prevention plan in water treatment plant,» *Revista International Journal of Life Sciences*, vol. 32, n° 3, 2018.
- [41] R. S. iqueira Julio, M. B. orsato S. Filardi, and M. H. elena P. Marziale, “, «Work accidents with biological material occurred in municipalities of Minas Gerais,» *Rev Bras Enferm*, vol. 67, n° 1, pp. 119-126, 2014.
- [42] J. Icaza, «Caracterización del riesgo biológico por accidentes laborales en el personal de salud de un centro ambulatorio en Guayaquil-Ecuador,» *Revista Colombiana de Salud Ocupaciona*, vol. 9, n° 1, p. 6073, 2019.
- [43] G. Real, A. Hidalgo y Y. Ramos, «La carga física de los trabajadores: Estrategia administrativa en la mejora de los procesos,» *Revista ECA Sinergia*, vol. 6, n° 6, pp. 101-117, 2015.
- [44] G. Real Pérez, A. Hidalgo Avila, M. Rodriguez Gamez, and A. Vásquez Pérez, «ISSUU,» Seguridad, ambiente y fuentes renovables de energía,, [En línea]. Available:
[https://issuu.com/marabiertouleam/docs/seguridad_ambiente_y_fuentes_reno.](https://issuu.com/marabiertouleam/docs/seguridad_ambiente_y_fuentes_reno)

- [45] Josep M. Vallhonrat, Josep María Vallhonrat Bou, Albert Corominas, «Localización, distribución en planta y manutención,» [En línea]. Available: <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=B5Gch3V2XXcC&oi=fnd>.
- [46] A. Gómez García y P. Suasnavas Bermúdez, «Incidencia de accidentes de trabajo declarados en Ecuador en el período 2011-2012,» *Ciencia & trabajo*, vol. 17, pp. 49-53, 2015.
- [47] A. Flores, Capa Andres y Capa Beatriz, «Gestion de seguridad e higiene en el trabajo para disminuir accidentes laborales en empresas de Machala-Ecuador.,» *Universidad y Sociada*, vol. 10, n° 2, pp. 305-310, 2018.
- [48] M. B. Chiodi, M. H. P. Marziale, R. M. Mondadori, and M. L. do C. C Robazzi,, «Acidentes registrados no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Ribeirão Preto, São Paulo,» ” *Revista gaúcha de enfermagem/EENFUFGRS*, vol. XXXI, n° 2, pp. 211-217, 2010.
- [49] IESS, «Resolución n.o 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo. Registro Oficial 632.”,» Quito, 2017.
- [50] A. Agudelo Alzate, A. Montoya y A. Agudelo, «Occupational health and safety management for general service employees,» *Revista Espacios*, vol. 39, n° 48, pp. 29-39, 2018.
- [51] Organización Panamericana de la Salud, «“OPS/OMS | OPS/OMS estima que hay 770 nuevos casos diarios de personas con enfermedades profesionales en las Américas,» OPS, 2013.
- [52] J. Cañada, I. Díaz, J. Medina, and M. Á. Puebla,, «Manual para el profesor de Seguridad y Salud en el Trabajo,» Instituto. Barcelona, , Barcelona, 2009.
- [53] C. Serra Pujadas, E. Ronda, C. Serra, and E. Ronda,, «Impacto de la promoción de la salud en el lugar de trabajo,» *Arch Prev Riesgos Labor*, vol. 25, n° 1, pp. 61-64, 2022.

- [54] J. Pérez Chávez y R. Fol Olguín, «Guía práctica laboral y de seguridad social,» *Editores Unidos*, 2022.
- [55] F. Guzman Montenegro, «Factores de riesgo mecánico y su incidencia en la generación de accidentes laborales en taladros de reacondicionamiento de pozos petroleros,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2016.
- [56] Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), «Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC),» 20 06 2012. [En línea]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf?sequence=2>.
- [57] D. Guaman Loaiza, «Identificación y Evaluación de los Riesgos Higiénicos en la fábrica de volquetas en industria de metalurgia,» Universidad de Guayaquil, 2015.
- [58] L. Tomalá , «Elaboración de un manual de seguridad industrial y salud ocupacional para minimizar, atenuar, corregir los riesgos laborales del área técnica de CNT EP, Regional Santa Elena,» Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2017.
- [59] J. A. Enríquez Moya, «Los equipos de protección personal y su incidencia en los riesgos laborales de los trabajadores del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2016.
- [60] F. C. Acosta Lescano, «Gestión de riesgos mecánicos para la prevención de accidentes laborales en la empresa DAVMOTOR,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.

