



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

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

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

**Tema:**

---

**RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN  
LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A.**

---

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

**ÁREA:** Seguridad, calidad y ambiente

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño, materiales y producción

**AUTOR:** Erika Carolina Chuncha Ashqui

**TUTOR:** Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

**Ambato - Ecuador**

**agosto – 2023**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A., desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por la señorita Erika Carolina Chuncha Ashqui, 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 la estudiante ha sido tutorada 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. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

**TUTOR**

## AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A. 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.



---

Erika Carolina Chuncha Ashqui

C.C. 1804915237

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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Erika Carolina Chuncha Ashqui', is written over a horizontal dashed line.

Erika Carolina Chuncha Ashqui

C.C. 1804915237

AUTOR

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por la señorita Erika Carolina Chuncha Ashqui 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 RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A., 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. Pilar Urrutia, Mg.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

-----  
Ing. Franklin Tigre Ortega, Mg

**PROFESOR CALIFICADOR**

-----  
Ing. Jessica López Arboleda, Mg

**PROFESOR CALIFICADOR**

## DEDICATORIA

*Dedico este proyecto a Dios, quien me ha otorgado la vida y cuyo infinito amor me ha sostenido a lo largo de toda mi carrera. Sus palabras resonaron en mi corazón: “Confía en el Señor de todo corazón y no en tu propia inteligencia. Reconócelo en todos tus caminos, y él allanará tus sendas”. Con humildad y gratitud, reconozco su guía y bendiciones en este camino académico, siendo Él mi fuente de fortaleza y sabiduría para alcanzar este logro.*

*A mis padres, cuyo incansable esfuerzo y apoyo incondicional han sido fundamentales para el logro de mi profesión y el lugar en el que me encuentro hoy. Sus sabios consejos han sido un faro que me ha guiado a enfrentar y superar todas las adversidades que se han presentado en mi camino. Cada uno de mis logros está dedicado con cariño y gratitud hacia ustedes, quienes han sido mi inspiración constante y mi razón de ser.*

*Por último, a mi pequeña Amy, quien ha sido mi motor, mi fuente inagotable de alegría y mi mayor motivación para superarme día a día. Su amor y presencia han sido mi impulso para luchar incansablemente en busca de un futuro mejor. Cada logro alcanzado ha sido inspirado por su dulce sonrisa y su amor incondicional, y es a ella a quien dedico con cariño todos los éxitos obtenidos en este camino.*

***Erika Carolina Chuncha Ashqui***

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por concederme las fuerzas, sabiduría y salud necesarias para culminar mi carrera. Su infinita gracia y amor incondicional han sido la fuerza impulsora detrás de este logro significativo en mi vida.*

*A mis padres, cuyo amor incondicional y paciencia inagotable han sido la guía en este largo camino que hoy culmina con esta meta alcanzada. A mi hermana, por ser mi apoyo incondicional en los momentos más difíciles y brindarme su ánimo y palabras de aliento.*

*A mis abuelitos, quienes han estado allí para darme aliento y orientación, enseñándome con su ejemplo y experiencia invaluable.*

*A mí querida Amy, por su paciencia y comprensión que me permitió enfocarme en esta tarea y llevarla a cabo con éxito*

*A mis amigos, con quienes he compartido gratas experiencias y nos hemos brindado mutuo apoyo para alcanzar nuestros objetivos.*

*A los docentes de la FISEI por compartir sus conocimientos a lo largo de mi trayectoria universitaria y un agradecimiento especial al Ing. Luis Morales cuya orientación ha sido de gran importancia durante todo este proceso.*

*A la empresa Reencauchadora de la Sierra, Caucho Sierra S.A. así como a todo su equipo de trabajo, por su valiosa colaboración para el desarrollo de este proyecto de investigación.*

***Erika Carolina Chuncha Ashqui***

## ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Tema de investigación .....	1
1.2. Antecedentes investigativos.....	1
- Contextualización del problema .....	3
- Fundamentación teórica .....	6
Actividad laboral .....	6
Actividad manual.....	6
Ergonomía .....	7
Clasificación de la ergonomía .....	7
Ergonomía geométrica.....	10
Factor de riesgo ergonómico .....	11
Riesgos ergonómicos.....	13
Peligro.....	14
Criterios de selección de métodos de evaluación ergonómica .....	14
Criterios ergonómicos para evaluar un puesto de trabajo .....	15
Método REBA .....	18



Método check list OCRA .....	20
Método NIOSH .....	23
1.3. Objetivos.....	26
-    Objetivo general.....	26
-    Objetivos específicos .....	26
CAPÍTULO II .....	27
METODOLOGÍA .....	27
2.1. Materiales.....	27
2.2. Métodos .....	29
-    Modalidad de investigación .....	29
-    Población y muestra.....	34
-    Recolección de información .....	36
-    Procesamiento y análisis de datos.....	74
CAPÍTULO III.....	75
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	75
3.1 Análisis y discusión de resultados .....	75
-    Desarrollo de la propuesta .....	111
CAPÍTULO IV.....	121
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	121
4.1. Conclusiones .....	121
4.2. Recomendaciones.....	122
C. MATERIALES DE REFERENCIA.....	123
Referencias bibliográficas.....	123
Anexos .....	129

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores de riesgo por posturas forzadas .....	12
Tabla 2. Factores de riesgo por movimientos repetitivos .....	12
Tabla 3. Factores de riesgo por levantamiento de cargas.....	12
Tabla 4. Factores de riesgo por aplicación de fuerzas .....	13
Tabla 5. Evaluación de un puesto de trabajo - cuatro fases principales.....	15
Tabla 6. Descripción de recursos y materiales.....	27
Tabla 7. Descripción de recursos técnicos.....	28
Tabla 8. Preguntas de investigación.....	31
Tabla 9. Parámetros de búsqueda bibliográfica .....	32
Tabla 10. Selección de documentos.....	32
Tabla 11. Tabla de población de estudio.....	35
Tabla 12. Criterio de valoración para los diferentes tipos de riesgo - ergonómicos .....	40
Tabla 13 Códigos de documentos .....	43
Tabla 14. Planos ortogonales de referencia para toma de fotografías y filmaciones de posturas forzadas en trabajadores. ....	45
Tabla 15. Ejemplos de registro de ángulos, posiciones y movimientos.....	47
Tabla 16. Proceso de aplicación del método REBA .....	48
Tabla 17. Puntuaciones del método REBA.....	48
Tabla 18. Puntuación del tronco. ....	49
Tabla 19. Modificación de la puntuación del tronco.....	49
Tabla 20. Puntuación del cuello.....	49
Tabla 21. Modificación de la puntuación del cuello. ....	49
Tabla 22. Puntuación de las piernas.....	50
Tabla 23. Puntuación de las piernas.....	50
Tabla 24. Puntuación del brazo.....	49
Tabla 25. Modificación de la puntuación del brazo.....	49
Tabla 26. Puntuación del antebrazo .....	50
Tabla 27. Modificación de la puntuación del antebrazo .....	50
Tabla 28. Puntuación de la muñeca .....	50
Tabla 29. Incremento de puntuación del grupo B por calidad del agarre. ....	51
Tabla 30. Tabla de valoración grupo A y B.....	51
Tabla 31. Puntuación de C .....	52
Tabla 32. Penalización por tipo de actividad muscular (REBA) .....	52
Tabla 33. Niveles de actuación método REBA.....	53

Tabla 34. Puntuación de factor de recuperación FR .....	57
Tabla 35. Acciones técnicas dinámicas (ATD).....	58
Tabla 36. Acciones técnicas estáticas .....	58
Tabla 37. Escala CR10 de Borg.....	59
Tabla 38. Tabla de puntuación de las acciones que requieren esfuerzo.....	60
Tabla 39. Puntuación del hombro PHo .....	60
Tabla 40. Puntuación del codo PCo.....	61
Tabla 41. Puntuación de la muñeca (PMu).....	61
Tabla 42. Puntuación de la mano. (PMa).....	61
Tabla 43. Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) .....	61
Tabla 44. Puntuación de factores socio organizativos (Fso).....	62
Tabla 45. Puntuación de factores físicos – mecánicos (Ffm).....	62
Tabla 46. Multiplicador de duración (MD).....	63
Tabla 47. Nivel del riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente. ....	64
Tabla 48 Factores multiplicativos de la ecuación NIOSH. ....	71
Tabla 49. Cálculo del factor de agarre .....	72
Tabla 50. Índice de levantamiento de carga.....	72
Tabla 51. Descripción de las partes interesadas.....	74
Tabla 52. Tabla de distribución de frecuencias - aspectos socio demográficos (género y edad).....	75
Tabla 53. Tabla de distribución de frecuencias sobre variación de condiciones de manipulación de carga .....	84
Tabla 54. Aplicación de software kinovea para representación de tipos de riesgo en función del tiempo de exposición .....	91
Tabla 55. Tiempo medio de ciclos de trabajo de tareas más representativas en el proceso de reencauchado de llantas .....	92
Tabla 56. Tipos de riesgos ergonómicos identificados en las áreas de escariado, embandado, y vulcanizado .....	93
Tabla 57. Métodos aplicados de evaluación ergonómica en las áreas de escariado, embandado y vulcanizado.....	95
Tabla 58. Tabla de valoración del método OCRA en el puesto de operario de escariado .....	99
Tabla 59. Orden de índices de levantamiento manual de carga y asignación de variables - multitarea .....	107
Tabla 60. Tabla de índices de levantamiento de carga NIOSH multitarea, y asignación de nuevas variables.....	108
Tabla 61. Tabla de resumen de la gestión del control del riesgo ergonómico para los cargos	

de operadores de escariado, embandado y vulcanizado.....	111
Tabla 62. Valores antropométricos de la población laboral – Industria del calzado / Ambato .....	113
Tabla 63. Resumen de tiempos de ciclo de trabajo y de descanso entre ciclos. ....	118
Tabla 64. Tabla de resumen de tiempos de descanso recomendados por carga postural.....	118

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo - metodología PRISMA .....	33
Figura 2. Flujograma del proceso de observación de condiciones disergonómicas ..	37
Figura 3. Flujograma de aplicación de encuesta check-list (LCE) .....	38
Figura 4. Entrevista para análisis de condiciones disergonómicas .....	39
Figura 5. Análisis de posturas y ciclos de trabajo con software kinovea.....	40
Figura 6: Criterio de selección de métodos para evaluación ergonómica.....	42
Figura 7. Flujograma del proceso de evaluación REBA .....	53
Figura 8. Análisis de movimientos repetitivos y ciclos de trabajo con software kinovea. .....	56
Figura 9. Proceso de medición y toma de información para evaluación NIOSH (monotarea y multitarea).....	67
Figura 10. Porcentaje de características ergonómicas presentes en las actividades manuales.....	77
Figura 11. Partes del cuerpo afectadas por carga postural .....	80
Figura 12. Tipo de manipulación de cargas. ....	82
Figura 13. Ciclos de repetitividad de movimiento .....	85
Figura 14. Frecuencia relativa sobre cantidad de fuerza aplicada .....	87
Figura 15. Niveles de peligrosidad por carga postural (REBA), por puesto de trabajo, a) Operarios de escariado y vulcanizado (envelope, b) Operarios de embandado y vulcanizado (armado).....	96
Figura 16. Niveles de peligrosidad por movimientos repetitivos (OCRA), en los distintos puestos de trabajo, a) Operarios de escariado y vulcanizado, b) Operario de embandado. ....	100
Figura 17. Niveles de peligrosidad por levantamiento manual de cargas (NIOSH – MONOTAREA en el origen), en los distintos puestos de trabajo de la empresa CAUCHO SIERRA S.A. ....	104
Figura 18. Niveles de peligrosidad por levantamiento manual de cargas (NIOSH – MONOTAREA en el destino), en los distintos puestos de trabajo de la empresa CAUCHO SIERRA S.A. ....	105
Figura 19. Niveles de levantamiento manual de carga en el origen para el cargo de operario de embandado. ....	107
Figura 20. Resultado de evaluación NIOSH MULTITAREA – Cargo de operario de	

embandado. ....	110
Figura 21. Medidas de acondicionamiento ergonómico para el puesto de trabajo de operario de escariado.....	114
Figura 22. Medidas de acondicionamiento ergonómico para el puesto de trabajo de operario de embandado. ....	115
Figura 23. Medidas de acondicionamiento ergonómico para el puesto de trabajo de operario de vulcanizado, mesa de armado. ....	117

## RESUMEN EJECUTIVO

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los desórdenes músculo esqueléticos representan el 59% de todas las enfermedades profesionales a nivel mundial, una de las causas de esta problemática corresponden a los riesgos ergonómicos derivados de posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento manual de carga, entre otros factores de riesgo; por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar el riesgo ergonómico derivado de la actividad manual en los operarios del departamento de producción de la empresa Reencauchadora de la Sierra, Caucho Sierra S.A.

La investigación fue de tipo descriptiva, basado en métodos de evaluación ergonómica en una población de seis (6) varones, en las áreas de escariado, embandado y vulcanizado; los resultados determinaron que para el área de vulcanizado, dos trabajadores, se exponen a un nivel de riesgo alto (calificación 10), debido a carga postural, evaluado mediante el método REBA; en el área de escariado, tres trabajadores, se exponen a un nivel de riesgo disergonómico moderado (calificación 1.5), debido al levantamiento manual de cargas evaluado por el método NIOSH, y nivel de riesgo inaceptable (calificación 22.5) para movimientos repetitivos evaluado con el método OCRA; finalmente en el área de embandado un trabajador tiene riesgo inaceptable (calificación 22.5), debido a los movimientos repetitivos evaluado con el método OCRA.

Se concluye que, la población laboral sujeto de estudio se encuentra sobre expuesta a riesgos disergonómicos por carga postural, levantamiento manual de cargas y movimientos repetitivos que podrían afectar a la salud.

**Palabras clave:** Carga postural, levantamiento manual de cargas, movimientos repetitivos, ergonomía, riesgo.

## ABSTRACT

According to the International Labour Organization (ILO), musculoskeletal disorders account for 59% of all occupational diseases worldwide. One of the causes of this issue is ergonomic risks associated with forced postures, repetitive movements, manual lifting of loads, among other risk factors. Therefore, the research objective is to assess the ergonomic risk arising from manual activities among the workers in the production department of the company Reencauchadora de la Sierra, Caucho Sierra S.A.

The research was of a descriptive nature, based on ergonomic assessment methods within a population of six (6) males, in the areas of reaming, banding, and vulcanization; the results determined that in the vulcanization area, two workers are exposed to a high level of risk (score 10) due to postural load, evaluated using the REBA method; in the reaming area, three workers are exposed to a moderate level of disergonomic risk (score 1.5) due to manual lifting of loads evaluated by the NIOSH method, and an unacceptable level of risk (score 22.5) for repetitive movements evaluated with the OCRA method; finally, in the buffing area, one worker has an unacceptable risk level (score 22.5) due to repetitive movements evaluated with the OCRA method.

It is concluded that the studied workforce population is overexposed to disergonomic risks due to postural load, manual lifting of loads, and repetitive movements that could affect their health.

**Keywords:** Postural load, manual lifting of loads, repetitive movements, ergonomics, risk.



## INTRODUCCIÓN

A nivel de Latinoamérica, los riesgos ergonómicos de mayor frecuencia en la industria manufacturera son los movimientos repetitivos con el 80.2% de la población expuesta, siendo la principal causa la inexistente evaluación antropométrica y dimensiones de los puestos de trabajo, donde solo el 30% de las organizaciones lo ejecutan, se debe mencionar que otra problemática en los procesos de manufactura es que solo el 6.7% de las empresas tienen programas de acondicionamiento físico, el 60% aplican un rediseño de puestos de trabajo y 10% aplican programas de capacitación más comúnmente observado en las empresas que realizan joyas [1].

En las plantas industriales del Ecuador, se determina que la mayor exposición de riesgo ergonómico es la postura forzada con un porcentaje del 14.06%, es decir está presente en 62 trabajadores de los 441 trabajadores entrevistados y que presentan inflamaciones a nivel de venas, y problemas en articulaciones de rodilla y columna, además se menciona que el 13,83% están expuestos a movimientos repetitivos con lesiones adquiridas como bursitis, y con el 13.38% en el levantamiento de carga frecuente con patologías a nivel de columna y cuello como son la lumbalgia, hernias, y el síndrome cervical por tensión [2].

El mayor problema en la industria del reencauche son las posturas ergonómicas inadecuadas, siendo el 75% de la población que muestran sobre carga postural lo que provoca en los técnicos fatiga, dolor muscular, y bajo rendimiento en la realización de sus actividades. La investigación desarrollada en la empresa Reencauchadora Rubbers SRL, correspondió a una evaluación inicial de riesgos ergonómicos por cada una de las áreas, que presentaban discomfort por carga postural, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas, mediante lo cual se propuso un programa de reducción de estos riesgos basados en el control de medio fuente y persona [3].

La investigación se desarrolla en cuatro capítulos que se describe a continuación:

En el capítulo I, se describe los antecedentes de investigación en relación a los problemas ergonómicos en la industria del reencauche y se contextualiza el problema

en función al tema de investigación, y se establece la fundamentación teórica como principal base de estudio, para el cumplimiento de los objetivos planteados.

En el capítulo II, se desarrolla la metodología de investigación estableciendo los materiales, técnicas y herramientas de investigación, en relación a la población de estudio identificada en condiciones disergonómicas, que permitirá recolectar y procesar la información de los diferentes riesgos evaluados por puesto de trabajo.

En el capítulo III, se realizó el análisis y discusión en base los resultados tabulados estadísticamente, por aplicación de los diferentes métodos de evaluación ergonómica como son REBA, OCRA y NIOSH para establecer los niveles de peligrosidad y conocer la frecuencia de exposición por los ciclos y condiciones de trabajo observados en la empresa, para desarrollar una propuesta de solución en base a las diferentes fases de gestión del control del riesgo como son a nivel de la fuente, medio y trabajador, evidenciándose con el diseño de procedimientos y registros de manera técnica, el acondicionamiento adecuado para los puestos de trabajo considerados como críticos.

En el capítulo IV, se realiza las conclusiones en relación a los objetivos formulados en el capítulo I, y los hallazgos más destacados que en todas las fases de investigación se demostraron de forma cualitativa y cuantitativamente. Finalmente se establece las recomendaciones que enfocan aspectos de mejora a las metas desarrolladas en las fases de indagación.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Tema de investigación

RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A

### 1.2. Antecedentes investigativos

En el área de producción del reencauche de llantas de la empresa sujeta de investigación, los operarios realizan el traslado manual de los neumáticos desde el área de limpieza hacia la máquina de verificación inicial y desde el área de desarmado hacia el área de terminado. Los operarios de las máquinas realizan esfuerzos constantes durante las operaciones de escariado, armado y embandado.

Los trabajadores en el área de armado y desarmado realizan la colocación y extracción de envelopes a los neumáticos en una posición encorvada durante la mayor parte de la jornada laboral. Además, debido a las características propias del proceso los operarios que laboran en la planta de producción se mantienen de pie durante toda la jornada laboral como también lo corrobora en [4].

Los riesgos asociados a los requerimientos de las tareas en la manufactura del reencauche en el montaje y desmontaje de neumáticos son: las posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas según lo manifiesta [5], en donde el trabajador ejecuta movimientos de extensión, aducción, abducción y torsión de columna, en ángulos no confortables siendo esto el motivo de generación de lesiones a nivel de la columna [6]; estas condiciones pueden generar trastornos músculo-esqueléticos (TME) en los trabajadores sobre todo por el uso de fuerza y movimiento de carga en este tipo de actividades.

El estudio referente a la Identificación y evaluación de riesgos posturales en un proceso

de acabado de piezas automotrices [7], determinó que los trabajadores con poca resistencia física adoptan posturas disergonómicas ejecutando operaciones manuales del levantamiento, descenso, empuje, arrastre y traslado de neumáticos, generado así reportes recurrentes de síntomas de TME; el estudio en mención demostró también que además de riesgos ergonómicos, también se generan riesgos físicos y mecánicos para los trabajadores realizando este tipo de actividades.

La exposición a los riesgos ergonómicos de mayor incidencia en la industria del reencauche genera lesiones o enfermedades ocupacionales como dolores de cuello y espalda, dorsalgias, lesiones a la columna y otras relacionadas al sistema músculo-esquelético, y en el caso de no adoptar medidas preventivas y correctivas del caso, pueden dar lugar a enfermedades profesionales o incapacidades temporales o permanentes [8].