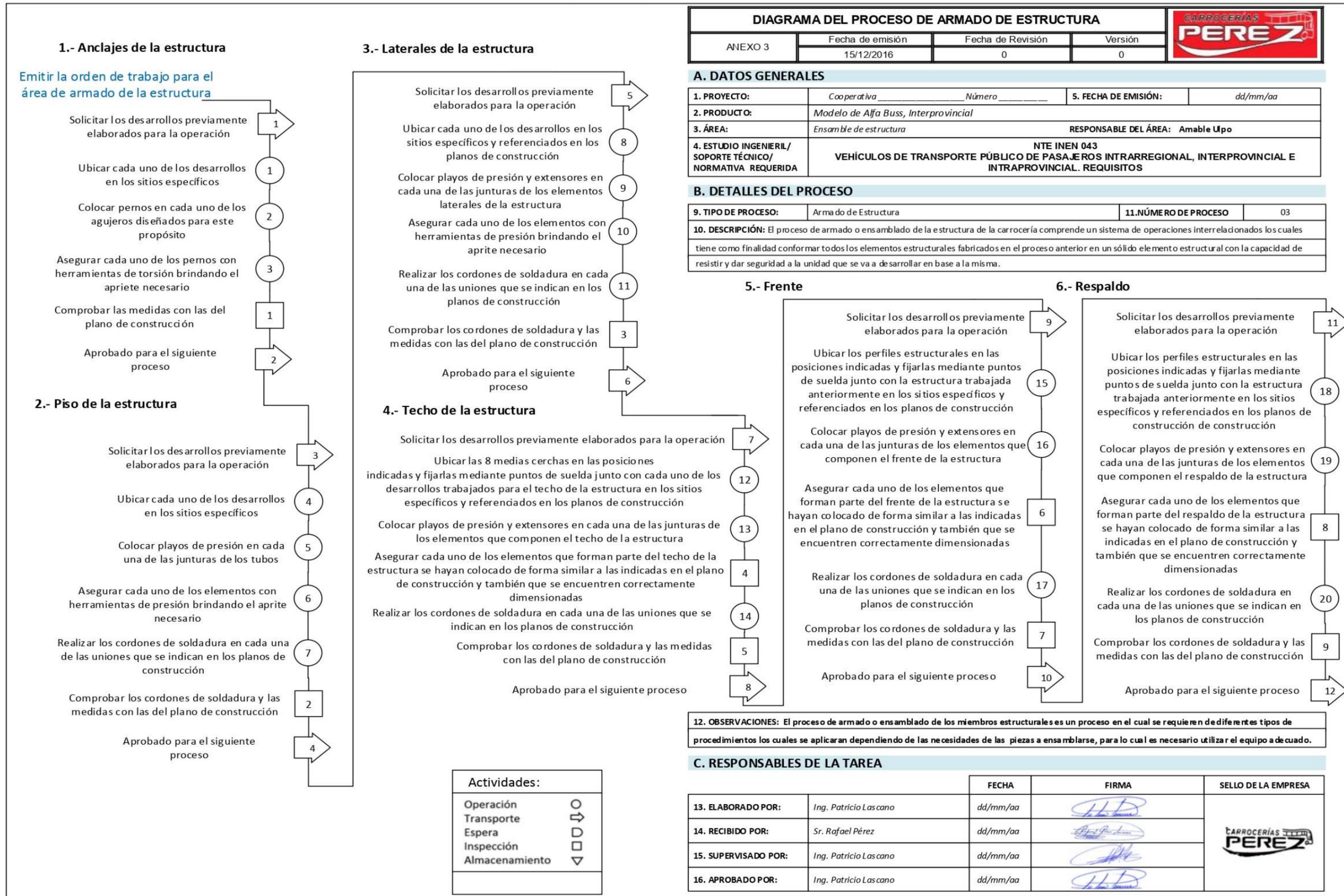
Anexos

Anexo 1. Enlace de la Guía Técnica Colombiana GTC-45.