En cuanto a los métodos para evaluar los riesgos ya antes mencionados en estudios como [4] - [9], se utilizaron las metodologías como: ecuación de NIOSH, Sistema de Análisis de la Postura de Trabajo Ovako (OWAS), Rapid Entire Body Assessment (REBA), Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Tablas de Snook y Ciriello y por último evaluación cualitativa INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo), para la valoración de los factores de riesgos identificados en actividades laborales como son permanecer de pie toda la jornada laboral de manera estática o en movimiento, arrodillados, en cuclillas, levantando 8 componentes pesados y debiendo adaptarse a la forma, altura del espacio de trabajo a colocar o extraer envelopes, ya que la exposición al riesgo de un trabajador depende de la amplitud del riesgo al que se expone, de la frecuencia y de su duración.

Así una posible solución al problema expuesto es plantear posibilidades de mejora mediante el rediseño de los puestos de trabajo, la implementación de procedimientos de control de postura forzada, movimiento repetitivo y levantamiento de carga y el diseño de un plan de pausas pasivas y rotación de puestos de trabajo.

## - Contextualización del problema

Las estadísticas a nivel mundial muestran desde muchos años atrás que hay un crecimiento y prevalencia en los TME debido a una actividad laboral [10]. Los TME son los principales causantes de dolor y discapacidad, esto debido a que se asocian con otras morbilidades ocasionando un gran impacto socioeconómico. Se estima que a nivel mundial que del 30% al 50% de los trabajadores está expuesto a riesgos ocupacionales que le pueden generar TME [11]. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los TME se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida [12]; actualmente los TME son una de las principales causas de sufrimiento humano, pérdidas productivas y económicas [13].

Los TME, representan entre el 70-88% de las enfermedades profesionales en España, por lo que se deduce que España tiene una de las tasas de accidentabilidad laboral más alta de Europa, siendo así que se producen debido a solo estos tres factores: trabajo repetitivo de las extremidades superiores, posiciones agotadoras y exposición a vibraciones [14]. También en el caso de Chile, según el análisis estadístico que realizó la Superintendencia de Seguridad Social sobre los diagnósticos por enfermedades profesionales en 2016 se aprecia que la mayoría de estas corresponden a denuncias por enfermedades músculo- esqueléticas (52%) y de salud mental (29%), ambas categorías concentran el 81% de los 2 diagnósticos totales de las denuncias por enfermedades profesionales, las demás categorías corresponden a enfermedades dermatológicas (3%), audiológicas (3%), respiratorias (3%) y otras patologías (10%) [15].

Los TME que afectan la espalda y las extremidades superiores e inferiores están muy extendidos en la población general, lo que implica una variedad de factores causales, con factores estresantes ergonómicos ocupacionales, como movimientos repetitivos, levantamiento de objetos pesados, posturas no neutras y vibraciones [16]; las características organizativas del entorno de trabajo, como la presión del tiempo y la baja libertad de decisión, también pueden desempeñar un papel, al menos al potenciar

los efectos de la carga física [17].

En un ambiente industrial la mayoría de trabajadores permanecen de pie durante un tiempo considerable, esto ocasiona que sufran diferentes lesiones en el cuerpo, debido a las malas posturas que adoptan al momento de realizar dichas actividades [18]. La sobrecarga que puede existir en los trabajadores se da porque se encuentran fuera de una posición neutra en un cierto tiempo, esto favorece a la aparición de síntomas de dolor, inflamación entre otros siendo la causa que exista una limitación al momento de cumplir con sus obligaciones en el trabajo [19], esta situación provoca ausentismo, disminución de la productividad, pérdidas económicas en la organización y de mayor importancia daños a la salud del trabajador [20].

Otros factores adicionales según investigaciones como [21], [22], [23], son las condiciones de trabajo, las cuales pueden generar o agravar los riesgos laborales como espacios inadecuados, iluminación insuficiente, condiciones térmicas, vibraciones, incorrecto diseño del puesto de trabajo; además, debido a los procesos de mecanización y automatización, los trabajos han sufrido cambios relacionados al uso exclusivo de fuerza física, ya que actualmente se combina con exigencias mentales [24]; ejemplo de ellos son tareas en grúa, montacargas, transportadores de carga suspendida, mesa elevadora, sistema de transporte, 3 entre otras, según el desarrollo de la tecnología.

De lo mencionado en los párrafos anteriores, la industria manufacturera es la que mayor problemática de esta índole presenta [22]; por ejemplo, en Ecuador de acuerdo al Seguro General de Riesgos del Trabajo en el año 2020, se registraron 10.223 casos de accidente de trabajo, así como también 6 casos atribuidos por enfermedad profesional [25], enfermedades que involucran a lesiones musculares y esqueléticas, las cuales están ligadas a situaciones ergonómicas no adecuadas en las actividades laborables.

En el contexto de la manufactura de neumáticos, los operarios deben realizar movimientos repetitivos con las manos y sobreesfuerzos o tensión de las muñecas para

trabajar [22]; la exposición a estas exigencias determina una asociación con el desarrollo de lesiones músculo-esqueléticas [26]; en cuanto a la lumbalgia, las exigencias relacionadas con el tipo de actividad en su puesto de trabajo implican un esfuerzo físico sostenido o bien la adopción de posturas incómodas o forzadas [27], es muy probable bajo el régimen de trabajo mencionado el desarrollo de este tipo de lesiones entre operarios industriales [28]. Además, la consecuencia del incorrecto manejo manual de cargas ha generado que los operarios presenten casi el triple de posibilidades de sufrir dolor lumbar al manipular cargas de más de 30 kg, según lo manifiesta la Norma NTE INEN-ISO 11228-1, en la que se tiene la referencia de 25 kg como valor límite; en tanto que, levantar objetos desde el nivel del piso, aumenta en casi cinco veces esta posibilidad. De acuerdo a lo anteriormente expuesto, los trabajadores fabricantes de neumáticos se ven afectados por la cantidad e intensidad del trabajo, tal es el caso de ejecutar un trabajo repetitivo, misma que representa asociación con la existencia de lumbalgia.

La empresa Reencauchadora de la Sierra, Caucho Sierra S.A. es una empresa líder, dedicada al reencauche de neumáticos a nivel del Ecuador. La organización tiene procesos propios en el área de producción referente al reencauche de neumáticos, en el cual involucra a operarios que deben realizar el levantamiento manual de los neumáticos, los cuales tienen un peso aproximado de 70 lbs, lo que ocasiona sobreesfuerzos físicos, movimientos repetitivos y posturas forzadas, y que al ser realizadas a diario colocan al trabajador en riesgo de adquirir lesiones o dolencias músculo-esqueléticas derivadas de estas situaciones.

Por tal razón se ve afectado el ritmo laboral provocando una reacción en cadena de eventos desfavorables como retrasos en la producción y disminución en la calidad de vida de la persona. De acuerdo a la información brindada por el médico ocupacional de la institución, existen casos de trabajadores que han presentado dolencias músculo-esqueléticas (lumbalgias y tensión muscular) derivadas de las actividades laborales que se desarrollan en la planta, pero no se las puede exponer en este presente trabajo debido a la confidencialidad de la información.

## - **Fundamentación teórica**

### **Actividad laboral**

La definición más acertada a la comprensión del término laboral se liga a todas las situaciones o elementos que de alguna manera se relacionan con el trabajo, entendiendo por este último toda actividad física o intelectual que recibe algún apoyo o recompensa en el marco de actividades o instituciones de carácter social [29].

Puede referirse a un grupo de personas que contribuyen al logro o consecución de los objetivos de una empresa, que se relaciona con el aspecto legal del trabajo, donde las leyes, normas y reglamentos establecidos se consideran para hacer cumplir los, deberes y derechos del trabajador [29].

Para que un trabajo sea considerado legítimo como tal, debe existir un contrato entre la persona que prestará sus servicios e instalaciones para las necesidades de la instalación y la empresa que aprovechará estas oportunidades. Este contrato establece las condiciones bajo las cuales se realizará el trabajo, la duración de este contrato y las obligaciones de cada parte [29].

### **Actividad manual**

Cuando se trabaja con máquinas se requiere un buen equilibrio entre actividad física y mental, por lo que se debe tener en cuenta que la necesidad de esfuerzo físico o sensorial que supere las capacidades fisiológicas y/o mentales provocará fatiga, pero al final, en el contrario, muy agotador. Las tareas de baja demanda o monótonas conducen a una atención reducida, lo que puede afectar negativamente la calidad del flujo de trabajo [30].

El trabajo muscular en el lugar de trabajo se puede dividir en cuatro grupos: trabajo muscular pesado, manipulación manual de materiales, trabajo estático y trabajo repetitivo. El trabajo muscular dinámico pesado ocurre en la silvicultura, agricultura y construcción, el manejo manual de materiales en tareas de cuidado, transporte y almacenamiento, el trabajo estático en oficinas, industria electrónica y tareas de mantenimiento y reparación. El manejo manual de materiales y el trabajo repetitivo



son de trabajo muscular dinámico o estático, o una combinación de ambos [30].

## **Ergonomía**

La Asociación Española de Ergonomía la define como “el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar” [31].

Existen muchas otras definiciones, pero es claro que la ergonomía es una ciencia que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades humanas, analiza los aspectos que afectan al medio construido por el hombre, directamente relacionados con las acciones y gestos en todas sus actividades [31].

El propósito de esta disciplina preventiva es alinear productos, tareas, herramientas, espacios y entornos en general con las capacidades y necesidades humanas para mejorar la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los consumidores, usuarios o empleados [31]. Con este objetivo, la ergonomía se centra en dos ámbitos: el diseño de productos y el diseño de los puestos de trabajo [31]:

- El diseño ergonómico de los productos asegura un uso eficiente y seguro del diseño y promueve la productividad sin causar patología humana.
- El diseño ergonómico del puesto de trabajo busca lograr una concordancia entre las habilidades o capacidades del trabajador y las necesidades o requerimientos del puesto.

## **Clasificación de la ergonomía**

Esta amplia diversidad hace que podamos valorar la existencia de diversos tipos de ergonomía. Si bien existen muchas más, las más conocidas son las siguientes:

## **Ergonomía ambiental**

Su objetivo es actuar sobre los contaminantes ambientales existentes en el lugar de trabajo para conseguir un ambiente confortable, estudia las condiciones físicas que rodean a una persona y afectan el desempeño de sus actividades [32].

- Ambiente sonoro
- Ambiente lumínico
- Ambiente térmico
- Vibraciones

La aplicación del conocimiento en el campo de la ergonomía ambiental ayuda a diseñar y evaluar los lugares y puestos de trabajo, para aumentar la eficiencia, la seguridad y el confort de quienes trabajan en ellos [32].

## **Ergonomía temporal**

Participar en investigaciones sobre la salud de los trabajadores en función del tiempo de trabajo (tiempo de trabajo, turno, hora del día, tiempo de descanso, descansos y pausas de la jornada, ritmo de trabajo, etc.), según el tipo de trabajo y su organización, mecanización, automatización, etc., evitando así los problemas de fatiga física y psíquica de los trabajadores [32].

## **Ergonomía de la comunicación**

Interviene en el diseño de conexiones entre trabajadores y entre estos y máquinas analizando los soportes utilizados. Funciona diseñando y usando imágenes, texto, tablas visuales, dispositivos o pantallas para representar datos, controles, señales de seguridad y más para facilitar la comunicación anterior [32].

Se deben tener en cuenta los obstáculos para el cuerpo humano asociados con el proceso de trabajo, teniendo en cuenta el tamaño del cuerpo del trabajador. La superficie de trabajo debe ser adecuada para el operador, en particular: la altura de la superficie de trabajo debe coincidir con el tamaño (altura) del cuerpo del operador y el tipo de trabajo a realizar; el asiento debe ser adecuado a la forma anatómica y

fisiológica de la persona; Debe haber suficiente espacio para que el cuerpo se mueva, especialmente la cabeza, los brazos, las manos, las piernas y los pies; se debe establecer el control de las funciones de los brazos y las piernas; Los mangos y otros dispositivos de trabajo deben ser compatibles con la anatomía funcional de la mano [32].

Además, se debe evitar la tensión excesiva en los músculos, las articulaciones, los ligamentos y los sistemas respiratorio y circulatorio. Preguntar la postura debe mantener a una persona dentro del límite fisiológico deseado. El movimiento del cuerpo debe ser adecuado para el ritmo natural. La posición del cuerpo y su rango de movimiento deben estar en armonía [32].

### **Ergonomía organizacional**

La ergonomía organizacional se ocupa de la optimización de los sistemas de ingeniería social, incluidas las estructuras, políticas y procesos organizacionales, incluyen aspectos de comunicación, gestión de recursos humanos, planificación de tareas, planificación de tiempos y turnos, trabajo en equipo, diseño colaborativo, ergonomía comunitaria, colaboración, nuevos modelos de trabajo, organización virtual, trabajo remoto y control de calidad. Es decir, cómo afecta la condición física al estado psíquico del trabajador (para que no esté perezoso, cansado... para trabajar mejor). Esto se debe a la ergonomía temporal [32].

### **Ergonomía física**

Cómo influyen las condiciones físicas (cargas, pesos, posturas que se pueden adoptar) en el trabajador. Impone las condiciones que son correctas para trabajar para el ser humano [32].

### **Ergonomía de corrección**

Aplicar a una ergonomía existente la evaluación para evaluar si es correcta o no [32].

### **Ergonomía informática**

Crean una interfaz fácil de usar. Pruebe la usabilidad del software de cualquier producto (cualquier tipo de interfaz). También deben ser intuitivos (la ergonomía

cognitiva hace que el software sea fácil), la curva de aprendizaje (dependiendo de su nivel técnico) fácil [32].

Analizar cómo se muestra la información diferente para que podamos reaccionar rápidamente y comprenderla (ergonomía visual). Esta ergonomía también incluye la ergonomía del sistema. En este caso, estamos hablando del sistema, el concepto de red y el sistema operativo [32].

### **Ergonomía de necesidades específicas**

Esta ergonomía es para un grupo específico de personas, no en general. Adaptamos todo a las personas, condiciones estándar. Pero hay algunas personas que tiene límites y tenemos que adaptarnos de forma especial a ellos, como son los zurdos, las personas discapacitadas, necesitarán condiciones especiales [32].

### **Ergonomía geométrica**

La dirección de estudio en ergonomía geométrica es la condición más adecuada para obtener el confort tanto posicional como dinámico de una persona en el lugar de trabajo. Para lograr la adaptación entre las personas y su lugar de trabajo, es necesario conocer las dimensiones del cuerpo humano por un lado y, por otro lado, las piezas, equipos y dispositivos necesarios para realizar el trabajo misión [30].

Cuando hablamos de ergonomía geométrica, tomamos como referencia las dimensiones corporales, tanto las que se refieren a la posición del cuerpo en estado de reposo como en movimiento, para diseñar los espacios, el mobiliario [30].

Se tienen en cuenta los siguientes parámetros: antropométricos (dimensiones físicas de los trabajadores y mecánica) y biomecánicos (mecánica y rango de movimiento de los trabajadores). También se tiene en cuenta el campo de visión horizontal en el plano sagital [32].

Dentro de la ergonomía geométrica podemos diferenciar otros 3 tipos de ergonomía:

- **Ergonomía posicional:** medidas antropométricas, diseño y configuración del puesto de trabajo, posturas más adecuadas.

- **Ergonomía operacional:** carga de trabajo, movimientos que se ejecutan, diseño de los mandos y mecanismos.
- **Ergonomía de seguridad:** antropométricas de las personas para el diseño y construcción de los dispositivos de seguridad, defensas, resguardos.

Los obstáculos colocados en el cuerpo humano relacionados con el proceso de trabajo deben tenerse en cuenta en el diseño geométrico de la estación [33]. El área de trabajo debe estar especialmente adaptada para el operador:

- La altura de la superficie de trabajo debe adaptarse a las dimensiones (estatura) del cuerpo del operador y a la clase de trabajo realizado;
- El asiento debe ser adecuado a la forma anatómica y fisiológica de la persona o individuo;
- Debe haber suficiente espacio para los movimientos del cuerpo, especialmente la cabeza, brazos, manos, piernas y pies;
- Deben establecerse controles del funcionamiento de manos y pies;
- Manivelas y demás órganos de maniobra deben estar adaptados a la anatomía funcional de la mano.

Los movimientos del cuerpo deben seguir ritmos naturales. La posición del cuerpo y la extensión de los movimientos de este deben estar en armonía.

### **Factor de riesgo ergonómico**

Son aquellas condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño [34].

Las condiciones de trabajo que requieran posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, exposición a vibraciones mecánicas, etc. capaz de producir altos TME [34]. Si, además, a estas situaciones de riesgo que denominamos factores biomecánicos, sumamos:

- El impacto de los factores psicosociales debido a una organización inadecuada del trabajo,
- Condiciones ambientales desfavorables (temperatura, humedad, luz, ruido),
- Características insatisfactorias del entorno de trabajo (espacio de trabajo, orden, limpieza),
- Las variables individuales de los trabajadores (tamaño corporal, género, edad, experiencia, capacitación) aumentarán significativamente el nivel general de riesgo ergonómico en el lugar de trabajo.

Tabla 1. Factores de riesgo por posturas forzadas


<b>FACTORES DE RIESGO POR POSTURAS FORZADAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La frecuencia de las malas posturas.</li> <li>• El tiempo que dura la postura forzada.</li> <li>• Mala postura del cuello y tronco.</li> <li>• Mala postura de las extremidades superiores.</li> <li>• Mala postura de las extremidades inferiores.</li> </ul>	<p>EJEMPLO DE POSTURAS FORZADAS</p> 

Tabla 2. Factores de riesgo por movimientos repetitivos


<b>FACTORES DE RIESGO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La frecuencia de los movimientos repetitivos.</li> <li>• La adopción de movimientos forzados.</li> <li>• Los tiempos de descanso limitados.</li> <li>• La duración de los movimientos repetitivos.</li> <li>• El uso de fuerza.</li> </ul>	

Tabla 3. Factores de riesgo por levantamiento de cargas


<b>FACTORES DE RIESGO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El peso al levantar la carga.</li> <li>• La frecuencia de los levantamientos.</li> <li>• El agarre de la carga.</li> <li>• El desplazamiento vertical de la carga.</li> <li>• Duración del levantamiento.</li> <li>• Distancia del desplazamiento.</li> </ul>	

Tabla 4. Factores de riesgo por aplicación de fuerzas

FACTORES DE RIESGO POR APLICACIÓN DE FUERZAS	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia de la aplicación.</li><li>• Duración de la aplicación.</li><li>• Velocidad del movimiento.</li></ul>	

### Riesgos ergonómicos

El riesgo ergonómico (riesgo de disfunción o riesgo por falta de ergonomía adecuada en el lugar de trabajo) es la probabilidad de desarrollar un TME, causado o aumentado por el tipo y la intensidad de la actividad física realizada en el lugar de trabajo [35].

Los principales problemas ergonómicos a menudo surgen de posturas restringidas; durante el transporte manual de mercancías; realizar movimientos repetitivos; y efecto de fuerza. Los riesgos ergonómicos se clasifican en:

- **Posturas forzadas:** Es el riesgo de que los trabajadores adopten posturas incorrectas al realizar tareas en posiciones donde algunas zonas anatómicas ya no se encuentran en su posición natural para pasar a posiciones que provoquen sobrepresiones y excesos en distintas partes del cuerpo.
- **Aplicación de fuerza:** Es cuando se realiza las siguientes tareas durante la jornada laboral en una situación forzada: con controles donde tienes que empujarlos o tirarlos, operarlos en todas las direcciones; o use un pedal operado con el pie mientras está sentado; o si el objeto necesita ser empujado.
- **Levantamiento de cargas:** Se considera que si el levantamiento de la carga supera los 3 kg sin desplazamiento; si la carga supera los 3 kg y la distancia a pie supera 1 metro; y si necesita empujar o jalar objetos pesados con todo su cuerpo.
- **Movimientos repetitivos:** Este es el riesgo del trabajo repetitivo; se considera repetitivo cualquier movimiento repetido a intervalos inferiores a 30 segundos; cuando más del 50% de los ciclos realizan el mismo movimiento; y cuando la operación repetitiva se realiza dentro de las 2 horas de la jornada laboral.

## **Peligro**

Un peligro es una condición o característica interna que podría causar lesiones o enfermedades, daños a la propiedad y/o la interrupción del proceso, mientras que un riesgo es una combinación de la probabilidad y las consecuencias de no controlar el peligro. Ejemplo: Suelo resbaladizo (peligroso) [36].

Por lo tanto, existe situaciones de peligro disergonómico como son el inadecuado diseño de los puestos de trabajo, compra de herramientas o maquinaria de trabajo manual sin considerar la antropometría o canon humano de los trabajadores para una actividad dada, o un flujo de proceso exigente a la repetitividad de movimiento para distintas acciones. Existe también fuentes de peligro disergonómico como el peso de la materia prima, insumos, materiales y equipo de trabajo de tipo manual.