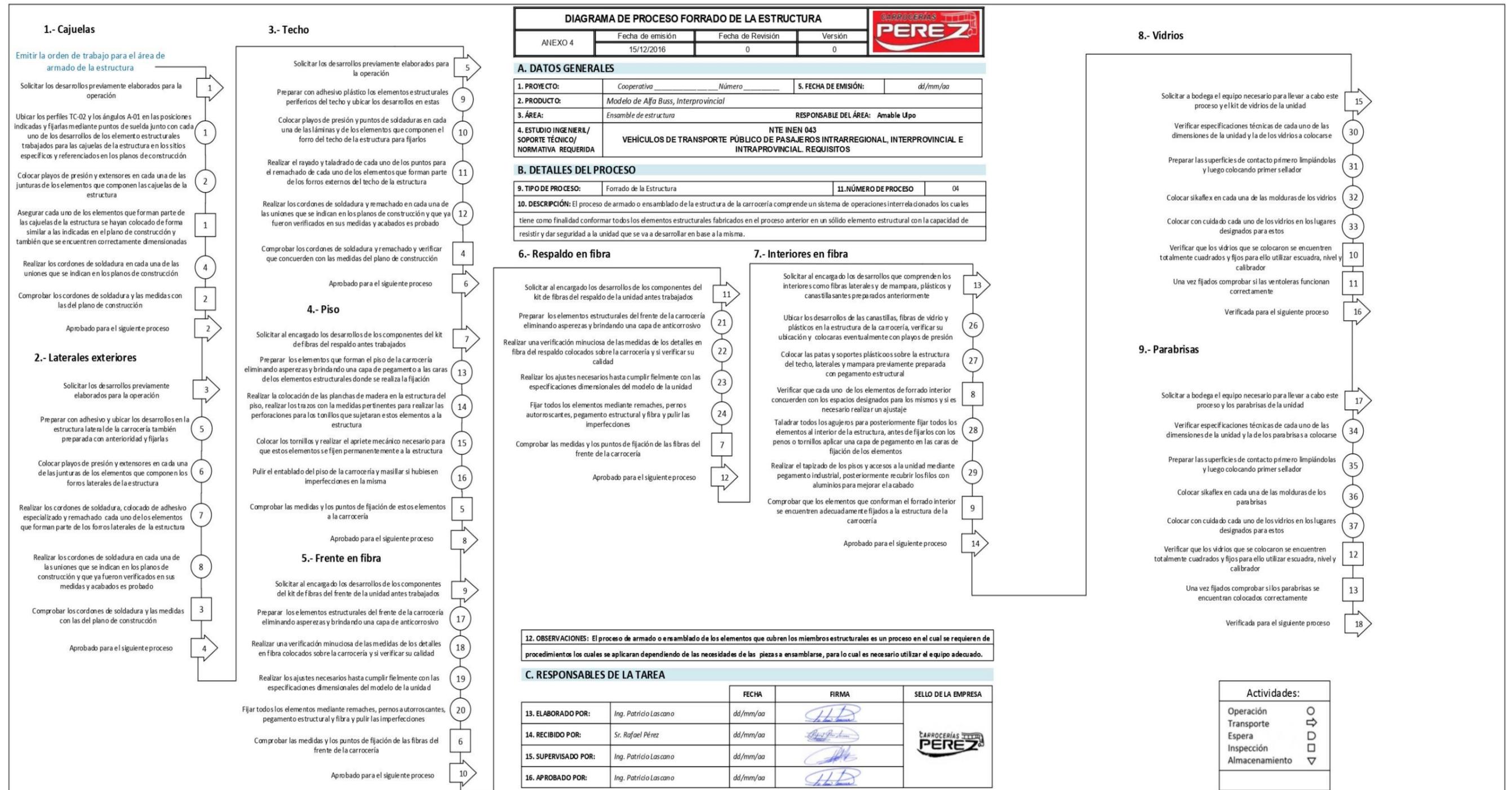
GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf?sequence=2>

Anexo 2. Diagrama del proceso de armado de la estructura.



Anexo 3. Diagrama del proceso de forrado de la estructura.



Anexo 4. Identificación de riesgos en el área de preparación de chasis y materiales.

Anexo 4.1 Check list para la identificación de riesgos físicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Preparación de chasis y materiales		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo físico	Si	No	
Temperatura elevada		X	
Temperatura baja		X	
Iluminación insuficiente	X		
Iluminación excesiva			
Ruido		X	
Vibración	X		
Radiaciones ionizantes		X	
Radiaciones no ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)		X	
Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)		X	
Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)		X	
Manejo eléctrico inadecuado		X	

Anexo 4.2 Check list para la identificación de riesgos mecánicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Preparación de chasis y materiales		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo mecánico	Si	No	
Caídas al mismo nivel	X		
Caídas a distinto nivel		X	
Caída de objetos por manipulación	X		
Resbalones por superficies lisas o irregulares	X		
Impacto por liberación súbita de presión		X	
Golpes por y contra objetos o herramientas		X	
Contacto con partes calientes		X	
Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes	X		
Proyección de partículas		X	
Proyección de objetos por rotura o desprendimiento		X	
Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento		X	
Atrapamiento entre objeto	X		
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	X		
Pellizcos de manos, brazos, pies		X	
Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o Maquinaria	X		
Aplastamiento, golpes y cortes por caída de cargas suspendidas		X	
Descarga eléctrica por contacto con cables o equipos energizados		X	
Incendio, Explosión de botellas o tanques con gases comprimidos		X	

Anexo 4.3 Check list para la identificación de riesgos químicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO QUÍMICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Preparación de chasis y materiales		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo químico		Si	No
Polvo orgánico			X
Polvo inorgánico			X
Gases de pintura, suelda y otros			X
Vapores de horno			X
Nieblas de pintura			X
Aerosoles			X
Smog		X	
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)			X
Pegamentos, masillas, aditivos, entre otros			X
Emisiones producidas por la Maquinaria		X	

Anexo 4.4 Check list para la identificación de riesgos biológicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Preparación de chasis y materiales		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico		Si	No
Elementos en descomposición			X
Animales peligrosos (salvajes o domésticos)			X
Animales venenosos o ponzoñosos			X
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)			X
Insalubridad - agentes biológicos (COVID-19, microorganismos, hongos, parásitos)		X	
Consumo de alimentos no garantizados			X
Alergenos de origen vegetal o animal			X

Anexo 4.5 Check list para la identificación de riesgos ergonómicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Preparación de chasis y materiales		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico		Si	No
Sobreesfuerzo físico			X
Levantamiento manual de objetos			X
Movimiento corporal repetitivo		X	
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)		X	
Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs			X

Anexo 4.6 Check list para la identificación de riesgos psicosociales.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Preparación de chasis y materiales		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo psicosociales	Si	No	
Turnos rotativos		X	
Trabajo nocturno		X	
Trabajo a presión	X		
Alta responsabilidad	X		
Sobrecarga mental		X	
Minuciosidad de la tarea	X		
Trabajo monótono		X	
Inestabilidad en el empleo		X	
Déficit en la comunicación		X	
Inadecuada supervisión		X	
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas		X	
Desmotivación		X	
Desarraigo familiar		X	
Agresión o maltrato (palabra y obra)		X	
Trato con clientes y usuarios		X	
Amenaza delincencial	X		
Inestabilidad emocional		X	
Manifestaciones psicossomáticas		X	

Anexo 4.7 Check list para la identificación de riesgos de accidentes mayores.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Preparación de chasis y materiales		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo de accidentes mayores		Si	No
Manejo de inflamables y/o explosivos			X
Recipientes o elementos a presión			X
Sistema eléctrico defectuoso			X
Presencia de puntos de ignición			X
Transporte y almacenamiento de productos químicos y material			X
Depósito y acumulación de polvo			X
Alta carga combustible			X
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		X	

Anexo 5. Identificación de riesgos en el área de estructurado.