## **Criterios de selección de métodos de evaluación ergonómica**

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y evaluar los factores de riesgo en el lugar de trabajo en función de los resultados obtenidos, recomendar opciones de remodelación para reducir los riesgos y llevarlos a niveles de exposición aceptables para los empleados. Los métodos de evaluación ergonómica se centran en un factor de riesgo específico (postura restringida, levantamiento de objetos pesados o movimientos repetitivos, etc.) sobre el uso de pesos hasta el momento [37].

Un método de prevención de riesgos ergonómicos completo es aquel que puede determinar con eficacia cuál es el nivel de riesgo, considerando la valoración de todos los factores de riesgo previamente identificados, y determinando cuánto influyen en cada situación. Se debe considerar la intensidad del esfuerzo al que se expone, de la frecuencia del riesgo y duración de la exposición, con el fin de valorar adecuadamente la exposición y la probabilidad de que se produzca el TME [38].

Una dificultad importante a la hora de realizar la evaluación ergonómica de un puesto para prevenir los trastornos músculo-esqueléticos (TME) es la gran cantidad de factores de riesgo que deben ser considerados (movimientos repetitivos, levantamientos de carga, mantenimiento de posturas forzadas, posturas estáticas, exigencia mental, monotonía, vibraciones, condiciones ambientales, etc.)




Aunque de forma genérica se hable de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo", la realidad lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicas). Por este motivo es un error tratar de determinar qué método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en función del factor de riesgo que se desea valorar. Así, para evaluar si el nivel del factor de riesgo "Levantamiento de Carga" en una tarea es lo suficientemente elevado como para ocasionar TMEs, pueden utilizarse diferentes métodos, como la Ecuación de NIOSH o la Guía Técnica de Levantamiento de Carga del INSST. Por lo tanto, a la hora de escoger un método de evaluación no se debe plantear preguntas como: ¿qué método se empleará para evaluar un puesto de reponedor de almacén? sino que la pregunta adecuada será: ¿qué factores de riesgo están presentes en el puesto que se desea evaluar? Una vez respondida esta pregunta se escogerán los métodos adecuados para cada factor de riesgo detectado.

Existen dos niveles de análisis: el análisis para la identificación de riesgos (**nivel básico**), y la evaluación de los riesgos ergonómicos en caso de ser detectados (**nivel avanzado**). La identificación inicial de riesgos (nivel básico) permitirá la detección de factores de riesgo en los puestos y suele realizarse con Check-Lists como la Lista de comprobación ergonómica (LCE). En caso de ser estos detectados se procederá con el nivel avanzado de la misma herramienta LCE. La herramienta de nivel básico evalúa factores de riesgo presentes en la tarea a analizar como: posturas inadecuadas, manipulación de carga, movimientos repetitivos, aplicación de fuerzas, ambiente térmico inadecuado y Penosidad de la tarea.

### **Criterios ergonómicos para evaluar un puesto de trabajo**

En la tabla 5, se describen los pasos para seleccionar los métodos de evaluación ergonómica en un puesto de trabajo.

*Tabla 5. Evaluación de un puesto de trabajo - cuatro fases principales*

<b>CRITERIOS ERGONÓMICOS PARA EVALUAR UN PUESTO DE TRABAJO</b>	
<p><b>1. Selección de puestos parecidos:</b> se debe realizar grupos de personas que comparten tareas, condiciones ambientales y diseños, una forma efectiva es dibujar un diagrama en papel.</p>	

## CRITERIOS ERGONÓMICOS PARA EVALUAR UN PUESTO DE TRABAJO

**2. Identificación global de riesgos laborales:** Se empieza con una lista completa de todos los puestos, y en el caso de existir múltiples puestos, se debe basarla en los puestos por cada grupo, considerando factores como: ruido, iluminación, diseño del puesto de trabajo, carga mental, factores psicosociales, posturas y repeticiones.



**3. Identificación de riesgos ergonómicos a evaluar:** El panel ergonómico de evaluación de riesgos laborales permite identificar puntos críticos comunes en cada puesto de trabajo. Una vez que se obtiene, se debe aplicar un método relacionado a cada uno de ellos.

Área	Puesto de trabajo	Actividad	Número de trabajadores	Edad	Exposición (horas)	Dispositivos de protección personal (DPP) utilizados	Substrato físico / Substrato	Substrato	Prácticas formales	Instrumentos	Condiciones de trabajo	Condiciones de trabajo	Condiciones de trabajo	Condiciones de trabajo
Oficina	Administrador del servicio	Planificación del servicio	1	1	MO	0	0	MO	MO	0	0	0	0	0
Cocina	Jefe de cocina	Dirección y preparación de menús	1	1	TO	T	MO	1	IN	0	1	0	0	0
Cocina	Ayudante de cocina	Preparación de alimentos y dietas	1	1	TO	T	MO	1	IN	0	1	0	0	0

**4. Selección de métodos ergonómicos:** La intensidad del ejercicio realizado, la frecuencia de los riesgos y la duración de la exposición deben tenerse en cuenta para evaluar completamente la exposición y la probabilidad de MSD.



**5. Mejoras y planificación de intervención desde el servicio de Prevención de Riesgos Laborales (PRL):** En esta etapa, es importante involucrar a los trabajadores relevantes y discutir la propuesta, ya que son ellos quienes conocen de antemano la situación en la que se encuentran. Su visión contribuirá a mejorar la eficiencia de las actividades realizadas por el servicio de cobertura ocupacional.



**Nota:** Pasos para seleccionar métodos de evaluación ergonómica [38] y [39].

### Lista de comprobación ergonómica Check list para la evaluación inicial de riesgos ergonómicos (LCE)

La lista de comprobación de riesgos ergonómicos es una herramienta que tiene como objetivo principal contribuir a una aplicación sistemática de los principios ergonómicos. Fue desarrollada con el propósito de ofrecer soluciones prácticas y de bajo coste a los problemas ergonómicos, particularmente para la pequeña y mediana empresa. Pretende mejorar las condiciones de trabajo de una manera sencilla, a través de la mejora de la seguridad, la salud y la eficiencia.

Se trata de una herramienta especialmente adecuada para llevar a cabo una evaluación de nivel básico (o identificación inicial de riesgos) previa a la evaluación de nivel avanzado.

**Aval del método:** "Ergonomic checkpoints" se presenta como continuación de la publicación de la O.I.T. "Higher productivity and a better place to work: Action manual", aparecida en 1988 a modo de guía para mejorar los lugares de trabajo en las pequeñas y medianas empresas [40].

Esta primera publicación ha sido profusamente empleada en actividades formativas de diferentes regiones del mundo. El manual es una herramienta eficaz, acorde con el enfoque dado por la OIT a la formación: "Work Improvement in Small Enterprises" (WISE). Este enfoque está siendo aplicado, en distintos países, en muchas de las actividades realizadas dentro del marco del Programa Internacional de la OIT para la Mejora de las Condiciones de Trabajo y del Ambiente (conocido por sus siglas en francés, PIACT). "Ergonomic checkpoints" forma parte íntegra de este programa de la OIT, como una segunda etapa de estas actividades. Para cada área se elaboraron de 10 a 20 puntos de comprobación. De esta forma, se obtuvieron finalmente 128 puntos. En la elaboración de los puntos de comprobación, se ha puesto especial cuidado en la presentación del texto y de las imágenes, destacándose los objetivos para resolver el problema y las soluciones encontradas. Por ello, se ha reducido la parte analítica en favor de las soluciones prácticas. Esto concuerda con el enfoque del Programa de la OIT, cuya efectividad ha sido probada, tanto en los países industrialmente desarrollados como en los en desarrollo. En 1993, los puntos de comprobación se probaron en Indonesia y en Tailandia, en dos "seminarios itinerantes" organizados conjuntamente por la OIT y la AIE, en colaboración con la Asociación Ergonómica del Sudeste Asiático. Estos seminarios demostraron que los puntos de comprobación pueden ser usados muy eficazmente para la formación de personal en la búsqueda de soluciones realistas a los problemas ergonómicos de los lugares de trabajo de países en desarrollo [40].

De este fundamento se realiza una adaptación de Ministerio de Trabajo e Inmigración, Gobierno de España, 2000, Lista de comprobación ergonómica. Ergonomic checkpoints. Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo, aplicado por la Universidad Politécnica de Valencia en una versión básica y avanzada en los procesos de evaluación de riesgos y selección de métodos[41].

## **Método REBA**

### **Fundamentos del método REBA**

El método REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment, permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. El método se fundamenta en el estudio de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos [42].

El estudio se realizó aplicando varios métodos previamente desarrollados como la ecuación de Niosh (Waters et al., 1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop, 1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett, 1993) [42].

El método REBA evalúa poses individuales, no conjuntos o secuencias de poses, por lo que es necesario seleccionar aquellas que serán evaluadas de las que son aceptadas por el personal en este puesto. Se elegirán aquellas que a priori sugieran una mayor carga postural, ya sea por su duración, frecuencia o porque presenten una mayor desviación de la posición neutral [42]. Por lo tanto, se convierte en uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica.

### **Requisito de Aplicación del método REBA**

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la

manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas [42].

### **Fortaleza del método REBA**

El método REBA tiene como mayor fortaleza valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas que se dan en las tareas en las que se han de manipular cualquier tipo de carga variable [43], otras fortalezas son:

- De fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos
- A diferencia del Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), permite evaluar de manera más específica a las extremidades inferiores que tienen carga postural.

### **Debilidades del método REBA**

La debilidad más notable del método REBA es que no permite el análisis de conjunto de posturas y queda al criterio del técnico que postura observar y analizar [43].

- No permite un análisis más profundo de movimientos repetitivos en diferentes partes de las extremidades superiores.

### **Limitaciones del método REBA**

Se presenta como limitaciones del método REBA a un conjunto de parámetros que se deben cumplir [44], estos son:

- Es discutible su aplicación en sectores distintos al sanitario.
- No exige ningún tipo de participación por parte de la trabajadora o el trabajador expuesto al riesgo, salvo la observación directa por parte del personal técnico.
- No realiza ninguna distinción según sexo y edad de los trabajadores y las trabajadoras que desempeñan el puesto analizado.
- Al igual que RULA, considera cargas de más de 10 kg de peso manipulados, pero carece de tramos superiores.
- La carga y la actividad muscular solo se consideran en un grupo corporal (Grupo

B).

- Considera como un factor favorable la postura de brazos a favor de la gravedad, lo cual implica una situación bastante discutible.

## **Método check list OCRA**

### **Fundamento del método de evaluación Check List OCRA**

Check List OCRA le permite evaluar los riesgos asociados con el trabajo repetitivo. El método de medición del nivel de riesgo se basa en la probabilidad de ocurrencia de TMEs en un momento dado, centrándose en la evaluación del riesgo en las extremidades superiores del cuerpo [45].

### **Aplicación del método Check List OCRA**

El método Check List OCRA realiza un análisis detallado de los múltiples factores de riesgo que se presentan en las tareas realizadas en el lugar de trabajo. Para obtener el nivel de riesgo, se analizaron los diferentes factores de forma independiente, puntuando sus calificaciones en función del tiempo de aparición de cada elemento sobre la duración total de la tarea. Por lo tanto, los factores de riesgo evaluados en una escala pueden ser diferentes para cada factor [45].

El rango más común es de 1 a 10, pero otros pueden ser más altos. A partir de los resultados de cada factor se extrae el Índice de Lista de Verificación OCRA (ICKL), un valor numérico que clasifica el riesgo como óptimo, aceptable, muy leve o incierto, medio inaceptable, el promedio inaceptable o inaceptable y alto. Con base en esta clasificación de amenazas, se sugieren acciones correctivas, como la promoción profesional, la necesidad de supervisión médica o la capacitación especial de los empleados para ocupar el puesto [45].

En general, el método de análisis de riesgo de posiciones tiene en cuenta un empleo total de 8 horas diarias (riesgo de pleno empleo). Sin embargo, un empleado puede ocupar un puesto durante menos horas, puede ocupar varios puestos por día o puede rotar entre varios puestos. En tales casos, el riesgo al que está expuesto el trabajador

puede obtenerse calculando el tiempo total de trabajo de los puestos que ocupa y ponderándolos con el tiempo dedicado a cada uno de ellos [45].

Por lo tanto, el método permite la evaluación del riesgo asociado con el trabajo, la exposición de un empleado que realiza una actividad o realiza varias responsabilidades alternativamente [45].

### **Fortalezas del método Check List OCRA**

Se presenta como fortalezas del método Check List OCRA las siguientes características [46]:

- Es bastante intuitivo y fácil de aplicar, siendo también muy completo en cuanto a contemplación de factores de riesgo.
- Evalúa las modalidades de interrupción del trabajo a turnos con pausas.
- La evaluación de la repetitividad de la actividad de los brazos es más exhaustiva.
- Se evalúa la actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos en función de las vueltas/ciclo y/o el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
- Evalúa la presencia de posturas incómodas de brazos, muñecas y codos según el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
- Evalúa el tipo de sujeción o agarre con la mano de objetos o herramientas, según el tiempo empleado en la realización de la tarea repetitiva.
- Evalúa la presencia de otros factores de riesgo complementarios: uso de guantes inadecuados al trabajo a desarrollar (molestos, demasiado gruesos, talla equivocada, etc.), utilización de instrumentos vibrantes, uso de herramientas que provoquen compresiones en la piel (enrojecimiento, cortes, ampollas...), realización de tareas que requieran precisión, ritmo de trabajo parcial o totalmente determinado por la máquina.
- Se tiene en cuenta el tiempo de exposición de cada tarea repetitiva a la hora de calcular el índice checklist OCRA, así como el carácter acumulativo de las diferentes exposiciones.
- Se evalúa el porcentaje de horas con trabajo repetitivo en el turno.

### **Debilidades del método Check List OCRA**

Se presenta como debilidad del método Check List OCRA la siguiente característica [46]:

- Aunque la aplicación más sencilla, de la misma norma que la desarrolla indica que en ningún caso se deberán adoptar conclusiones y medidas correctivas definitivas en base a los resultados obtenidos, es necesario realizar un estudio a detalle.

### **Limitaciones del método Check List OCRA**

Se presenta como limitaciones del método Check List OCRA las siguientes características [46]:

- Existen bastantes respuestas intermedias sin especificar ni cuantificar prácticamente en todos los apartados del método, por lo que la selección de las mismas tiene un carácter subjetivo por parte de la persona que aplica el método.
- En el apartado de la evaluación de la presencia o ausencia de pausas de descanso o de otras tareas no repetitivas, no considera la posible presencia de "micro pausas" dentro de una tarea determinada, como puede ser, por ejemplo, el caso de un puesto de trabajo en una cinta de alimentación que en algún momento determinado no esté transportando producto que pueda ser recogido por el/la trabajador/a, con lo cual éste/a descansa las zonas corporales de riesgo, aunque sea sólo por unos segundos.
- El método no evalúa el uso repetitivo de fuerza de carácter ligero.
- La evaluación de las posturas se cuantifica exclusivamente en función del tiempo en el cual se mantienen las mismas, y no según la gravedad.
- El método considera el hecho de que las posturas de sujeción de objetos o herramientas con la mano tienen la misma gravedad, cuando los agarres "en pinza" son más propensos a trastornos músculo-esqueléticos que los agarres palmares o con el/los dedo/s en forma de gancho.



## Método NIOSH

### Fundamentación del método NIOSH

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados en la tabla 3 y 4 dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la formulación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento [47].

El criterio biomecánico se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia [47].

El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min [47].

Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento. La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado (RWL) mediante la siguiente ecuación (1):

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM \quad (1)$$

Los **Factores Multiplicadores** de la Ecuación de Niosh son:

**LC:** Constante de carga

**HM:** Factor de Distancia Horizontal.

**DM:** Factor de Desplazamiento Vertical.

**FM:** Factor de Frecuencia.

**VM:** Factor de Distancia Vertical.

**AM:** Factor de Asimetría.

**CM:** Factor de Agarre.

En la Ecuación de Niosh LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento [47].

### **Fortaleza del método NIOSH**

Se presenta como mayor fortaleza las siguientes características que provienen del método [43]:

- Permite evaluar con precisión y objetividad los riesgos ergonómicos derivados del levantamiento manual y transporte de carga.
- Permite el desarrollo de la ISO11228-1:2003 como referente mundial en la prevención de riesgos ergonómicos por levantamiento manual de cargas.

### **Debilidad del método NIOSH**

Se presenta como debilidades las siguientes características que provienen del método [43]:

- Penaliza a la población con mayor protección (mujeres y jóvenes).
- No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado con los efectos acumulativos de los movimientos repetitivos.
- Considera en el mismo grado los levantamientos durante 2 horas que 8 horas

## **Limitaciones del método NIOSH**

Como en la aplicación de cualquier método de evaluación ergonómica, para emplear la ecuación de Niosh, deben cumplirse una serie de condiciones en la tarea a evaluar. En caso de no cumplirse dichas condiciones será necesario un análisis de la tarea por otros medios [47]. Para que una tarea pueda ser evaluada convenientemente con la ecuación de Niosh ésta debe cumplir:

- Las tareas de manejo de cargas que habitualmente acompañan al levantamiento (mantener la carga, empujar, estirar, transportar, subir, caminar...) no supongan un gasto significativo de energía respecto al propio levantamiento. En general no deben suponer más de un 10% de la actividad desarrollada por el trabajador. La ecuación será aplicable si estas actividades se limitan a caminar unos pasos, o un ligero mantenimiento o transporte de la carga.
- No debe haber posibilidad de caídas o incrementos bruscos de la carga.
- El ambiente térmico debe ser adecuado, con un rango de temperaturas de entre 19° y 26° y una humedad relativa entre el 35% y el 50%.
- La carga no sea inestable, no se levante en posición sedente o arrodillada, ni en espacios reducidos.
- El coeficiente de rozamiento entre el suelo y las suelas del calzado del trabajador debe ser suficiente para impedir deslizamiento y caídas, debiendo estar entre 0.4 y 0.5.
- No se emplean carretillas o elevadores.
- El riesgo del levantamiento y descenso de la carga es similar.
- El levantamiento no es excesivamente rápido, no debiendo superar los 76 centímetros por segundo.

## **Niosh Multitarea**

Cuando el análisis realizado es multitarea, una simple media de los distintos índices de levantamiento de las diversas tareas daría lugar a una compensación de efectos que no valoraría el riesgo real. Por otra parte, la selección del mayor índice para valorar globalmente la actividad no tendría en cuenta el incremento de riesgo que aportan el resto de las tareas.

### **1.3. Objetivos**

#### **- Objetivo general**

Evaluar el riesgo ergonómico derivado de la actividad manual en los operarios del departamento de producción de la empresa Reencauchadora de la Sierra, Caucho Sierra S.A.

#### **- Objetivos específicos**

- Analizar las condiciones ergonómicas de trabajo manual de los operarios del departamento de producción.
- Determinar los tipos de riesgo ergonómico derivados del trabajo manual de los operarios del departamento de producción.
- Valorar el riesgo ergonómico según el tipo de trabajo manual en los operarios del departamento de producción.
- Plantear alternativas de solución al riesgo ergonómico identificado en el departamento de producción.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1. Materiales

En la Tabla 6, se realiza una descripción detallada de todos aquellos materiales tecnológicos utilizados en la investigación y en la Tabla 7, se muestran los recursos técnicos utilizados para la aplicación de las distintas metodologías relacionadas con el estudio de riesgo ergonómico derivada de la actividad manual.

*Tabla 6. Descripción de recursos y materiales*









MATERIALES Y RECURSOS TECNOLÓGICOS	
Descripción	Fotografía
<b>Laptop:</b> dispositivo personal que se puede trasladar fácilmente, utilizados para almacenar información, están diseñados para manejar software y archivos de manera confiable.	
<b>Internet:</b> se hizo uso de internet para recolectar información técnica e irla almacenando según el desarrollo de la investigación, es un conjunto de redes interconectadas a través de un conjunto de protocolos.	
<b>Celular:</b> es un importante medio de comunicación, además es utilizada para capturar evidencias de la aplicación de los métodos ergonómicos en las distintas áreas y puestos de trabajo.	
<b>Trípode y flexómetro:</b> es un instrumento de medida formado por una cinta metálica flexible para mantener fija una medición, el trípode fue utilizado como sostén de diversos instrumentos o dispositivos	
<b>Microsoft Word:</b> software empleado para el desarrollo del proyecto de investigación y la elaboración escrita del informe técnico, en el que se organiza la información.	
<b>Microsoft Excel:</b> software empleado para el desarrollo del estadístico descriptivo, tabulación de la información y el diseño de las gráficas.	
<b>Drone:</b> es un modelo para entusiastas con excelente relación calidad precio, buena autonomía (31 minutos de vuelo), cámara de 12MP, zoom 4x y vídeos 4K que tiene un alcance de 3 km.	
<b>Materiales de oficina:</b> recursos básicos escolares como lápices, esferográficos y hojas para recolectar la información mediante apuntes y listas de chequeo técnicas.	

Tabla 7. Descripción de recursos técnicos

RECURSOS TÉCNICOS	
Normativa	Descripción
<b>NTP 477:</b> levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH	El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) desarrolló una ecuación en 1981 para estimar el manejo de carga en posición. Su intención era crear una herramienta para identificar los riesgos de dolor lumbar asociados con la actividad física a la que se refieren, se requería que los trabajadores siguieran y fueran informados del límite de peso apropiado para cada tarea realizada.
<b>NTP 629:</b> Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización	Desconocimiento en las PYMES sobre los trastornos musculoesqueléticos por exposición a la actividad física por movimientos repetitivos, así como métodos de evaluación de este tipo de riesgo, demuestran el propósito de este NTP. Evaluar la carga física en el lugar de trabajo ayudará a determinar si los requisitos físicos del trabajo, y el entorno en el que crece está dentro de límites fisiológicos y biomecánicos aceptables, mediante el método “Checklist OCRA”
<b>NTP 601:</b> Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)	Los métodos utilizados para realizar el análisis postural tienen dos características: sensibilidad y flexibilidad; y alta generalidad significa que es aplicable en muchos casos, pero potencialmente tiene baja sensibilidad, es decir, los resultados obtenidos pueden ser menos detallados. Por otro lado, técnicas con alta sensibilidad cuando sea necesario. La información muy precisa sobre los parámetros de medición específicos que se utilizan a menudo es bastante limitada.
<b>Software KINOVEA</b>	Es un programa de software libre, gratuito y de código abierto para el análisis de vídeo concebido inicialmente para el análisis del gesto y técnica del movimiento, permite de un modo sencillo evaluar pequeños iconos gráficos, desde los datos sobre la imagen; marcación de ejes; cálculos de tiempo mediante cronómetros; cálculo de angulaciones y medición de distancias, hasta el seguimiento de trayectorias; también permite el análisis biomecánico preciso de las imágenes estudiadas, el análisis de la técnica, de la táctica
<b>Software de estadística descriptiva (Canva)</b>	Herramienta utilizada para realizar análisis de datos, crear tablas y gráficas con data compleja. La base del software estadístico incluye estadísticas descriptivas como la tabulación y frecuencias de cruce, estadísticas de dos variables, además pruebas T y correlación, además es posible realizar recopilación de datos.

## **2.2. Métodos**

### **- Modalidad de investigación**

El enfoque es de tipo cuantitativo, respecto a las frecuencias de ocurrencia de un determinado suceso y se caracterizan por recurrir a una clasificación de las áreas de una instalación en base a una serie de índices que cuantifican daños [48].

La investigación es de tipo cuantitativa debido a que se realizó una puntuación numérica en los métodos ergonómicos seleccionados según la criticidad del riesgo, además los resultados fueron asociados y tabulados según la estadística descriptiva.

Las modalidades de investigación se desarrollaron a partir de la necesidad de investigar el riesgo ergonómico derivado de la actividad manual en los operarios del departamento de producción de la empresa REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A., con los criterios técnicos de implementación de las notas técnicas de prevención que son:

- NTP 477: levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH;
- NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación - Método OCRA: actualización;
- NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
- Método REBA (Rapid Entire Body Assessment), para determinar el nivel de riesgo disergonómico causado por las diferentes actividades manuales y que podrían afectar en trastornos músculo esquelético en los trabajadores de la organización en mención, por lo que, las modalidades de investigación a aplicar son:

### **a) Bibliográfica documental**

El presente proyecto tuvo como técnica de investigación bibliográfica y documental, debido a que permitió recibir, seleccionar, recopilar, sistematizar, interpretar y analizar información sobre un tema de investigación procedente de fuentes documentales, tales como libros, archivos, hemerografía, grabaciones audiovisuales, entre otros [49].

El sustento de la información se acudió a fuentes bibliográficas primarias que contienen temas relacionados al riesgo ergonómico derivado de la actividad manual, también se aplicaron normas nacionales e internacionales y el uso de las notas técnicas de prevención que direccionen la metodología de evaluación por riesgos ergonómicos que son:

- NTP 477: levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH;
- NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación - Método OCRA: actualización;
- NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

Se acudió a fuentes secundarias cuando los recursos bibliográficos primarios sean limitados y permitan ampliar el contenido, entre ellos se pueden manejar revistas técnicas, guías de prevención de riesgos ergonómicos laborales y manuales de ergonomía participativa. Se aplicó la metodología prisma para su desarrollo se toma en cuenta los siguientes pasos:

### **Paso 1: Planteamiento de preguntas de investigación:**

La metodología PRISMA es un conjunto mínimo de elementos basados en evidencia para ayudar a informar revisiones sistemáticas y meta análisis. Pretende ayudar a los autores a presentar informes que, aunque se basen en ensayos controlados aleatorios, también son útiles para otros tipos de revisiones sistemáticas y, en particular, para la evaluación de intervenciones [50].

Esta metodología de investigación establece que se planteen preguntas de investigación, por lo que, para el presente estudio se establecieron tres preguntas que cumplieron con el propósito de cubrir el tema “RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A.”



Tabla 8. Preguntas de investigación

NÚMERO DE PREGUNTA	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	MOTIVACIÓN
P.I.1	¿Cómo identificar las actividades manuales que conllevan riesgos de origen disergonómico?	Conocer los procesos, los cargos y los tipos de trabajo manual que realizan los operarios a través de su experiencia e información detallada de sus tareas o actividades
P.I.2	¿Qué métodos de evaluación ergonómica se debe aplicar para un correcto análisis en los puestos de trabajo?	Aplicación de normativa técnica internacional preventiva NTP, para los distintos métodos de evaluación conociendo sus limitaciones y libertades de aplicación según la naturaleza del cargo.
P.I.3	¿Cuáles son las medidas preventivas a aplicar para el acondicionamiento de cargos ante la presencia de un riesgo de alta prioridad?	Estudio de los puestos de trabajo para las opciones de rediseño del proceso, espacio físico, equipamiento o métodos de control postural en la fuente, medio y trabajador.

## Paso 2: Búsqueda de información

Se realizó una búsqueda bibliográfica de información que engloban los años: desde el año 2015 hasta el año 2022, puesto que el software para la evaluación ergonómica utilizado, se lo plantea utiliza desde el año 2015, al igual que las notas técnicas de prevención del mismo año. En la Tabla 9, se establecieron los siguientes términos específicos para realizar la búsqueda bibliográfica:

Tabla 9. Parámetros de búsqueda bibliográfica

Código	Parámetros de búsqueda – Inglés	Parámetros de búsqueda – Español
<b>B1</b>	((("disorder" OR "musculoskeletal" OR "ergonomic" OR "assessment" OR "risk") AND ("dysergonomic")))	((("trastorno" O "musculo-esquelético" O "ergonómico" O "evaluación" O "riesgo") Y ("disergonómico")))
<b>B2</b>	((("injury" OR "disability" OR "lumbar" OR "health" OR "mental") AND ("disease" OR "skin")))	((("lesiones" O "discapacidad" O "lumbar" O "salud" O "mental") Y ("enfermedad" O "dermatológicas")))
<b>B3</b>	((("musculoskeletal disorder" OR "posture" OR "thermal conditions" AND "physical effort")))	((("trastorno musculo - esquelético" O "postura" O "condiciones térmicas" Y "esfuerzo físico")))

### Paso 3: Selección de documentos

Se establecieron cinco criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los materiales utilizados en este estudio, lo que nos permite organizar mejor la base de datos utilizada en el estudio, como se muestra en la Tabla 10. Los criterios son:

Tabla 10. Selección de documentos

NÚMERO DE CRITERIO	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
<b>C1</b>	Artículos relacionados con el riesgo ergonómico derivado de la actividad manual.	Duplicados de diferentes bases de datos
<b>C2</b>	Artículos publicados desde el año 2015 hasta el año 2022.	Artículos no relacionados con el riesgo ergonómico y la actividad manual.
<b>C3</b>	Artículos escritos en inglés	Portales web no oficiales o sin mención de autores
<b>C4</b>	Artículos relacionados con la evaluación de riesgos, actividad manual, mejo manual de cargas y trastornos musculo – esqueléticos.	Artículos relacionados con la evaluación de factores de riesgo como son: mecánicos, físicos, biológicos, químicos, psicosociales e incluso del medio ambiente
<b>C5</b>	Artículos relacionados con software para la metodología y evaluación ergonómica	Revisar el articulo

#### Paso 4: Selección de las bases de datos

A continuación, se especificaron las bases de datos utilizadas para llevar a cabo la investigación, teniendo en cuenta que son fuentes científicas confiables y, por lo tanto, presentan la mayor cantidad de información sobre el tema.

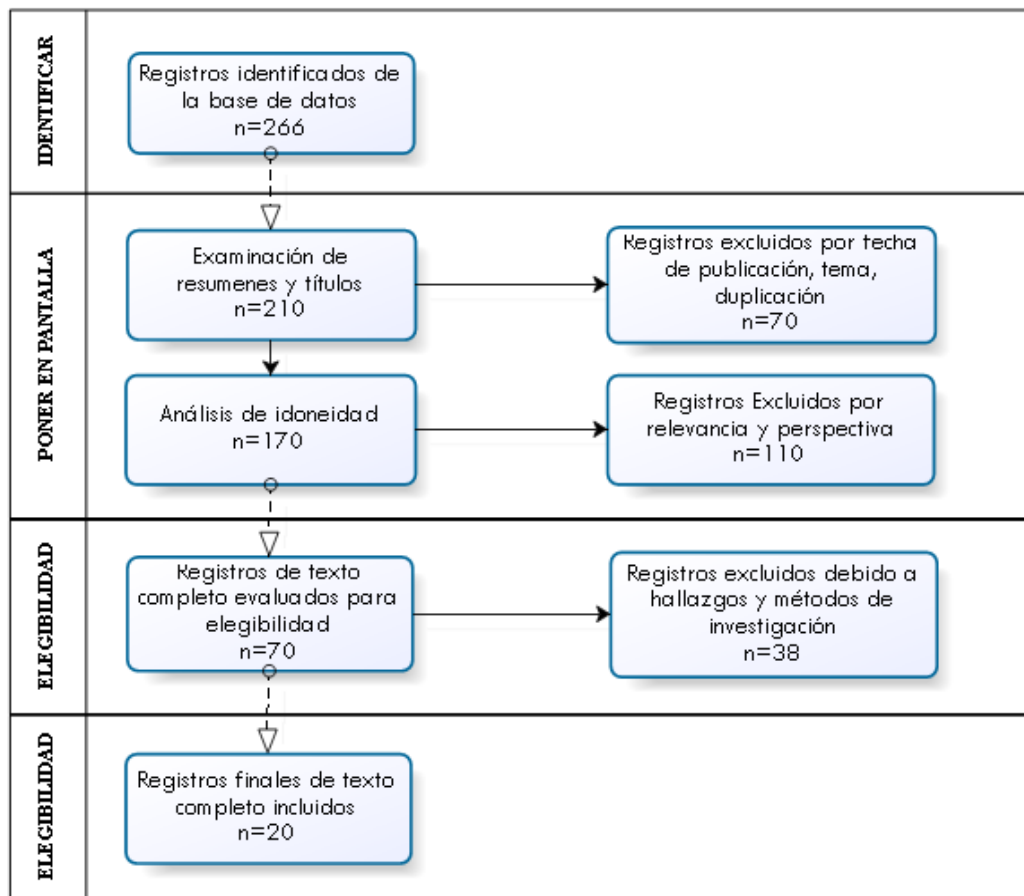
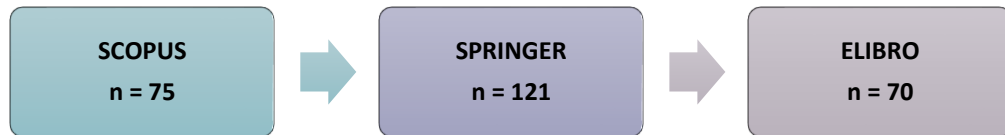


Figura 1. Diagrama de flujo - metodología PRISMA

#### Paso 5: Extracción de datos

Se obtuvieron aproximadamente 20 documentos, debidamente revisados, por lo que se recibió la información bibliográfica, además se comenzó a trabajar en la encuesta. La figura 1 contiene la organización de la recolección de información de cada documento.

## **b) De campo**

El proyecto se considera de campo debido a que la información obtenida tiene pertinencia con las actividades laborales in situ y estudia los procesos, las áreas de trabajo, equipos, herramientas e insumos, así como las condiciones inadecuadas de trabajo que determina las actividades manuales. Su propósito es recoger datos de fuentes de primera mano, a través de una observación estructurada y la ejecución de diversos instrumentos previamente diseñados [51].

Para conocer sobre los peligros disergonómicos asociados al trabajo se registró en el presente documento la Matriz de Riesgos de la empresa REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A., la misma que se encuentra en el Anexo I. e integra la documentación sobre peligros, riesgos y factores de riesgo determinados en campo por el Departamento de Seguridad y Salud de la empresa.

## **c) Descriptivo**

La modalidad de investigación fue descriptiva debido a que “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” [52], en el caso de la investigación se detallaron las características tanto socio - demográficas como las operacionales, de la población de estudio relacionada a las actividades manuales, el mismo que permitió obtener un enfoque real y específico del problema.

### **- Población y muestra**

#### **Población**

Para la elección de la población de estudio se consideró al universo como: “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” [53].

Para ello se seleccionó a los trabajadores legalmente registrados en nómina de la empresa e inscritos en la página del Ministerio del Trabajo mediante el sistema SUT (Sistema Único de Trabajo), en el que se puede evidenciar los cargos o puestos de

trabajo que legalmente ocupan en la organización como son: Operario de Producción, y además se establece los procesos de pertinencia como son: a) Operativo de producción – Escariado, b) Operativo de producción – embandado y c) Operativo de producción – vulcanizado, que ocupan el nombre de las áreas de trabajo correspondientes a escariado, embandado y vulcanizado, como se muestra a continuación en la Tabla 11.

Tabla 11. Tabla de población de estudio

PUESTO DE TRABAJO		OPERARIOS		PROCESO	Personal con restricción	
Nº de orden	Nº de trabajadores	Puesto de trabajo	Área de trabajo	Nombre del proceso	Número de trabajador con restricción	Observación
1	3	Operarios de producción	Escariado	Operativo de producción – Escariado	3 Trabajadores de Escariado	No se aplica NIOSH (No incide levantamiento manual de carga, 1 persona trabaja sentada)
2	1	Operarios de producción	Embandado	Operativo de producción – Embandado	0 Trabajadores	No aplica estudio
3	2	Operarios de producción	Vulcanizado	Operativo de producción – Vulcanizado	1 Trabajador de Vulcanizado	No realiza más de 4 movimientos por minuto – No se considera movimiento repetitivo en el proceso de abertura.
<b>Total de trabajadores: 6</b>						
<b>Total de puestos de trabajo: 1</b>						
<b>Total de áreas de trabajo: 3</b>						
<b>Total de procesos productivos: 3</b>						
<b>Total de trabajadores por exclusión de métodos: 3 NIOSH, 1 OCRA</b>						

## Muestra

La muestra está conformada por los seis trabajadores de planta industrial, que corresponde al 100% de la población, distribuidos en tres secciones de trabajo, específicamente, la primera corresponde al área de escariado y existen tres personas que desempeñan sus actividades en este lugar, cuyo puesto de trabajo es “Operario de producción” del área de Escariado, las actividades que realizan son: Transportar de

llanta por la riel hacia la sección de Escariado y colocación de la llanta en el soporte de rodillos, acción de pulir la llanta, retiro de alambres, clavos; limpieza de proceso de escariado; pintado con cemento de contacto; referenciación de puntos de daño; transporte por riel a la sección de Reparador.

La segunda corresponde al área de Embandado y existe una persona que desempeña sus actividades con el puesto de trabajo es “Operario de producción” de Embandado, las actividades que realizan son: Transportar de llanta por la riel hacia la sección de Embandado y colocación de la llanta en el soporte de rodillos, colocación de cojín, colocación de banda – galgo, grapado, operación de la máquina embandadora y seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio, para finalmente transportar la llanta por la riel hacia la sección de vulcanizado.

La tercera corresponde al área de Vulcanizado y existen dos personas que desempeñan sus actividades en este lugar, cuyo puesto de trabajo es “Operario de producción” de Vulcanizado, las actividades que realizan son: Transportar de llanta por la riel hacia la sección de armado, colocación de envelopes y silicona a base de agua; instalación de bomba y manguera al vacío para el proceso de armado e inflado y control de presiones, transporte del neumático por riel hacia el autoclave para el vulcanizado; retiro de neumático del autoclave, y desarmado de la llanta, proceso inverso.

#### - **Recolección de información**

**Cumplimiento del primer objetivo:** se realizó el análisis de las condiciones ergonómicas de trabajo manual de los operarios del departamento de producción, se implementó dos técnicas de investigación como son: a) La Observación directa, b) La encuesta y c) La entrevista.

##### **a) Observación directa para el análisis de las condiciones disergonómicas**

Se realizará la observación de las actividades, tareas y condiciones de las áreas de trabajo donde se desarrollan los procesos de reencauchado de neumáticos, para ello el investigador observó la existencia de: Postura forzada, equipo de trabajo y

herramientas ergonómicas, levantamiento manual de cargas, sobre esfuerzo y movimientos repetitivos, el mismo que servirá para la aplicación LCE (Check-List).

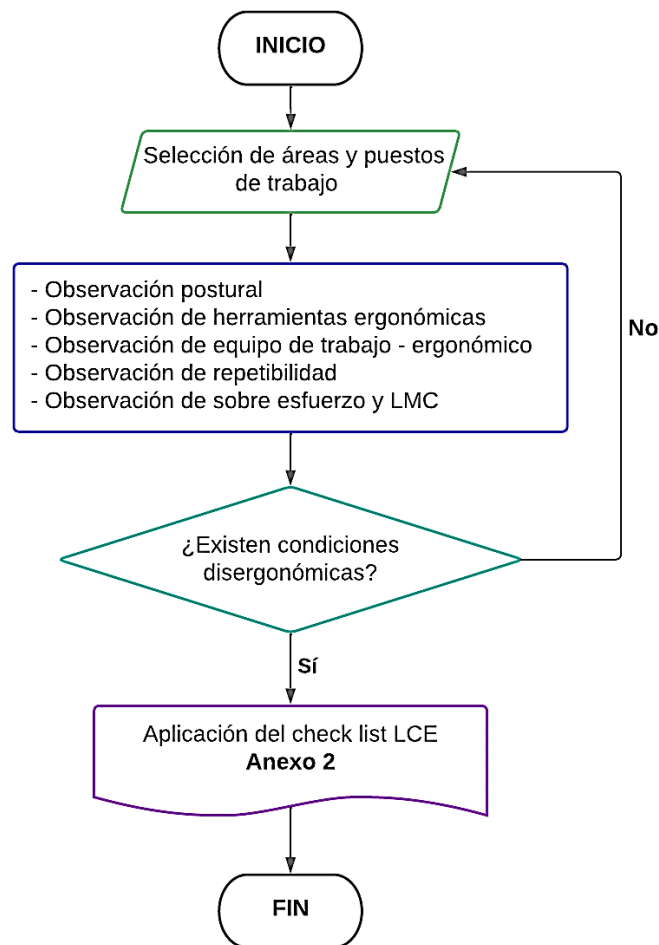


Figura 2. Flujograma del proceso de observación de condiciones disergonómicas

## b) Encuesta de identificación global de condiciones disergonómicas

La segunda herramienta de investigación que se aplicó, es el cuestionario Check-List (LCE) básico, esta permitió determinar de forma global el disconfort del puesto de trabajo mediante la observación de cargos y decidir con objetividad el método de evaluación a aplicar. La encuesta consta de las siguientes dimensiones de análisis: 1) posturas, 2) partes del cuerpo con carga postural, 3) manipulación de carga, 4) condiciones de variabilidad de carga, 5) repetitividad de movimiento y 6) fuerzas ejercidas. Se aplicó a seis trabajadores de las áreas establecidas como objeto de estudio como son: escariado, embandado y vulcanizado, la misma se encuentra en el Anexo 2.