Anexo 5.1 Check list para la identificación de riesgos físicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Estructurado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo físico	Si	No	
Temperatura elevada		X	
Temperatura baja		X	
Iluminación insuficiente	X		
Iluminación excesiva		X	
Ruido	X		
Vibración	X		
Radiaciones ionizantes	X		
Radiaciones no ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)		X	
Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)		X	
Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)			
Manejo eléctrico inadecuado	X		

Anexo 5.2 Check list para la identificación de riesgos mecánicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Estructurado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo mecánico	Si	No	
Caídas al mismo nivel	X		
Caídas a distinto nivel	X		
Caída de objetos por manipulación	X		
Resbalones por superficies lisas o irregulares	X		
Impacto por liberación súbita de presión		X	
Golpes por y contra objetos o herramientas	X		
Contacto con partes calientes	X		
Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes	X		
Proyección de partículas	X		
Proyección de objetos por rotura o desprendimiento	X		
Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento	X		
Atrapamiento entre objeto	X		
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	X		
Pellizcos de manos, brazos, pies		X	
Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o Maquinaria	X		
Aplastamiento, golpes y cortes por caída de cargas suspendidas		X	
Descarga eléctrica por contacto con cables o equipos energizados	X		
Incendio, Explosión de botellas o tanques con gases comprimidos	X		

Anexo 5.3 Check list para la identificación de riesgos químicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO QUÍMICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Estructurado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo químico		Si	No
Polvo orgánico			X
Polvo inorgánico		X	
Gases de pintura, suelda y otros		X	
Vapores de horno			X
Nieblas de pintura		X	
Aerosoles		X	
Smog		X	
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)		X	
Pegamentos, masillas, aditivos, entre otros		X	
Emisiones producidas por la Maquinaria		X	

Anexo 5.4 Check list para la identificación de riesgos biológicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Estructurado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico		Si	No
Elementos en descomposición			X
Animales peligrosos (salvajes o domésticos)			X
Animales venenosos o ponzoñosos			X
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)			X
Insalubridad - agentes biológicos (COVID-19, microorganismos, hongos, parásitos)		X	
Consumo de alimentos no garantizados			X
Alergenos de origen vegetal o animal			X

Anexo 5.5 Check list para la identificación de riesgos ergonómicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Estructurado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico		Si	No
Sobreesfuerzo físico		X	
Levantamiento manual de objetos		X	
Movimiento corporal repetitivo		X	
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)		X	
Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs			X

Anexo 5.6 Check list para la identificación de riesgos psicosociales.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Estructurado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo psicosociales	Si	No	
Turnos rotativos		X	
Trabajo nocturno		X	
Trabajo a presión	X		
Alta responsabilidad	X		
Sobrecarga mental		X	
Minuciosidad de la tarea	X		
Trabajo monótono		X	
Inestabilidad en el empleo		X	
Déficit en la comunicación		X	
Inadecuada supervisión		X	
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas		X	
Desmotivación		X	
Desarraigo familiar		X	
Agresión o maltrato (palabra y obra)		X	
Trato con clientes y usuarios	X		
Amenaza delincuencia	X		
Inestabilidad emocional		X	
Manifestaciones psicosomáticas		X	

Anexo 5.7 Check list para la identificación de riesgos de accidentes mayores.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Estructurado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo de accidentes mayores		Si	No
Manejo de inflamables y/o explosivos		X	
Recipientes o elementos a presión		X	
Sistema eléctrico defectuoso			X
Presencia de puntos de ignición		X	
Transporte y almacenamiento de productos químicos y material		X	
Depósito y acumulación de polvo			X
Alta carga combustible			X
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		X	

Anexo 6. Identificación de riesgos en el área de pintura.

Anexo 6.1 Check list para la identificación de riesgos físicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Pintura		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo físico		Si	No
Temperatura elevada			X
Temperatura baja			X
Iluminación insuficiente		X	
Iluminación excesiva			X
Ruido		X	
Vibración			X
Radiaciones ionizantes			X
Radiaciones no ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)			X
Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)			X
Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)		X	
Manejo eléctrico inadecuado		X	

Anexo 6.2 Check list para la identificación de riesgos mecánicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Pintura		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo mecánico	Si	No	
Caídas al mismo nivel	X		
Caídas a distinto nivel	X		
Caída de objetos por manipulación	X		
Resbalones por superficies lisas o irregulares	X		
Impacto por liberación súbita de presión	X		
Golpes por y contra objetos o herramientas	X		
Contacto con partes calientes		X	
Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes		X	
Proyección de partículas		X	
Proyección de objetos por rotura o desprendimiento		X	
Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento		X	
Atrapamiento entre objeto		X	
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos		X	
Pellizcos de manos, brazos, pies		X	
Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o Maquinaria	X		
Aplastamiento, golpes y cortes por caída de cargas suspendidas	X		
Descarga eléctrica por contacto con cables o equipos energizados		X	
Incendio, Explosión de botellas o tanques con gases comprimidos	X		

Anexo 6.3 Check list para la identificación de riesgos químicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO QUÍMICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Pintura		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo químico		Si	No
Polvo orgánico			X
Polvo inorgánico		X	
Gases de pintura, suelda y otros		X	
Vapores de horno			X
Nieblas de pintura		X	
Aerosoles		X	
Smog		X	
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)		X	
Pegamentos, masillas, aditivos, entre otros		X	
Emisiones producidas por la Maquinaria		X	

Anexo 6.4 Check list para la identificación de riesgos biológicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Pintura		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico	Si	No	
Elementos en descomposición		X	
Animales peligrosos (salvajes o domésticos)		X	
Animales venenosos o ponzoñosos		X	
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)		X	
Insalubridad - agentes biológicos (COVID-19, microorganismos, hongos, parásitos)	X		
Consumo de alimentos no garantizados		X	
Alergenos de origen vegetal o animal		X	

Anexo 6.5 Check list para la identificación de riesgos ergonómicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Pintura		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico		Si	No
Sobreesfuerzo físico			X
Levantamiento manual de objetos		X	
Movimiento corporal repetitivo		X	
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)		X	
Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs			X

Anexo 6.6 Check list para la identificación de riesgos psicosociales.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Pintura		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo psicosociales		Si	No
Turnos rotativos			X
Trabajo nocturno			X
Trabajo a presión			X
Alta responsabilidad		X	
Sobrecarga mental			X
Minuciosidad de la tarea		X	
Trabajo monótono		X	
Inestabilidad en el empleo			X
Déficit en la comunicación			X
Inadecuada supervisión			X
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas			X
Desmotivación			X
Desarraigo familiar			X
Agresión o maltrato (palabra y obra)			X
Trato con clientes y usuarios			X
Amenaza delincencial		X	
Inestabilidad emocional			X
Manifestaciones psicossomáticas			X

Anexo 6.7 Check list para la identificación de riesgos de accidentes mayores.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Pintura		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo de accidentes mayores		Si	No
Manejo de inflamables y/o explosivos		X	
Recipientes o elementos a presión		X	
Sistema eléctrico defectuoso			X
Presencia de puntos de ignición		X	
Transporte y almacenamiento de productos químicos y material		X	
Depósito y acumulación de polvo			X
Alta carga combustible			X
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		X	

Anexo 7. Identificación de riesgos en el área de terminado.

Anexo 7.1 Check list para la identificación de riesgos físicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Terminado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo fisico		Si	No
Temperatura elevada			X
Temperatura baja			X
Iluminación insuficiente			X
Iluminación excesiva			X
Ruido			X
Vibración			X
Radiaciones ionizantes			X
Radiaciones no ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)			X
Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)			X
Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)			X
Manejo eléctrico inadecuado			X

Anexo 7.2 Check list para la identificación de riesgos mecánicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área			
Área		Terminado	
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo mecánico		Si	No
Caídas al mismo nivel		X	
Caídas a distinto nivel		X	
Caída de objetos por manipulación		X	
Resbalones por superficies lisas o irregulares		X	
Impacto por liberación súbita de presión			X
Golpes por y contra objetos o herramientas		X	
Contacto con partes calientes			X
Cortes y lastimaduras por proyección de objetos, manipulación de herramientas, superficies o aristas cortantes		X	
Proyección de partículas			X
Proyección de objetos por rotura o desprendimiento			X
Atrapamiento por equipos en rotación o desplazamiento			X
Atrapamiento entre objeto			X
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos			X
Pellizcos de manos, brazos, pies			X
Atropellamiento, golpes, lastimaduras por contacto con vehículos o Maquinaria			X
Aplastamiento, golpes y cortes por caída de cargas suspendidas		X	
Descarga eléctrica por contacto con cables o equipos energizados		X	
Incendio, Explosión de botellas o tanques con gases comprimidos			X