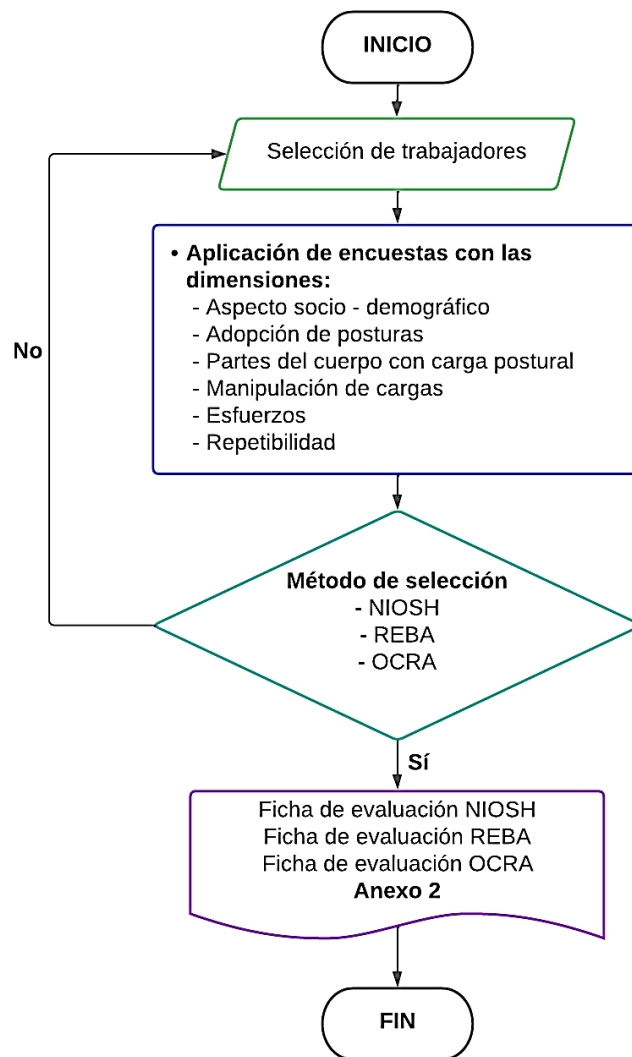


Figura 3. Flujograma de aplicación de encuesta check-list (LCE)

### c) Entrevista para información de condiciones disergonómicas

La aplicación de la guía de la entrevista direccionada a la Responsable de Seguridad y Salud en el trabajo, la misma cuenta de siete preguntas estructuradas, con la finalidad de determinar las condiciones disergonómicas mediante la consulta de: 1) La existencia de una matriz de riesgos, 2) actividades manuales de mayor riesgo, 3) condiciones que generan disconfort, 3) peligros ergonómicos en las actividades manuales, 4) riesgos disergonómicos de mayor criticidad, 5) medidas preventivas adoptadas y 6) los cargos que considera evaluación ergonómica, el mismo que se obtiene del Anexo 3.



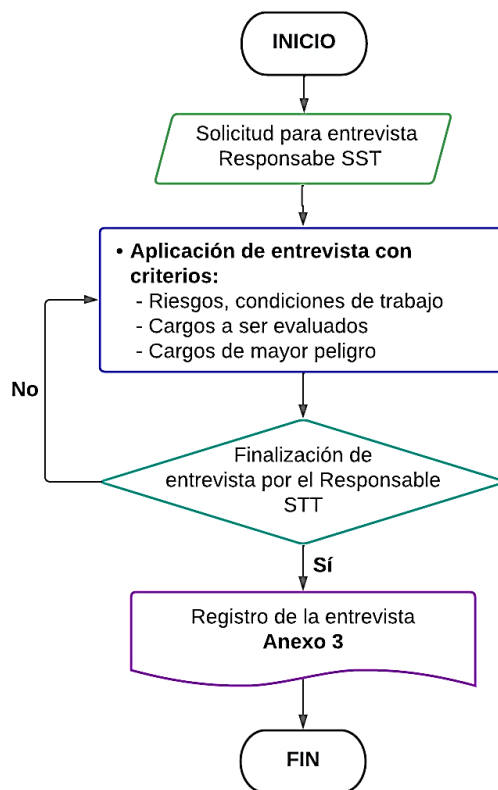


Figura 4. Entrevista para análisis de condiciones disergonómicas

**Cumplimiento del segundo objetivo:** Para la determinación de los tipos de riesgo ergonómico derivados del trabajo manual de los operarios del departamento de producción, se procedió a la aplicación de la técnica de la observación.

#### **Observación de campo para determinación de tipos de riesgos disergonómicos**

Se desarrolló la herramienta de investigación, “Registro de Identificación de Condiciones Inseguras, Peligros y Riesgos Disergonómicos” que se encuentra en el Anexo 4, en el documento se levantó la información socio demográfica de cada uno de los trabajadores como son: Cargo, proceso, área, género, edad, antigüedad del puesto, tiempo que ocupa el puesto por jornada, y duración de su jornada laboral.

En una segunda categoría se identificó las condiciones disergonómicas representativas por actividad manual con las respectivas imágenes de evidencia, además se registra como resultado de la observación las posturas forzadas y el tiempo de los ciclos de trabajo más representativos para este fin se utiliza el software Kinovea y se analizó

con la aplicación de cronometraje el tiempo de visualización de las tareas y ciclos, siendo no menor a diez ciclos que cubre más del treinta por ciento de la jornada de trabajo, obteniendo veinte ciclos (28) de trabajo para el área de escariado, Ciento veinte (120) ciclos para el área de embandado y veinte (20) ciclos de trabajo para el área de vulcanizado, como se muestra un ejemplo en la siguiente figura:

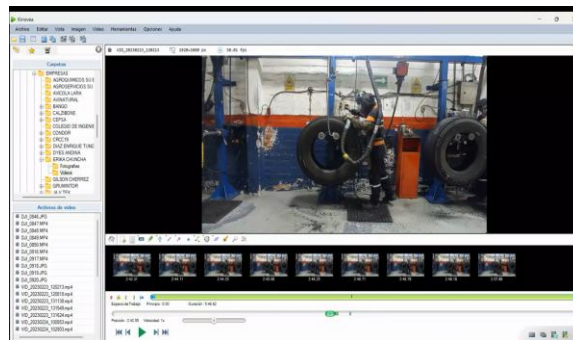


Figura 5. Análisis de posturas y ciclos de trabajo con software kinovea

Se aplicó un método de identificación inicial INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo) que determinó el tipo de riesgo y su criticidad mediante en nivel de probabilidad y daño que causaría cada uno de los peligros y riesgos asociados a las actividades manuales con un enfoque ergonómico como se muestra a continuación en la ecuación (4) y comparar con la Matriz de Riesgo Inicial de la empresa Caucho Sierra S.A.

$$NP = C \times P \quad (4)$$

Donde

NP = Nivel de Peligro,

C = Consecuencia,

P = Probabilidad de daño

Tabla 12. Criterio de valoración para los diferentes tipos de riesgo - ergonómicos

	LD	D	ED
B	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
M	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
A	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE

B = Frecuencia Baja, M = Frecuencia Media, A = Frecuencia Alta  
LD = Ligeramente Dañino, D = Dañino, ED = Extremadamente Dañino.

## **Criterios del método INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo)**

**Severidad del Daño:** Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse: a) partes del cuerpo que se verán afectadas b) naturaleza del daño, graduándolo como: **ligeramente dañino:** Daños superficiales, **Dañino:** Daños importantes que causa incapacidad parcial o temporal., **Extremadamente dañino:** Daños que conllevan a incapacidades permanentes incluso la muerte [54].

**Probabilidad de que ocurra el daño:** La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio: Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre, Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones, Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces [54].

Una tercera categoría se determina el criterio de selección del método en base a las situaciones disergonómicas que conlleva las actividades manuales de los trabajadores, considerando el tiempo efectivo de trabajo, ciclo de trabajo, postura más representativa de consecuencia de daño y tipo de carga manipulada [54].

**Cumplimiento del Tercer Objetivo:** Para la valoración del riesgo ergonómico según el tipo de trabajo manual en los operarios del departamento de producción, se aplica la técnica de la Observación y de la Medición, mediante el desarrollo de procedimientos normalizados en la rama de la especialidad ergonómica preventiva, como se muestra a continuación [54].

### **Observación y Medición para la valoración de riesgos ergonómicos:**

Una vez aplicado el instrumento del Anexo 4, con la recomendación del método seleccionado según categoría y tipo de riesgo disergonómico se procede a observar las posturas más representativas, mediante ángulos, movimientos, y esfuerzos generados por los trabajadores, así como también la frecuencia de repetitividad y tipo de manipulación de carga para su valoración e evaluación final, mediante los documentos:

- d) Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método REBA,

e) Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método OCRA y finalmente

f) Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método NIOSH (Monotarea y Multitarea), como se muestra a continuación [54].

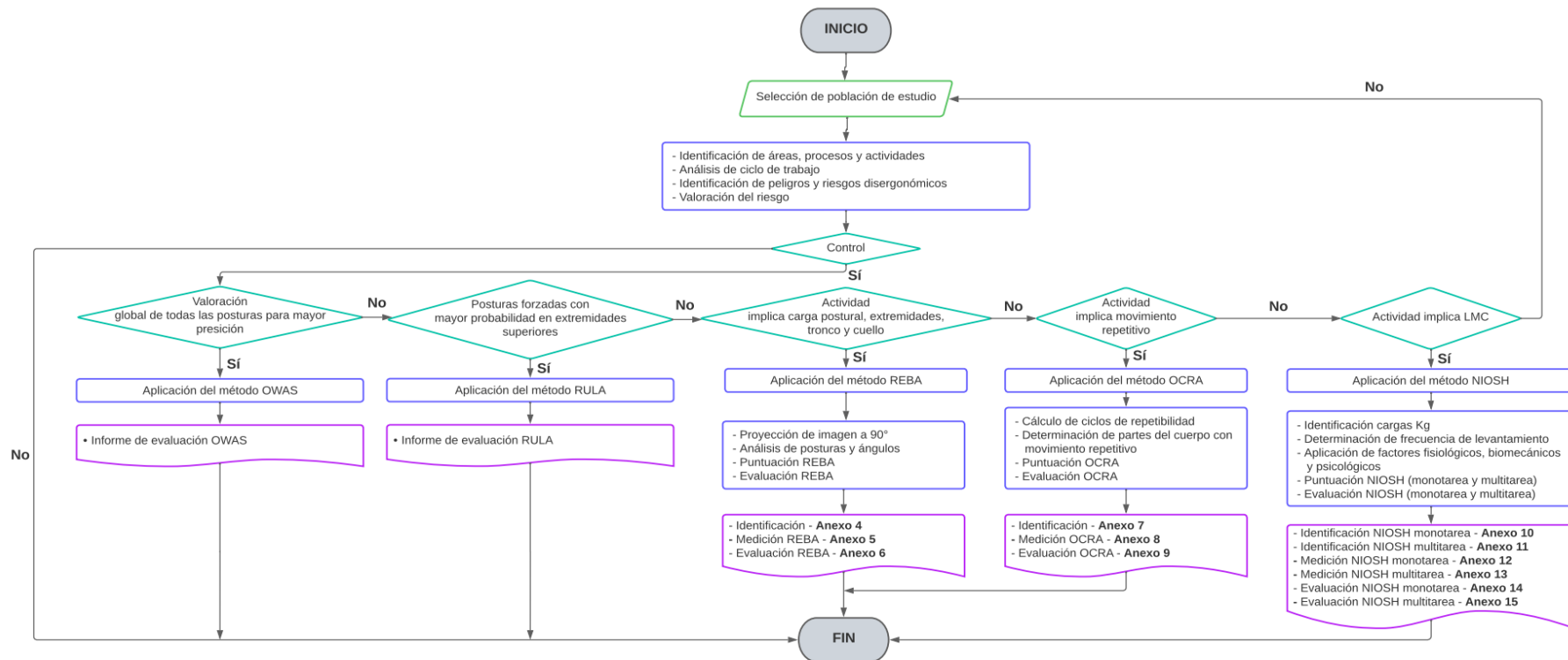



Figura 6: Criterio de selección de métodos para evaluación ergonómica

## Listado de Códigos

En la tabla 13 se detalla el código y nombre de cada documento que se utiliza en la presente investigación.

Tabla 13 Códigos de documentos

Nombre	Código
Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método REBA	PROD-INT-E01
Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método OCRA	PROD-INT-E02
Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método NIOSH (MONOTAREA Y MULTITAREA)	PROD-INT-E03
Procedimiento de acondicionamiento ergonómico de puestos de trabajo	PROD-INT-AC01
Acondicionamiento de puestos de trabajo	PROD-INT-MA01
Registro de la frecuencia de descanso	PROD-INT-D01
Afiche instructivo de los modos de descanso	PROD-INT-EJ01
Procedimiento de medidas preventivas ergonómicas	PROD-INT-MP01
Registro de medidas preventivas para el cuidado de columna	PROD-INT-CC-01
Registro de señalética de prohibición	PROD-INT-SP-01
Registro de señalética de información	PROD-INT-SI-01
Registro del programa de implementación	PROD-INT-PI-01
Registro señales informativas	PROD-INT-IN01
Registro control de acciones preventivas	PROD-INT-CP01

	Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método REBA	Código: PROD-INT-E01
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

### Objeto

Desarrollar el método de valoración por riesgos ergonómicos REBA, para identificar los cargos de mayor criticidad debido a las actividades manuales del proceso productivo de reencauche de neumáticos que estén expuestos a postura forzada.

### Alcance

El alcance del presente procedimiento es la valoración del puesto de trabajo de “Operario de Producción” en los procesos de escariado, embandado y vulcanizado de neumáticos.

### Responsables y Responsabilidades

**Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Dar a conocer sobre los procesos, actividades manuales y puestos de trabajo con riesgo disergonómico a ser valorados.

**Trabajadores:** Cooperar con las mediciones de los ciclos de trabajo, dimensionamiento del cuerpo en posturas forzadas para la determinación de ángulos y planos de trabajo.



**Investigador:** Respetar las medidas de Seguridad Industrial de la empresa para el desarrollo de toma de mediciones, programar y coordinar con el Responsable de Seguridad Industrial las jornadas para valoración ergonómica en los trabajadores, realizar las mediciones y el muestreo adecuado según el desarrollo de formularios técnicos que permitan el proceso de evaluación.



### Desarrollo del Procedimiento

**Recolección de información:** El investigador en base a los ciclos de trabajo, posturas y riesgos identificados en el Anexo 4, levantará información objetiva mediante la

ayuda de herramientas tecnológicas como son el uso de una filmadora, trípode y celular con video cámara, y en el caso de zonas de difícil acceso la aplicación del dron de interiores. Para el correcto manejo de ángulos y posturas observables se deberán realizar tomas o filmaciones del trabajador en diferentes planos de proyección ortogonal como son: Plano Superior, Plano Lateral Derecho, Plano Lateral Izquierdo, Plano Frontal y con la ayuda del trípode a nivel y la altura con enfoque al cuerpo del trabajador, como se muestra en la Tabla 14.

*Tabla 14. Planos ortogonales de referencia para toma de fotografías y filmaciones de posturas forzadas en trabajadores.*

PLANO ORTOGONAL Y REPRESENTACIÓN	RECURSO UTILIZADO
<p data-bbox="316 808 651 842">Plano Ortogonal Superior</p>  <p data-bbox="496 1384 884 1417">Ejemplo: Área de Embandado</p>	<p data-bbox="1086 808 1326 842">Dron de interiores</p> <p data-bbox="1086 864 1315 898">DJI Mavic Mini2</p>
<p data-bbox="316 1440 759 1473">Plano Ortogonal Lateral Izquierda</p>  <p data-bbox="512 1910 863 1944">Ejemplo Área de Escariado</p>	<p data-bbox="1086 1440 1390 1529">Trípode, Celular con video cámara</p>

Plano Ortogonal y representación	Recurso Utilizado
<p data-bbox="316 286 746 320">Plano Ortogonal Lateral Derecha</p>  <p data-bbox="316 801 679 835">Ejemplo: Área de Escariado</p>	<p data-bbox="1085 286 1390 371">Trípode, Celular con video cámara</p>
<p data-bbox="316 862 632 896">Plano Ortogonal Frontal</p>  <p data-bbox="507 1317 871 1350">Ejemplo: Área de Escariado</p>	<p data-bbox="1085 862 1390 947">Trípode, Celular con video cámara</p>



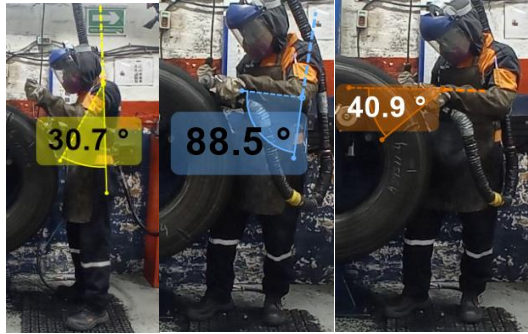
Esto permitirá obtener imágenes a 90 grados para mayor facilidad de análisis y representación gráfica de las posturas en los trabajadores a ser valorados.

### **Registro de ángulos y posturas de trabajo forzada**

Para el registro de ángulos, movimientos y posturas forzadas el investigador importará las imágenes de diferentes partes del cuerpo consideradas como críticas al software libre Kinovea, y establecerá en una primera instancia la calibración de la imagen en pantalla, en segunda instancia se diagramará de todos los planos necesarios las posturas de los colaboradores mediante la aplicación de cotas angulares, y finalmente se asignará una leyenda de colores para reconocimiento del tipo de análisis como se muestra a continuación en la Tabla 15.



Tabla 15. Ejemplos de registro de ángulos, posiciones y movimientos

Diagramación de ángulos	Diagramación de Posturas
<p>Análisis de Grupo A</p> 	
<p>Análisis de Grupo B</p> 	
<b>Leyenda de Colores</b>	<b>Color</b>
Medición postura de cuello	Verde
Medición postura de pies	Rosado
Medición postura de Tronco	Rojo
Medición postura de brazo	Amarillo
Medición postura de Antebrazo	Azul
Medición postura de Muñeca	Naranja

Una vez elaboradas las mediciones se transcribe en el documento “Registro de Medición Postura Forzada REBA” en el Anexo 5.

### Valoración del riesgo mediante el método REBA

Para la valoración del riesgo según la medición identificada de la postura forzada se realiza el siguiente proceso: El investigador según lo considere aplicará el método REBA, por separado en el lado derecho e izquierdo del cuerpo.

El evaluador puede preferir elegir el lado con mayor estrés postural, pero en caso de duda, quiere analizar ambos lados y establecerá el proceso de valoración según la

Tabla 16.

Tabla 16. Proceso de aplicación del método REBA

APLICACIÓN EL MÉTODO REBA	
1	Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
2	Seleccionar las posturas que se evaluarán. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
3	Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho. En caso de duda se analizarán los dos lados.
4	Tomar los datos angulares requeridos. Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones.
5	Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
6	Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación
7	Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
8	Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario
9	En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora.

Para la evaluación de los grupos A (cuello, tronco y piernas) y componentes del grupo B (antebrazo, muñeca y brazo) se realizará según las penalizaciones de la Tabla 17.

Tabla 17. Puntuaciones del método REBA

EVALUACIÓN - GRUPO A	EVALUACIÓN - GRUPO B
<p>La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas) [55].</p> <p style="text-align: center;"><b>Puntuación del tronco</b></p> <p>La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical [55].</p>	<p>La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca) [55].</p> <p style="text-align: center;"><b>Puntuación del brazo</b></p>

Tabla 18. Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica [55].

Tabla 19. Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

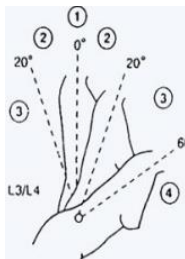


Figura 1. Modificación de la puntuación del tronco

### Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/ extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión [55].

Tabla 20. Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

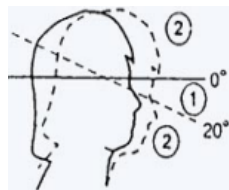


Figura 2. Medición del ángulo del cuello.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza [55].

Tabla 21. Modificación de la puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/ extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco.

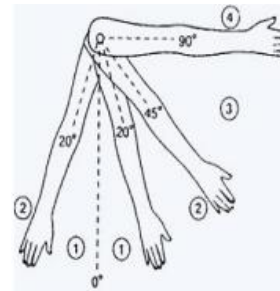


Figura 5. Grados de flexión/ extensión

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo [55].

Tabla 24. Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
De 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica [55].

Tabla 25. Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

### Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo [55].

### Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes [55].

Tabla 22. Puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

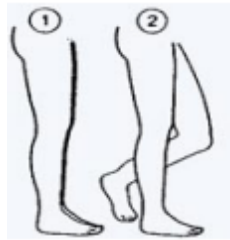


Figura 3. Puntuación de las piernas.

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas [55].

Tabla 23. Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

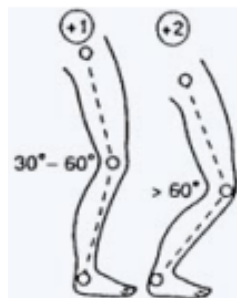


Figura 4. Incremento de la puntuación del ángulo de las piernas

Tabla 26. Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

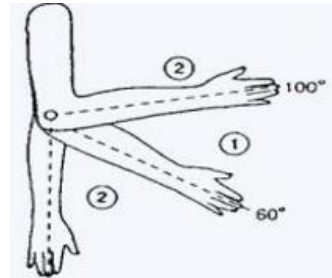


Figura 6. Medición del ángulo del antebrazo.

Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo [55].

Tabla 27. Modificación de la puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

### Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra [55].

Tabla 28. Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

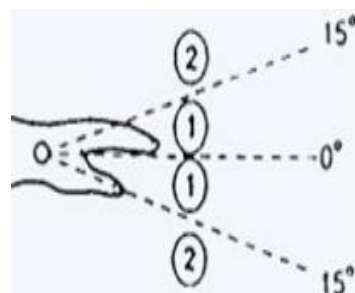


Figura 7. Medición del ángulo de la muñeca.

### Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación

del Grupo B. La carga manejada o la fuerza aplicada modificarán la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación [55].

Tabla 29. Incremento de puntuación del grupo B por calidad del agarre.

CALIDAD DE AGARRE	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Las penalizaciones en mención serán transcritas en el documento “Registro de Evaluación Postura Forzada REBA” del Anexo 6, donde se realizará las valoraciones según el Cruce de resultados de la Tabla 30, correspondiente del Grupo A y B, con sus penalizaciones

Tabla 30. Tabla de valoración grupo A y B

Grupo A

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

Grupo B

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

### Valoración y evaluación del nivel de riesgo

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 31, se obtendrá la Puntuación C

Tabla 31. Puntuación de C

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

Finalmente, para obtener la **Puntuación Final**, la **Puntuación C** recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la **Puntuación Final** podría ser superior a la **Puntuación C** hasta en 3 unidades (**Tabla 32**).

Tabla 32. Penalización por tipo de actividad muscular (REBA)

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

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato.

Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un nivel de actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

La Tabla 33, muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final, el mismo que será registrado en el documento del Anexo 6.

Tabla 33. Niveles de actuación método REBA

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

### Flujograma del proceso de evaluación REBA

A continuación, en la Figura 7, el investigador tiene al alcance el resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método REBA.

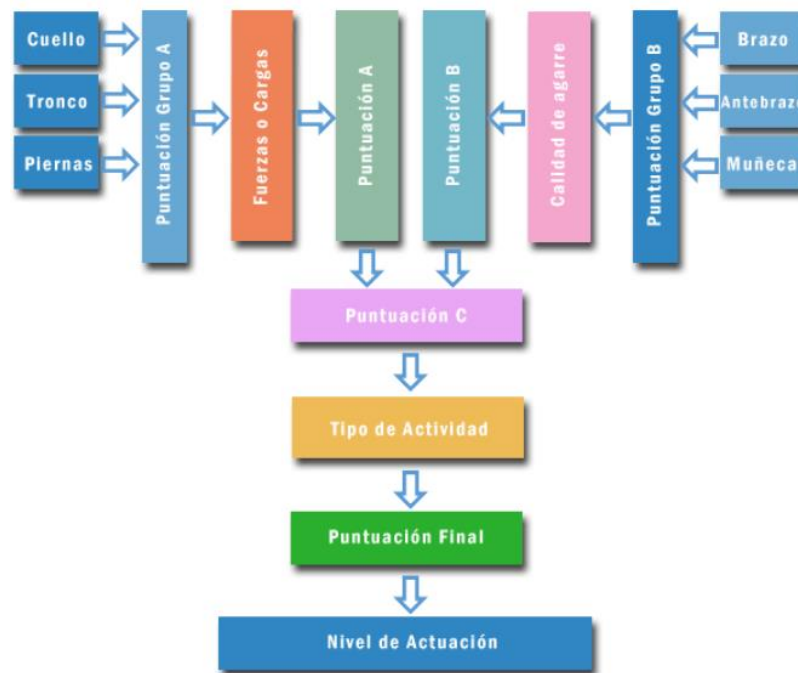


Figura 7. Flujograma del proceso de evaluación REBA [42].

### Definiciones del Procedimiento

**Agarre:** Aferrar o tomar algo con un gancho, una garra o similar [56].

**Desviación Lateral:** Valor ajustable que indica a qué distancia del lado izquierdo o derecho de una entidad de línea se debería colocar una ubicación de dirección. El desplazamiento lateral evita que una entidad de puntos se coloque directamente sobre una entidad de línea [57].

**Extensión:** Hacer que algo ocupe más espacio o lugar del que anteriormente ocupaba; desdoblar o abrir un objeto que estaba enrollado o doblado; escribir un documento; dar a un derecho, una ley o a una autoridad más aplicación de la que ya tenía [56].

**Erguido:** Es un término de uso anticuado, se entiende por erguido como algo alzado, levantado, tieso, quieto e inmóvil [56].

**Flexión:** Es uno de los movimientos básicos del ser humano, por el cual los huesos u otras partes del cuerpo se aproximan entre sí en dirección anteroposterior, paralela al plano sagital [56].


**Soporte Bilateral:** marca en el cuerpo una división en mitades iguales: una izquierda y, la otra, derecha. Si el plano fuera perpendicular, se conoce como plano frontal y divide al organismo en la mitad dorsal y la mitad ventral, se refiere a ambos lados del cuerpo [57].

**Soporte Unilateral:** Situado en un solo lado, o que afecta solo a un lado [57].

**Torsión:** es un término que alude al acto y el resultado de torcer. El concepto se referirse a aquello que se tuerce en sentido helicoidal (como hélice) [56].

Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacrés
---------------------------------------	---



	Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método OCRA	Código: PROD-INT-E02
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

### Objeto

Desarrollar el método de valoración por riesgos ergonómicos OCRA, para identificar los cargos de mayor criticidad debido a las actividades manuales del proceso productivo de reencauche de neumáticos y que desarrollen movimientos repetitivos.

### Alcance

El alcance del presente procedimiento es la valoración del puesto de trabajo de “Operario de Producción” en los procesos de Escariado, Embandado y Vulcanizado de neumáticos que requieran de un análisis de movimiento repetitivo.

### Responsables y Responsabilidades

**Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Dar a conocer sobre los procesos, actividades manuales y puestos de trabajo con riesgo disergonómico a ser valorados.

**Trabajadores:** Cooperar con las mediciones de los ciclos de trabajo, dimensionamiento del cuerpo en posturas forzadas para la determinación de ángulos y planos de trabajo.

**Investigador:** Respetar las medidas de Seguridad Industrial de la empresa para el desarrollo de toma de mediciones, programar y coordinar con el Responsable de Seguridad Industrial las jornadas para valoración ergonómica en los trabajadores, realizar las mediciones y el muestreo adecuado según el desarrollo de formularios técnicos que permitan el proceso de evaluación.

### Desarrollo del Procedimiento

**Recolección de información:** El investigador en base a los ciclos de trabajo, posturas y riesgos identificados en el Anexo 4, levantará información objetiva mediante la

ayuda de herramientas tecnológicas como son el uso de una filmadora, trípode y celular con video cámara. Mediante el uso del software Kinovea se determinará la postura del movimiento repetitivo de mayor criticidad y se determinará el tiempo de repetitividad en función de los ciclos de trabajo, de las diferentes posiciones forzadas del cuerpo, no necesariamente la imagen debe tener proyección ortogonal, como se muestra a continuación en la figura 8.

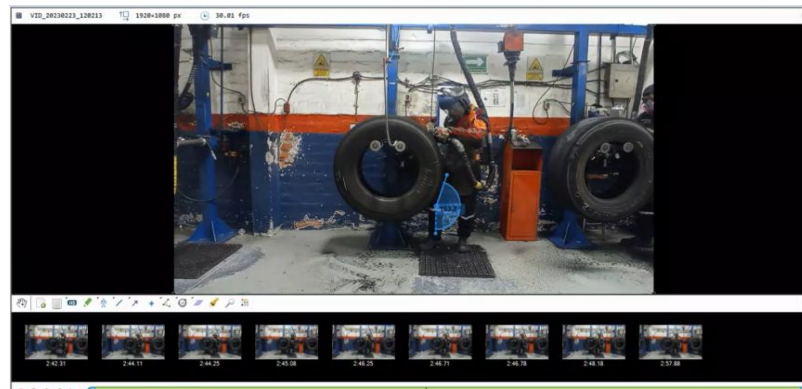


Figura 8. Análisis de movimientos repetitivos y ciclos de trabajo con software kinovea.

### Valoración del riesgo mediante el método OCRA

El investigador registrará las características de los ciclos repetitivos en el documento “Registro de Identificación de Movimientos Repetitivos OCRA CHKL”, que se encuentra en el Anexo 7, en el que se determinará el Tiempo Neto de Trabajo (TNTR), mediante la siguiente ecuación (5):

$$TNTR = DT - [TNR + P + A] \quad (5)$$

Donde:

DT es la duración en minutos del turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada.

TNR es el tiempo de trabajo no repetitivo en minutos. Este tiempo es el dedicado por el trabajador a tareas no repetitivas como limpiar, reponer, etc.

P es la duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto y A es la duración del descanso para el almuerzo en minutos.

Una vez conocido el TNTR es posible calcular el Tiempo Neto del Ciclo de trabajo.

El TNC podría definirse como el tiempo de ciclo de trabajo si sólo se consideraran las tareas repetitivas realizadas en el puesto, según lo indica la ecuación (6).

$$TNC = 60 \cdot TNTR / NC \quad (6)$$

El TNC vendrá expresado en segundos, y en esta ecuación, **NC** es el número de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto. Una vez conocidos TNTR y TNC se procederá a calcular los factores y multiplicadores de la ecuación de cálculo del ICKL.

**Factor de recuperación (FR):** Se considera una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo, es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación (la proporción entre trabajo repetitivo y periodo de recuperación es de 5:1). El criterio de puntuación se realiza mediante la Tabla 34.

Tabla 34. Puntuación de factor de recuperación FR

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).</li> <li>- El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)</li> </ul>	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).</li> </ul>	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.</li> <li>- En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).</li> </ul>	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.</li> </ul>	10

### Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

Es necesario identificar el tipo de las acciones técnicas realizadas en el puesto. Se distinguen dos tipos de acciones técnicas: estáticas y dinámicas. Las acciones técnicas dinámicas se caracterizan por ser breves y repetidas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos actuantes de corta duración). Las acciones técnicas estáticas se caracterizan por tener una mayor duración (contracción de los músculos continua y mantenida 5 segundos o más). Deberán analizarse por separado los dos tipos de acción técnicas. Además, se analizarán por separado las acciones realizadas por ambos brazos, debiendo realizar una evaluación diferente para cada brazo si es necesario como se muestra en las Tabla 35 y Tabla 36

Tabla 35. Acciones técnicas dinámicas (ATD)

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Tabla 36. Acciones técnicas estáticas

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2.5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4.5

Conocidos los valores de ATD y ATE, la puntuación del factor FF se obtendrá como el máximo de los dos valores, según la ecuación (7):

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE) \quad (7)$$

Dónde:

Max (ATD; ATE): Valor máximo de un rango de datos

### Cálculo del factor de fuerza (FFz)

Check List OCRA, considera significativo éste factor únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. En caso contrario no será necesario calcular FFz, dándole el valor 0. El cálculo del Factor de Fuerza se basa en cuantificar el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas en el puesto. Para ello, en primer lugar, se identificarán las acciones que requieren el uso de fuerza como las siguientes: a) Empujar o tirar de palancas, b) Pulsar botones, c) Cerrar o abrir, d) Manejar o apretar componentes, e) Utilizar herramientas, f) Elevar o sujetar objetos.

Identificadas las acciones que se realizan en el puesto y que requieren de aplicación de fuerza, se determinará el esfuerzo requerido para realizar cada una. Para ello puede emplearse una equivalencia con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg, como se muestra en la Tabla 37.

Tabla 37. Escala CR10 de Borg

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

A continuación, se obtendrá una puntuación para cada una de las acciones detectadas en función de la intensidad del esfuerzo (moderado, intenso, casi máximo), y del porcentaje del tiempo del ciclo de trabajo en el que se realiza el esfuerzo. Para ello se empleará la Tabla 38. Finalmente, se obtendrá el valor del Factor Fuerza (FFz) sumando todas las puntuaciones obtenidas.

Tabla 38. Tabla de puntuación de las acciones que requieren esfuerzo

Fuerza moderada		Fuerza Intensa	
Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

### Cálculo del factor de posturas y movimientos (FP)

Check List OCRA considera, como factor que incrementa el riesgo, el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores. En el análisis se incluyen el hombro, el codo, la muñeca y la mano. Además, se considera la existencia de movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados). Para ello se puntuará con el uso de las Tablas: 39, 40, 41, 42 y 43.

Tabla 39. Puntuación del hombro P<sub>Ho</sub>

Posturas y movimientos del hombro	P <sub>Ho</sub>
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

Tabla 40. Puntuación del codo PCo

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Tabla 41. Puntuación de la muñeca (PMu)

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tabla 42. Puntuación de la mano. (PMa)

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8
(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar.	

Tabla 43. Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)

Movimientos estereotipados	PEs
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

Obtenidas las 5 puntuaciones anteriores puede calcularse el valor del Factor de Posturas y Movimientos (FP). Para ello, a la mayor de las puntuaciones obtenidas para el hombro, el codo, la muñeca y la mano, se le sumará la puntuación obtenida para los factores estereotipados según la ecuación (8):

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

Donde:

PHo = Puntuación del hombro, PCo = Puntuación del codo, PMu = Puntuación de la muñeca, PMA = Puntuación de la mano, PEs = Puntuación de movimientos estereotipados

### **Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)**

Los factores adicionales se engloban en dos tipos, los de tipo físico-mecánico y los derivados de aspectos socio-organizativos del trabajo. Para obtener la puntuación del Factor de Riesgos Adicionales (FC) se escogerá una opción de la Tabla 44, para obtener la puntuación Ffm de los factores físico-mecánicos. Posteriormente se buscará la opción adecuada para los factores socio-organizativos en la Tabla 45, obteniendo la puntuación Fso.

*Tabla 44. Puntuación de factores socio organizativos (Fso)*

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

*Tabla 45. Puntuación de factores físicos – mecánicos (Ffm)*

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



### **Cálculo del multiplicador de duración (MD)**

Se calcula empleando la Tabla 46 y depende del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) calculado anteriormente. Como puede observarse en la Tabla 45, si TNTR es igual a 480 minutos (8 horas) MD toma el valor 1. Si el Tiempo Neto del Trabajo Repetitivo es inferior a 480 minutos MD disminuye, por lo que el Índice Check List OCRA será menor, mientras que aumentará si TNTR es superior a 8 horas. Los valores de duración inferiores a 60 minutos que aparecen en la segunda parte de la Tabla 45, se emplean en análisis multitarea en las que las tareas son breves. Por último, se sumarán ambas puntuaciones para obtener FC, según la ecuación (9):

$$FC = F_{fm} + F_{so} \quad (9)$$

Dónde:

F<sub>fm</sub> = Factores físicos mecánicos, F<sub>so</sub> = Factores socio organizativos, FC = Factor de riesgos adicionales.

*Tabla 46. Multiplicador de duración (MD)*

<b>Tiempo neto de trabajo repetitivo TNTR (minutos)</b>	<b>MD</b>
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2

### **Determinación del Nivel de Riesgo**

Una vez calculados todos los factores y el multiplicador de duración es posible conocer el Índice Check List OCRA empleando la ecuación (10):

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD \quad (10)$$

Donde:

FR = Factor de Recuperación, FF = Factor de Frecuencia, FFz = Factor de Fuerza, FP = Factor de Posturas y Movimientos, FC = Factor de Riesgos Adicionales, y MD = Multiplicador de duración, ICKL = Índice Check List OCRA

Con el valor calculado del Índice Check List OCRA puede obtenerse el Nivel de Riesgo y la Acción recomendada mediante la Tabla 47.

Tabla 47. Nivel del riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente.

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

## Definiciones

**Acción técnica:** Son acciones productivas humanas, es decir, acciones intencionales guiadas por planes de acción y conocimientos aprendidos, que se ejecutan empleando productos de acciones técnicas anteriores (esto es, artefactos) para transformar y controlar la realidad con el objetivo de adecuarla a la dialéctica de las necesidades y de los deseos humanos [58].

**Ciclo de trabajo:** un ciclo de trabajo en ergonomía, es una secuencia de acciones que se repiten siempre de la misma manera para mantener la salud del trabajador de forma óptima [59].

**Escala CR10 de Borg:** La escala de Borg CR-10, que es la más utilizada en el mundo del trabajo, asigna un valor de esfuerzo entre 1 y 10. Si la fuerza que se utiliza en la tarea es “muy, muy débil” o casi ausente, se le asigna el valor de 0.5. Por el contrario, si la fuerza requerida es la máxima se asigna el valor 10. Así mismo, los valores se

relacionan con el porcentaje de contracción voluntaria máxima (MCV), en donde 0% significa que el músculo está completamente relajado, en apoyo y sin ejercer esfuerzo alguno y 100% se refiere al esfuerzo máximo que realiza el trabajador cuando está realizando la tarea [60].


**Movimientos estereotipados:** Es una afección en la cual una persona hace movimientos repetitivos y sin propósito. Como mover las manos de un lado para el otro, mecer el cuerpo o golpearse la cabeza. Los movimientos interfieren con la actividad normal o tienen el potencial de causar daño al cuerpo [61].

**OCRA:** Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo [55].

**Periodo de recuperación:** periodos durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo [55].

**Tiempo neto de trabajo:** es el tiempo durante el que el trabajador está en el puesto realizando, exclusivamente, actividades repetitivas. Es decir, el tiempo o duración del turno de trabajo menos el tiempo en el que realiza actividades no repetitivas como el tiempo de las pausas, el tiempo en el que el trabajador realiza otras tareas no repetitivas, los periodos de descanso y otros tiempos de inactividad [55].

Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacrés
---------------------------------------	---

	Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método NIOSH (MONOTAREA Y MULTITAREA)	Código: PROD-INT-E03
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

### Objeto

Desarrollar el método de valoración por riesgos ergonómicos NIOSH (MONOTAREA Y MULTITAREA), para identificar los cargos de mayor criticidad debido a las actividades manuales del proceso productivo de reencauche de neumáticos y que en los trabajadores requiera un análisis de levantamiento manual de cargas (LMC).

### Alcance

El alcance del presente procedimiento es la valoración del puesto de trabajo de “Operario de Producción” en los procesos de Escariado, Embandado y Vulcanizado de neumáticos que requieran de un análisis de levantamiento manual de carga.

### Responsables y Responsabilidades

**Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Dar a conocer sobre los procesos, actividades manuales y puestos de trabajo con riesgo disergonómico a ser valorados.

**Trabajadores:** Cooperar con las mediciones de los ciclos de trabajo, dimensionamiento del cuerpo en posturas forzadas para la determinación de ángulos y planos de trabajo.

**Investigador:** Respetar las medidas de Seguridad Industrial de la empresa para el desarrollo de toma de mediciones, programar y coordinar con el Responsable de Seguridad Industrial las jornadas para valoración ergonómica en los trabajadores, realizar las mediciones y el muestreo adecuado según el desarrollo de formularios técnicos que permitan el proceso de evaluación.

## Desarrollo del procedimiento

### Recolección de información:

Mediante la ayuda de una cámara, trípode y cinta métrica se establece la postura y dimensiones de levantamiento de la carga desde el punto de destino hasta el punto de origen, siendo en este caso en el área de vulcanizado la existencia de una actividad de levantamiento de rin para el proceso de armado, que conlleva una carga máxima de 19 kg, y en la situación de trabajo del área de embandado se realiza multitarea de levantamiento manual de carga estando en un rango de 40 kg a 50 kg el rollo de la banda de neumático galgo.

 <p><b>Proceso:</b> levantamiento manual de carga en el origen <b>Tipo de tarea:</b> Multitarea <b>Área de trabajo:</b> Embandado</p>	 <p><b>Proceso:</b> Control de la carga en el destino <b>Tipo de tarea:</b> Multitarea <b>Área de trabajo:</b> Embandado</p>
 <p><b>Proceso:</b> levantamiento manual de carga en el origen <b>Tipo de tarea:</b> Monotarea <b>Área de trabajo:</b> Vulcanizado - Armado</p>	 <p><b>Proceso:</b> levantamiento manual de carga en el origen <b>Tipo de tarea:</b> Monotarea <b>Área de trabajo:</b> Vulcanizado - Armado</p>

Figura 9. Proceso de medición y toma de información para evaluación NIOSH (monotarea y multitarea)

## **Valoración del riesgo mediante el método NIOSH (MONOTAREA Y MULTITAREA):**

### **Valoración del riesgo mediante el método ECUACIÓN NIOSH (Monotarea)**

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como tarea simple o multitarea [47].

Los datos a recoger son:

- El peso del objeto manipulado en kilogramos incluido su posible contenedor.
- **Las distancias horizontales (H) y verticales (V)** existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino del mismo independientemente de que exista o no control significativo de la carga.
- **La frecuencia de los levantamientos (F) en cada tarea.** Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto. Si existen diferencias superiores a dos levantamientos por minuto en la misma tarea entre diferentes sesiones de trabajo debería considerarse la división en tareas diferentes.
- **La duración del levantamiento y los tiempos de recuperación.** Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un periodo de levantamiento. Se considera que el tiempo de recuperación es un periodo en el que se realiza una actividad ligera diferente al propio levantamiento. Ejemplos de actividades de este estilo son permanecer sentado frente a un ordenador, operaciones de monitoreo, operaciones de ensamblaje.
- **El tipo de agarre clasificado como bueno, regular o malo.** En apartados posteriores se indicará como clasificar los diferentes tipos de agarre.

- **El ángulo de asimetría (A) formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga.** El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.

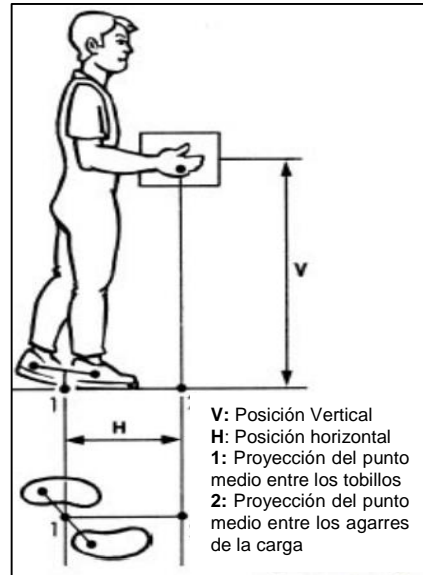


Figura 8. Aplicación del método NIOSH

Conocido el RWL se calcula el Índice de Levantamiento (LI). Es necesario distinguir la forma en la que se calcula LI, aplicando la ecuación (11), en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea [47].

$$LI = \frac{\text{Peso de carga levantada}}{RWL} \quad (11)$$

Niosh considera tres intervalos de riesgo:

- Si **LI es menor o igual a 1** la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
- Si **LI está entre 1 y 3** la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Si **LI es mayor o igual a 3** la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

### Cálculo del índice de levantamiento multitarea

Cuando el análisis realizado es multitarea, una simple media de los distintos índices de levantamiento de las diversas tareas daría lugar a una compensación de efectos que no valoraría el riesgo real. Por otra parte, la selección del mayor índice para valorar

globalmente la actividad no tendría en cuenta el incremento de riesgo que aportan el resto de las tareas. NIOSH recomienda el cálculo de un **Índice de Levantamiento Compuesto (ILc)**, para se aplica la ecuación (12):

$$ILC = ILT1 + \sum DILT_i \quad (12)$$

En la que el sumatorio del segundo miembro de la ecuación se calcula como se muestra en la ecuación (13):

$$\begin{aligned} \sum DILT_i = & (ILT_2(F_1 + F_2) - ILT_2(F_1)) \quad (13) \\ & + (ILT_3(F_1 + F_2 + F_3) - ILT_3(F_1 + F_2)) \dots + (ILT_n(F_1 \\ & + F_2 + F_3 + \dots + F_n) - (ILT_n(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_{n-1}))) \end{aligned}$$

En esta ecuación se ha definido:

- $ILT_1$  es el mayor índice de levantamiento obtenido de entre todas las tareas simples.
- $ILT_i (F_j)$  es el índice de levantamiento de la tarea  $i$ , calculado a la frecuencia de la tarea  $j$ .
- $ILT_i (F_j + F_k)$  es el índice de levantamiento de la tarea  $i$ , calculado a la frecuencia de la tarea  $j$ , más la frecuencia de la tarea  $k$ .

El proceso de cálculo es el siguiente:

- Cálculo de los índices de levantamiento de las tareas simples ( $ILT_i$ ).
- Ordenación de mayor a menor de los índices simples ( $ILT_1, ILT_2, ILT_3 \dots, ILT_n$ )
- Cálculo del acumulado de incrementos de riesgo asociados a las diferentes tareas simples.

Este incremento es la diferencia entre el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas simples consideradas hasta el momento incluida la actual, y el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas consideradas hasta el momento, menos la actual, aplicando la ecuación (14):

$$ILT_i (F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_i) - ILT_i (F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_{i-1}) \quad (14)$$



Aunque es recomendable realizar el cálculo del índice de levantamiento compuesto mediante esta ecuación de riesgo acumulado, otros autores consideran la posibilidad de calcular el ILc de tres formas más:

a) Suma de riesgos: suma los índices de cada tarea, b) Riesgo promedio: calcula el valor medio de los índices de levantamiento de cada tarea y c) Mayor riesgo: el ILc es igual al mayor de los índices de levantamiento simple.

Tabla 48 Factores multiplicativos de la ecuación NIOSH.

FACTORES MULTIPLICATIVOS DE ECUACIÓN NIOSH			
FACTOR	DESCRIPCIÓN	ECUACION	CONDICIÓN
<b>Factor de Distancia Horizontal (HM)</b>	Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo.	$HM = \frac{25}{H}$	Si H es menor de 25 cm. se dará a HM el valor de 1 Si H es mayor de 63 cm. se dará a HM el valor de 0
<b>Factor de Distancia Vertical (VM)</b>	Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas	$VM = (1 - 0.003  V - 75 )$	Si V > 175 cm. se dará a VM el valor de 0
<b>Factor de Desplazamiento Vertical (DM)</b>	Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande.	$DM = 0,82 + \left(\frac{25,5}{HD}\right)$	Si $D \leq 25$ cm $\Rightarrow$ daremos a DM el valor 1 D no podrá ser mayor de 175 cm
<b>Factor de Asimetría (AM)</b>	Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco.	$AM = 1 - (0,0032 * A)$	Si $A > 135^\circ$ daremos a AM el valor 0
<b>Factor de Frecuencia (FM)</b>	Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación.	Observar al trabajador en periodos de 15 minutos.	Al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo. Al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo

## Factor de agarre

En general, se consideran agarres buenos los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquéllos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto. Un agarre regular es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90° [47].

Se considera agarre pobre o malo el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales [47].

Tabla 49. Cálculo del factor de agarre

TIPO DE AGARRE	$V < 75$	$V \geq 75$
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90



Figura 9. Ejemplos de tipos de agarre

Finalmente se realizará la valoración y evaluación final mediante la tabla 50. Que determina el índice de levantamiento recomendado en función del límite de carga según NIOSH.

Tabla 50. Índice de levantamiento de carga

Índice	Condición	Valor	Evaluación final
IL	<	1	Riesgo Limitado
IL	ENTRE	1 -1.6	Riesgo Moderado
IL	>	1.6	Riesgo acusado

## Definiciones

**Multitarea:** Se refiere al desempeño simultáneo de múltiples tareas y procesos [47].

**Agarre:** Aferrar o tomar algo con un gancho, una garra o similar [56].

**Ciclo de trabajo:** un ciclo de trabajo en ergonomía, es una secuencia de acciones que se repiten siempre de la misma manera para mantener la salud del trabajador de forma óptima [59].

**Levantamiento:** Poner algo en lugar más alto que el que tenía, corrigiendo o quitando algo de donde estaba anteriormente [60].

**Criterio fisiológico:** se determinan tres funciones fundamentales: de relación, de nutrición (en las que se incluyen los procesos de digestión y el metabolismo) y de reproducción (que incluye procesos como la mitosis o la meiosis). [61].

**Simetría:** se denomina la correspondencia que se reconoce en el cuerpo de un animal o planta, tomando como punto de referencia un centro, un eje o un plano, en relación con el cual los órganos o las partes equivalentes se disponen ordenadamente [55].

**Simetría radial:** es aquella que presentan los organismos cuyos cuerpos pueden ser divididos por dos o más planos. Este tipo de organismo tiene partes semejantes dispuestas en torno a un eje central común [55].

**Simetría bilateral:** aquella propia de los organismos que pueden ser divididos en dos mitades iguales, de manera que ambas mitades formen imágenes iguales, como los seres humanos [55].

Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacrés
---------------------------------------	---

- **Procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento de la información tuvo un enfoque mediante la estadística descriptiva, en la elaboración de tablas de distribución de frecuencia que permitió tabular de forma asociada los resultados de las encuestas y aplicación de registros de identificación, medición y evaluación de los riesgos relacionados con las actividades manuales. Se procesó la información mediante herramientas informáticas que mediante la programación permita obtener graficas representativas del comportamiento de la variable, así como los porcentajes distribuidos en cada herramienta aplicada. El análisis de los datos se realizó en base a los resultados presentados de forma cualitativa o cuantitativa a partir de las técnicas y herramientas de investigación formulados, además se verificó las tendencias, valoraciones, ponderaciones y niveles de prioridad de riesgo evaluados mediante la relación de las notas técnicas de prevención vigentes a nivel nacional o internacional.

*Tabla 51. Descripción de las partes interesadas.*

PARTE INTERESADA	DESCRIPCIÓN
Reencauchadora de la Sierra, Caucho Sierra S.A.	Para control de factores de origen ergonómico y prevención de enfermedades profesionales, así como el cumplimiento técnico – legal.
Ministerio del Trabajo	Como organismo de control de la seguridad y salud de la población laboral.
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS	Como ente de calificación de enfermedades profesionales, y prestador de servicios de vigilancia de la salud y organismo sancionador como parte de la responsabilidad patronal para los procesos de indemnización.
Trabajador	Para estabilidad de la salud física, mental y psicosocial evitando ausentismo por accidente o enfermedad profesional.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis y discusión de resultados

**Análisis de resultados – Técnica de la observación (aplicación del Check List), para determinar las condiciones ergonómicas de trabajo manual.**

La aplicación de la encuesta Check List, tuvo como objetivo verificar de manera visual las condiciones disergonómicas de los puestos de trabajo y corroborar con la información de los trabajadores, las preguntas que dificulte el análisis como se muestra a continuación

#### **Dimensión 1: Aspectos Socio – Demográficos (Género y Edad).**

*Tabla 52. Tabla de distribución de frecuencias - aspectos socio demográficos (género y edad).*

1. Género al que pertenece			
Intervalo	Ítem	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
1	1.1 Masculino	6	100%
2	1.2 Femenino	0	0%
2. Rango de edad			
Intervalo	Ítem	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
1	2.1. De 18 a 25 años	1	17%
2	2.2. De 26 a 45 años	5	83%
3	2.3. De 46 años a 55 años	0	0%
4	2.4. De 56 años hasta 65 años	0	0%
5	2.5. Mayor de 65 años	0	0%

#### **Análisis aspectos socio demográficos (género y edad)**

Del análisis asignado a la variable género, se observó una frecuencia de seis trabajadores hombres que representa el 100% de la población de estudio, y con un

porcentaje del 0% que indica la inexistencia de mujeres, estos valores son recopilados de los operadores actualmente activos de las áreas de escariado, embandado y vulcanizado, y a pesar de que el cargo ofrece la participación de ambos géneros por parte de la empresa, las personas que han aplicado en su totalidad a este puesto de trabajo son únicamente hombres.

El análisis estadístico de la variable edad determina que el primer intervalo evaluado de “18 – 25 años”, cuenta con un trabajador en el puesto de trabajo de “Operario de producción”, y para el segundo intervalo comprendido en edades de “26 – 25 años”, existen cinco personas en el desempeño de sus actividades laborales como “Operario de producción” que corresponde a un trabajador en el área de embandado, dos trabajadores en el área de vulcanizado y dos trabajadores en el área de escariado.

#### **Discusión de resultados de aspectos socio demográficos (género y edad)**

En la empresa debido a la actividad que se realiza, existe condiciones de esfuerzo y consumo metabólico alto y de exposición a agentes químicos, ruido, vibraciones y demás peligros, que, son los hombres en su mayoría los que aplican al cargo de operarios para las distintas áreas de producción.

Se debe considerar que la respuesta fisiológica de la mujer tiene una capacidad aeróbica del 15% al 30% menor que la del hombre, estos esfuerzos a condiciones disergonómicas geométricas y ambientales, pueden afectar el sistema reproductivo y producir lesiones a nivel de columna en la mujer [62].

La empresa mantiene rangos de edad aceptables a una población joven, y no se encuentra trabajadores menores de edad, cumpliendo con el Art. 138. Del Código del Trabajo en Ecuador, que expresa “se prohíbe el trabajo a personas menores de edad, en tareas consideradas como peligrosas” [59].

**Dimensión 2. Seleccione las características ergonómicas presentes en las actividades manuales que usted realiza.**

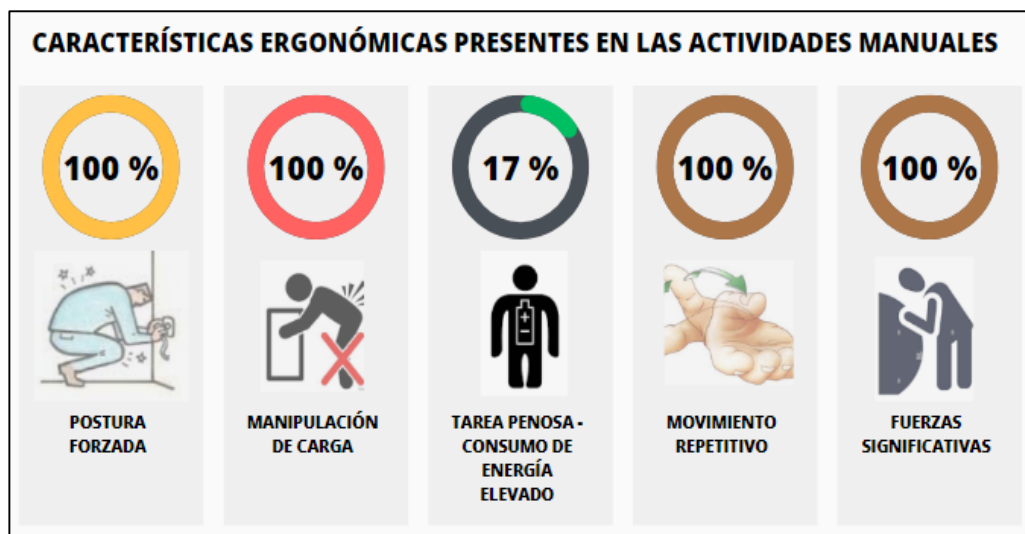


Figura 10. Porcentaje de características ergonómicas presentes en las actividades manuales

**Análisis - características ergonómicas adoptadas por los trabajadores**

En la figura 10, se muestra cinco ítems evaluados que determina las características ergonómicas presentes en las actividades manuales, y se obtiene como resultado que: El 100% de la población de estudio adoptan postura inadecuada o forzada, por un largo periodo de tiempo, considerando una exposición disergonómico superior al 50% del tiempo efectivo de trabajo, esta información se obtiene de la observación directa de la posición forzada de pie, frente a los equipos de trabajo de escariado como de embandado y posiciones de mayor carga postural como inclinación de columna en el área de vulcanizado, seguidamente existe el 100% de trabajadores que realizan manipulación de carga (transporte, empuje y arrastre), siendo la actividad de empuje la de mayor frecuencia debido al transporte de neumáticos por las rieles que comunican a las diferentes áreas de la empresa. El 17% de los operarios, desarrollan actividades penosas que generan un consumo de energía elevado y que con el tiempo de exposición generan dolor, el mismo se pudo identificar con mayor frecuencia en el área de embandado debido al estiramiento manual que deber realizar el operador con la banda galgo, este porcentaje es bajo debido a que se observó en las demás áreas que existen medios mecánicos de levantamiento y transporte de carga que disminuye el esfuerzo. El 100% de los trabajadores, están expuestos a movimientos repetitivos, esto es debido a que los trabajadores deben repetir el movimiento de muñeca para las tareas de pulido,

limpieza, embandado y armado de neumáticos, y finalmente el 100% de la población de estudio ejercen fuerzas significativas como rotación de neumático con las manos, tensión de las bandas galgo con la fuerza de las extremidades superiores, o el uso de fuerza moderada para el reencauche o colocación del envelope para el armado del neumático.

### **Discusión de resultados sobre características ergonómicas presentes en las actividades manuales.**

En estudios recientes, se determina que la posición forzada de pie y la inadecuada postura por largos periodos de tiempo generó problemas de salud para los empleados, a pesar de estar erguido, es decir, adoptando una posición natural para el ser humano, mantener el cuerpo constantemente en posición vertical supone un esfuerzo muscular importante sobre todo para las zonas de la espalda, cuello y piernas [63], estos efectos en mención se presentaron en las áreas de: a) Escariado cuyas actividades de mayor tiempo de exposición correspondieron a: pulir la llanta, retiro de alambres, clavos; limpieza de proceso de escariado; pintado con cemento de contacto, b) Embandado cuyas actividades de mayor tiempo de exposición correspondieron a: la colocación de la llanta en el soporte de rodillos, colocación de cojín, colocación de banda – galgo, grapado, operación de la máquina embandadora y c) Vulcanizado cuyas actividades de mayor tiempo de exposición correspondieron a: la colocación de envelopes y silicona a base de agua; instalación de bomba y manguera al vacío para el proceso de armado e inflado y control de presiones, transporte del neumático por riel hacia el autoclave para el vulcanizado; retiro de neumático del autoclave, y desarmado de la llanta, proceso inverso.

En la empresa existe un bajo porcentaje de exposición en las tareas desarrolladas que parecen de tipo penosas y existe consumo de energía elevado, generalmente se produce cuando existe un movimiento muscular y se presenta una contracción seguida de una relajación, estos movimientos garantizan la irrigación adecuada para un nuevo ciclo de movimiento, contracción, relajación [64]. Esto se presentó en el área de embandado debido a la tensión de la cinta galgo sobre el neumático y que cuando llega al umbral de esfuerzo en el trabajador genera dolor.



La exposición de mayor frecuencia en las extremidades superiores de los trabajadores fueron los movimientos repetitivos, haciendo referencia a todas aquellas actividades de tipo repetitivo que implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, generalmente de las extremidades superiores, agravadas por el mantenimiento de posturas forzadas y una falta de recuperación muscular [63], la exposición a este tipo de movimientos repetitivos se presentó en las áreas de: a) Escariado cuyas actividades que generan movimientos repetitivos correspondieron a: pulir la llanta, retiro de alambres, clavos; limpieza de proceso de escariado; pintado con cemento de contacto, b) Embandado cuyas actividades que generan movimientos repetitivos correspondieron a: colocación de cojín, colocación de banda – galgo, grapado y c) Vulcanizado cuyas actividades que generan movimientos repetitivos correspondieron a: la instalación de bomba y manguera al vacío para el proceso de armado e inflado y control de presiones.

Las actividades que generan fuerzas significativas están determinadas por: a) el área de escariado debido al proceso de pulido de la llanta, retiro de alambres, clavos; limpieza de proceso de escariado; b) embandado cuyas actividades que generan fuerzas significativas correspondieron a: colocación de banda – galgo y grapado y c) vulcanizado cuyas actividades que generan fuerzas significativas correspondieron al: armado desarmado e inflado del neumático.

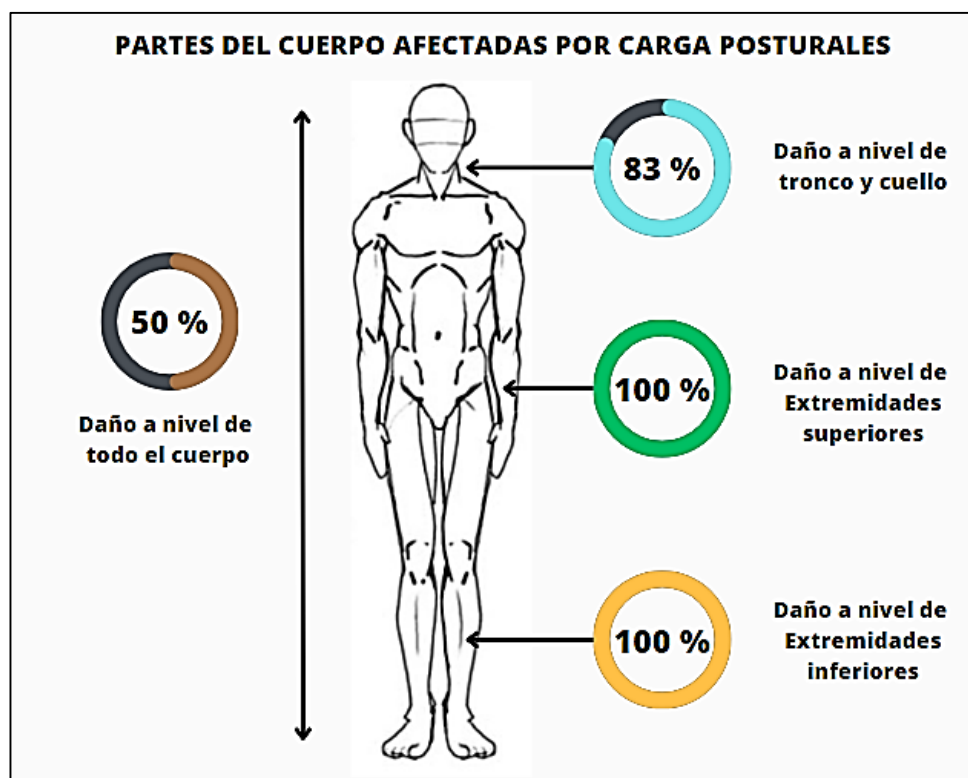
Con respecto al cumplimiento de la normativa la empresa ha desarrollado la compra de maquinaria y adecuación de los mismos, para evitar posturas más significativas en la población laboral cumpliendo con el Decreto Ejecutivo 2393 Art. 11, numeral 2, que menciona que una obligación del empleador es “Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro

Sin embargo, se debe considerar que a pesar de los esfuerzos técnicos y económicos que la empresa realiza en temas de prevención, las condiciones ergonómicas como postura forzada, movimientos repetitivos y levantamiento de carga son factores que aún están en proceso de control y esta situación presente podría generar responsabilidad patronal ante una posible enfermedad laboral como se determina en el CD 517 – IESS, Art. 14, literal d., que dictamina “Si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las Unidades de Riesgos del Trabajo, se determinare

que el accidente o enfermedad profesional u ocupacional ha sido causada por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos en el trabajo.