Anexo 7.3 Check list para la identificación de riesgos químicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO QUÍMICO			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Terminado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo químico		Si	No
Polvo orgánico			X
Polvo inorgánico		X	
Gases de pintura, suelda y otros			X
Vapores de horno			X
Nieblas de pintura			X
Aerosoles			X
Smog		X	
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)			X
Pegamentos, masillas, aditivos, entre otros		X	
Emisiones producidas por la Maquinaria			X

Anexo 7.4 Check list para la identificación de riesgos biológicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Terminado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico		Si	No
Elementos en descomposición			X
Animales peligrosos (salvajes o domésticos)			X
Animales venenosos o ponzoñosos			X
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)			X
Insalubridad - agentes biológicos (COVID-19, microorganismos, hongos, parásitos)		X	
Consumo de alimentos no garantizados			X
Alergenos de origen vegetal o animal			X

Anexo 7.5 Check list para la identificación de riesgos ergonómicos.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Terminado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo biológico		Si	No
Sobreesfuerzo físico			X
Levantamiento manual de objetos		X	
Movimiento corporal repetitivo			X
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)		X	
Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs			X

Anexo 7.6 Check list para la identificación de riesgos psicosociales.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Terminado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo psicosociales	Si	No	
Turnos rotativos		X	
Trabajo nocturno		X	
Trabajo a presión		X	
Alta responsabilidad	X		
Sobrecarga mental		X	
Minuciosidad de la tarea	X		
Trabajo monótono	X		
Inestabilidad en el empleo		X	
Déficit en la comunicación		X	
Inadecuada supervisión		X	
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas		X	
Desmotivación		X	
Desarraigo familiar		X	
Agresión o maltrato (palabra y obra)		X	
Trato con clientes y usuarios		X	
Amenaza delincencial	X		
Inestabilidad emocional		X	
Manifestaciones psicosomáticas		X	

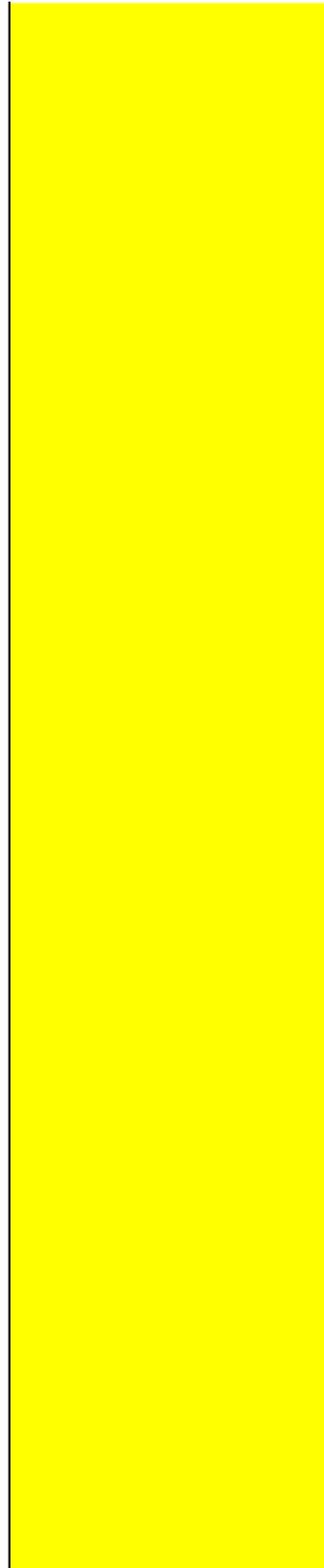
Anexo 7.7 Check list para la identificación de riesgos de accidentes mayores.

		CARROERÍAS PÉREZ	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES			
Realizado por:	Investigador	Fecha:	
Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia		
Aprobado por:	Sr. Rafael Pérez		
Área	Terminado		
Instrucciones: Marque con una (X) si identifica el riesgo asociado al peligro descrito; Si no aplica deje la casilla en blanco			
Lista de factores de riesgo de accidentes mayores	Si	No	
Manejo de inflamables y/o explosivos		X	
Recipientes o elementos a presión	X		
Sistema eléctrico defectuoso		X	
Presencia de puntos de ignición		X	
Transporte y almacenamiento de productos químicos y material		X	
Depósito y acumulación de polvo		X	
Alta carga combustible		X	
Ubicación en zonas con riesgo de desastres	X		

	Realizar cordones de soldadura	0					7			7				3	3	3	5									7									4			3		5			4		5	3	
	Comprobar los cordones de soldadura y las medidas del plano	0																																4						4			5		5	3	
Laterales exteriores	Solicitar desarrollos previamente elaborados para la operación	0																															4						3			3		3			
	Preparar con adhesivo y ubicar los desarrollos en la estructura lateral	0												3	3	4																	6			4			3	3	4			3		4	3
	Colocar los playos de presión y extensores en cada una de las juntas de los elementos laterales	0												3																				4			3		3			4		3	3		
	Realizar cordones de soldadura y colocar adhesivo especializado y remachado							7			7			3	3	4	5										7							4			4		4		5		4		5	3	
	Realizar cordón de soldadura en cada una de las uniones de los elementos																																		4												
	Comprobar cordones de soldadura y medidas del plano																																		4			3		5			4		5	3	
	Solicitar desarrollos previamente elaborados para la operación																																		4						3	3	3	3			
Techo	Preparar con adhesivo plástico los elementos estructurales del techo													4	3	4																	5			4		4	4	5			3		4	3	
	Colocar playos de presión y puntos de soldadura en cada una de las láminas y elementos del techo							5			5			5	3	3	5										6								4		3	4	3	6			4	3	5	4	

EMPRESA:	CARROCERÍAS PÉREZ
ACTIVIDAD:	FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS
UBICACIÓN:	Panamericana Sur, km 7.5
FECHA :	30-05-23
EVALUADOR	EL INVESTIGADOR

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES PSICOSOCIALES										FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape, derrame de sustancias)											
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	SUBPROCESO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	Inestabilidad en el empleo	Déficit en la comunicación	Inadecuada supervisión	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	Desmotivación	Desarraigo familiar	Agresión o maltrato (palabra y obra)	Trato con clientes y usuarios	Amenaza delincuencia	Inestabilidad emocional	Manifestaciones psicosomáticas	Manejo de inflamables y/o explosivos	Recipientes o elementos a presión	Sistema eléctrico defectuoso	Presencia de puntos de ignición	Transporte y almacenamiento de productos químicos y material radiactivo	Depósito y acumulación de polvo	Alta carga combustible	Ubicación en zonas con riesgo de desastres		
PREPARACIÓN	PREPARACIÓN DE CHASIS Y MATERIALES	Preparación de chasis	Sacar ECU del chasis		0																					5	
			Sacar las baterías del chasis		0		5														3						5
			Sacar el tanque de combustible y sistema de filtrado del mismo		0		6												4								5
			Sacar las protecciones y recubrimientos de las periferias de la moto		0																						5



Laterales de la estructura	Solicitar desarrollos previamente elaborados para la operación					3															5	
	Ubicar cada uno de los desarrollos en los sitios específicos																					5
	Colocar playos de presión y extensores en las juntas de los elementos laterales																					5
	Asegurar los elementos con herramientas de presión																					5
	Realizar cordones de soldadura en cada una de las uniones																					5
	Comprobar cordones de soldadura y medidas del plano																					5
Techo de la estructura	Solicitar desarrollos previamente elaborados para la operación																					5
	Ubicar las 8 medias cerchas en las posiciones indicadas y fijar mediante puntos de suelda																					5
	Colocar playos de presión y extensores en cada una de las juntas																					5
	Asegurar que cada uno de los elementos del techo estén colocados de acuerdo al plano																					5
	Realizar cordones de soldadura										3											5
	Comprobar cordones de soldadura y medidas del plano										4											5
Frente de la estructura	Solicitar desarrollos previamente elaborados para la operación									3												5
	Ubicar los perfiles estructurales en las posiciones indicadas y fijarlas con puntos de suelda										3											5
	Colocar playos de presión y extensores en las juntas de los elementos																					5
	Asegurar cada uno de los elementos del frente de la estructura estén colocados de acuerdo al plano																					5
	Realizar cordones de soldadura en cada una de las uniones																					5