En comparación con otros estudios se consideran el proceso de desenroscado de válvula del neumático el de mayor carga postural y que es evaluado mediante el método REBA siendo las zonas de mayor afectación a nivel de espalda [65].

#### **Dimensión 4. Qué partes del cuerpo adoptan mala postura por la actividad manual que realiza**



*Figura 11. Partes del cuerpo afectadas por carga postural*

#### **Análisis de partes del cuerpo afectadas por carga postural.**

En el área de escariado tres personas frecuentan tener afectaciones en las extremidades superiores por carga postural, mientras que en menor frecuencia se encuentra una persona en el área de embandado y dos en el área de vulcanizado, obteniendo como resultado que el 100% de los trabajadores presentan posición forzada a nivel de mano,

brazo y antebrazo. Esta información se obtuvo de las diferentes posturas adoptadas por el uso de herramientas de desbaste y manipulación del neumático.

Seguidamente con menor frecuencia se encuentra las afectaciones a nivel de cuello y columna siendo dos personas en el área de escariado, una persona en embandado y dos en el área de vulcanizado, dando como resultado el 83% de la población expuesta a esta afectación postural, esto se da, por motivo que los trabajadores deben visualizar la superficie del neumático a una distancia más baja que el nivel de la vista y deben forzar a inclinar el cuello y en algunas ocasiones el tronco, por el diseño propio del puesto de trabajo como es en el caso de vulcanizado que los operarios deben inclinar su tronco para manipular la llanta en la mesa de armado.

Se puede observar también que las afectaciones en las extremidades inferiores se presentan con mayor frecuencia en el área de escariado con tres trabajadores, en el área de embandado con un trabajador y dos trabajadores en vulcanizado obteniendo el 100% de trabajadores expuestos debido a que los equipos no cuenta con un soporte de descanso de sus extremidades inferiores , finalmente se presenta afectación a nivel de cuerpo entero en menor proporción con una persona en escariado, embandado y vulcanizado respectivamente, obteniendo el 50% de trabajadores que frecuentan esta carga postural, a consecuencia de su fisiología y la relación con el dimensionamiento de los equipos en su puesto de trabajo que hace que inter actúe con mayor esfuerzo todas las partes de su cuerpo.

### **Discusión de resultados sobre las partes del cuerpo afectada por carga postural.**

La mayor problemática observada, es que, en la totalidad de los trabajadores la postura de brazo, antebrazo y muñeca son de tipo forzada y por prolongadas etapas de trabajo estando expuestos aproximadamente siete horas de horas efectivas de trabajo, debido al diseño de las máquinas y del propio procedimiento de reencauche de neumáticos, como es principalmente, en el área de escariado, mientras que otro porcentaje muy alto se observa penosidad en la postura que afecta a cuello y tronco, y una mitad de la población una afectación a todo el cuerpo, siendo estos dos casos observables en las áreas de embandado, vulcanizado y escariado.

En un punto de vista comparado con otros estudios se identifica que estar sujeto a estas posturas en distintas partes del cuerpo, son perjudiciales para la salud del trabajador debido a que se involucra la tensión, la carga física y fatiga muscular generando diversos tipos de trastornos musculo esqueléticos [66].

A nivel normativo la empresa estaría sujeto a una responsabilidad patronal por enfermedad profesional como se encuentra en la resolución CD 517 – IESS, Art. 14, literal d, y estos posibles trastornos musculo esqueléticos que podrían generarse en los trabajadores están clasificados en el PRIMER ANEXO DEL CD 513 del Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, numeral 2.3. Enfermedades del sistema osteomuscular [67].

**Dimensión 5. Qué tipo de manipulación de carga se realiza en la actividad manual que desempeña**

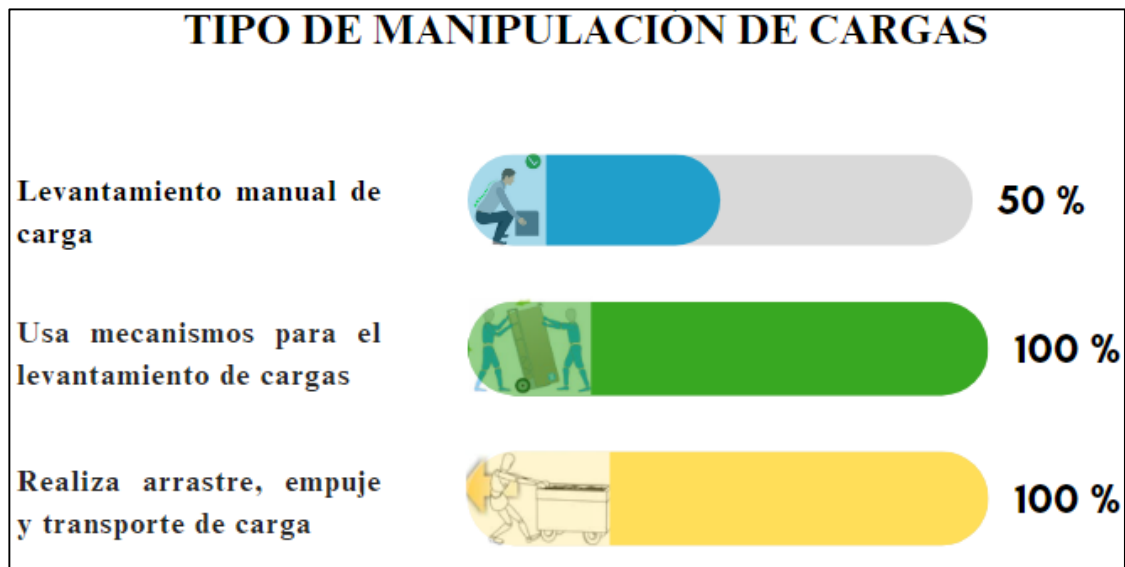


Figura 12. Tipo de manipulación de cargas.

**Análisis de resultados sobre tipo de manipulación de carga**

En la figura 12, los resultados obtenidos de la lista de verificación se determina que el 50 % de los trabajadores realizan levantamiento manual, perteneciente a un trabajador en el área de embandado y dos trabajadores del área de vulcanizado, los mismos deben

sujetar los aros de los neumáticos para poder realizar el proceso de colocación de banda galgo y armado de llanta antes del ingreso a la máquina de auto clave, seguidamente el 100% de los trabajadores usan un mecanismo para el levantamiento de cargas, esto es debido a que se observó que cada máquina cuenta con un sistema neumático de levantamiento de carga, y finalmente el 100% de los colaboradores realizan actividades de arrastre y empuje de carga, los mismos que cuentan con rieles aérea para transporte de la llanta y comunicación de los procesos con las demás áreas de trabajo, los mismos que se pueden observar en los resultados de la figura 12.

### **Discusión de resultados sobre el tipo de manipulación de cargas.**

Existe un pequeño grupo de personas que realizan el levantamiento manual de carga, esto es debido a que en el área de embandado y vulcanizado los operarios deben levantar los rines de soporte para el uso de los equipos y el armado de neumáticos y no cuentan con un sistema mecánico o neumático que facilite este procedimiento.

Toda la población trabajadora cuenta con un sistema neumático con un pulsador, de un solo cilindro con doble efecto, el mismo que permite disminuir al mínimo la probabilidad de levantamiento manual del neumático hacia los equipos de reencauche, y con un resultado similar todos los colaboradores realizan arrastre y empuje de carga, esto es debido a que deben utilizar el riel de transporte la misma que no cuenta con un sistema de cadena que evite este efecto. Es importante mencionar que una de las ventajas de la neumática en la industria es la disminución de esfuerzos de un operario con el reemplazo de un sistema neumático y en comparación con otras investigaciones se puede lograr incluso eliminar el riesgo de levantamiento manual de cargas con sistemas de izaje mediante grúas o la incorporación de tecles sobre todo cuando debido a su complejidad no se puede realizar manualmente [68].

La empresa cumple con el Art. 42 del Código del Trabajo – Ecuador, numeral 2, que norma lo siguiente “instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias”.

Además, se cumple con el Art. 11 del DE2393 que en el numeral 2., dictamina que es

obligación del empleador “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

### **Dimensión 6. Como varía las condiciones de manipulación de carga durante sus tareas**

*Tabla 53. Tabla de distribución de frecuencias sobre variación de condiciones de manipulación de carga*

Intervalo	Ítem	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
1	6.1 Las condiciones de la manipulación de carga no varían	0	0%
2	6.2 Las condiciones de manipulación de carga varían por las herramientas, insumos y materia prima utilizada	6	100%

#### **Análisis de resultados sobre variabilidad de carga en las actividades manuales**

De la tabla 53, el 0% de los trabajadores manifiestan que la carga no varía en peso durante todo el proceso, mientras que el 100% indica que las condiciones de manipulación de carga varían por el peso de herramientas, insumos según la marca, modelo, y el número del rin de la llanta a reencauchar. Es importante mencionar que las diferentes marcas de fabricación de neumáticos tienen una robustez distinta incluso siendo del mismo tamaño o dimensionamiento según el diseño adoptado en su interior por el tipo de banda, cojín, alambre y canales.

#### **Discusión de resultados sobre la variabilidad de carga en las actividades manuales.**

Las condiciones de manipulación de carga varía, debido a que, principalmente las masas de los rines y de los neumáticos, dependen de la marca y el dimensionamiento como es un caso especial de ejemplo la masa del ring 22-24 ½ X 7-1/2 pulg., tiene un peso de 39 kg en comparación con el ring 20-22. ½ x 9 pulg, que tiene un peso de 33 kg, y por lo tanto para actividades de embandado es necesario levantar de forma manual hacia la máquina generando un riesgo por LMC (Levantamiento manual de

carga), con probabilidad de daño a nivel de columna. Según estudios realizados las lesiones de espalda más frecuentes son las lumbalgias, la ciática, hernias discales e incluso fracturas óseas a nivel L5/S1 [69].

En aplicación de normativa técnica según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST, El peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación es de 25 kg, protegiendo así al 85% de la población trabajadora sana. Por lo que la empresa debe tomar acciones de mejora continua para evitar enfermedades laborales [70].

### Dimensión 7. Existe repetitividad de movimiento por la actividad manual realiza

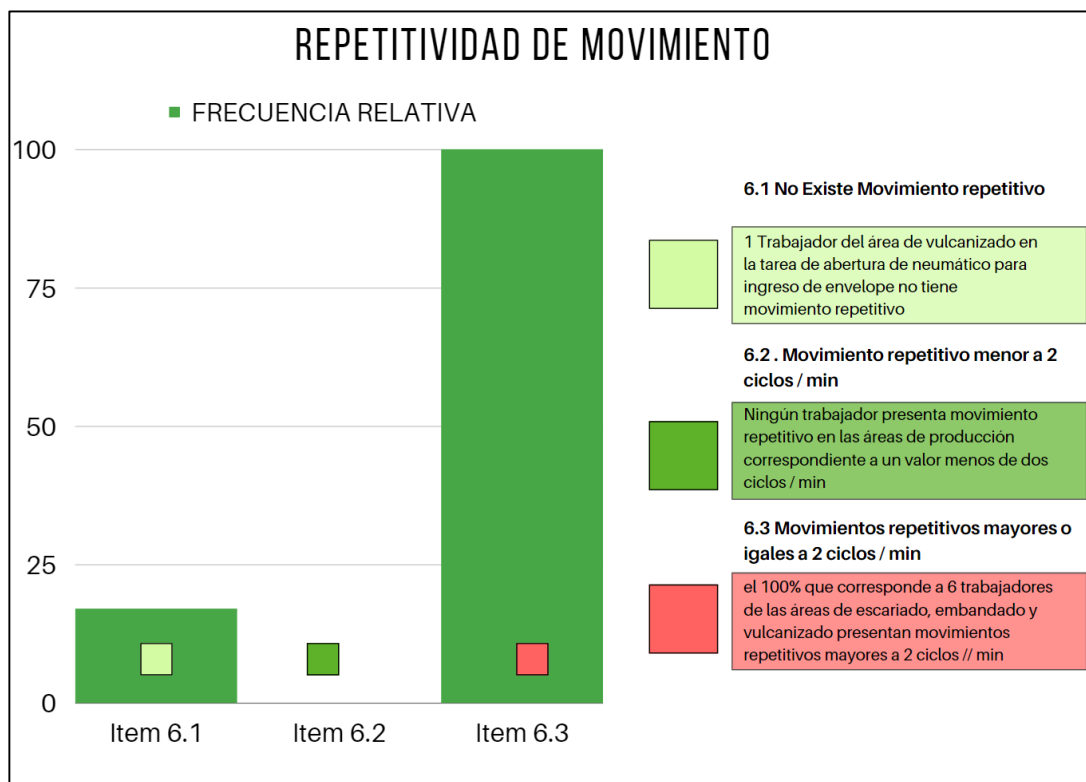


Figura 13. Ciclos de repetitividad de movimiento

### Análisis de Resultados sobre repetitividad de movimiento

De la figura 13, en las distintas áreas de trabajo se observó que el 17% de los trabajadores no tiene movimiento repetitivo, esto se encuentra visible en el área de vulcanizado ya que solo un trabajador en la tarea de colocación de envelopes no está expuesto a este riesgo por la libertad de movimiento que tienen sus extremidades

superiores sin cumplir un patrón o ciclo de movimiento repetitivo; mientras que el 0% de los operarios de producción se observa que no existe movimiento repetitivo menor o igual a 2 ciclos por minuto y el 100% de la población trabajadora tienen movimientos repetitivos mayores a dos ciclos por minuto, esto se presenta en las tres áreas con los seis trabajadores, debido a que por ejemplo en el área de escariado es necesario la repetitividad de movimiento rápido para el proceso de pulido de la llanta, en cambio en el área de embandado se necesita del movimiento repetitivo para la alineación y colocación de cojín y banda galgo en el neumático con la ayuda de mano y brazo, y en el área de vulcanizado se necesita repetir el movimiento para el armado del neumático antes del control de presiones e ingreso al autoclave.

### **Discusión de resultados sobre repetitividad de movimientos.**

En el área de Vulcanizado existe una tarea de abertura de neumático para el ingreso del envelope, en el que actúa una sola persona y no se observa movimiento repetitivo que tenga una frecuencia superior a dos aberturas por minuto, con el uso de las extremidades superiores, pero existe puestos de trabajo con tareas que superan la repetitividad del movimiento en una frecuencia mayor a dos acciones por minuto, cada uno de los casos analizados tiene factores comunes como el diseño de la maquinaria para cada tarea, las herramientas de tipo manual y las acciones propias de los trabajadores para los procesos de desbaste, escariado, pulido, embandado y armado de neumáticos, sin considerar una forma de alternar los trabajos, y evitar movimientos de flexo extensión y rotación de las manos.

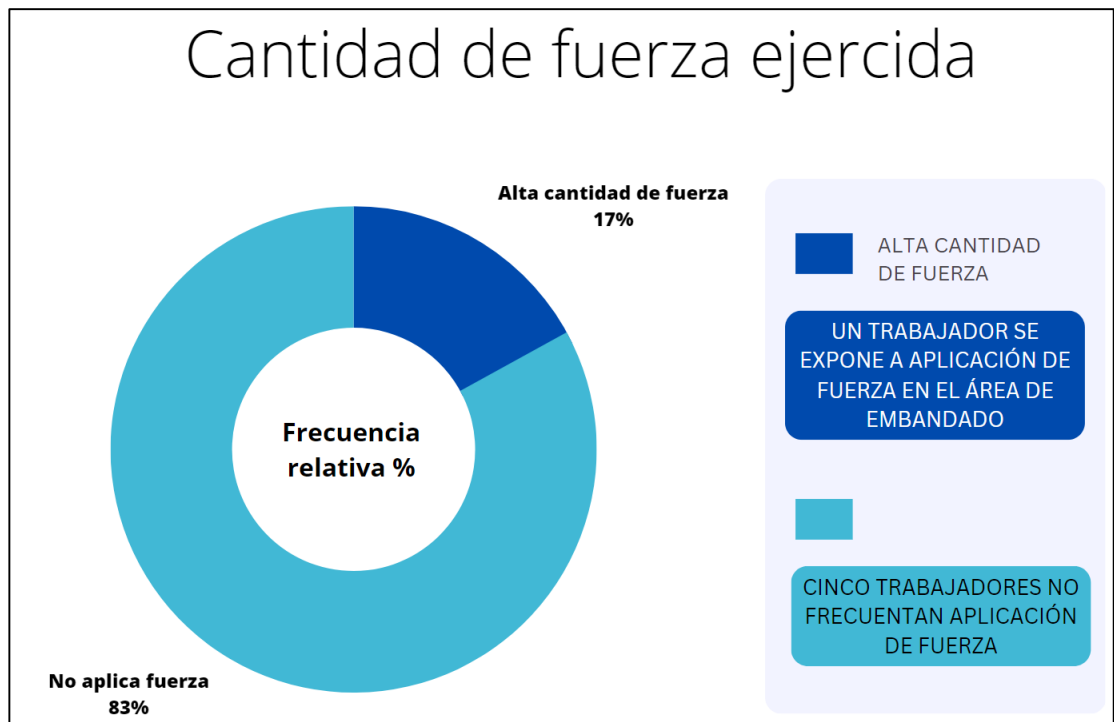
En comparación con otros estudios se considera un factor de riesgo cuando en la tarea existe un valor mayor o igual a 3 acciones repetidas en un minuto del ciclo de trabajo o que realice el mismo movimiento superando el 30% de la actividad muscular, o a su vez cuyo ciclo es menor a 30 segundos [71].

En cumplimiento con la normativa preventiva, la empresa ha implementado un horario de pausas para relajamiento postural de aproximadamente 30 minutos en la jornada de la mañana cumpliendo para la fase de control del riesgo, cumpliendo con el Art. 2 del DE2393 que indica que una obligación del empleador es “Adoptar las medidas



necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad”.

### **Dimensión 8. La actividad manual realizada responde a una alta cantidad de fuerza ejercida**



*Figura 14. Frecuencia relativa sobre cantidad de fuerza aplicada*

### **Análisis de resultados sobre cantidad de fuerza ejercida en actividades manuales**

En la figura 14, se puede observar que el 17% de los colaboradores responden a la demanda de una alta cantidad de fuerza en la tarea, la misma que fue evidenciada en el área de embandado en el instante que el trabajador realiza tensión en la banda galgo para ajuste de sobre la superficie del cojín de la llanta, mientras que el 83% de los trabajadores no están expuestas a una alta cantidad de fuerza aplicada en las tareas encomendadas.

## **Discusión de resultados sobre de fuerza ejercida en actividades manuales**

Los trabajadores que no tienen una exigencia de aplicación de fuerza están determinados en las áreas de escariado y vulcanizado, debido a que las herramientas de trabajo logran desarrollar un desgaste y abrasión adecuada sobre la superficie del neumático reduciendo el nivel de esfuerzo en las manos de los operarios, sin embargo existe un trabajador de alta demanda de aplicación de fuerza en el área de escariado debido a que debe tensionar la banda para lograr el ajuste sobre el cojín del neumático y aproximarse a los valores tolerables de ajuste. Por lo tanto, las actividades de sobre esfuerzo pueden generar no solo lesiones óseo musculares, sino que además que genera en el trabajador la manifestación de dolor, y ausentismo por lesiones temporales, esto depende de las características individuales y las dimensiones corporales que influyan en su resistencia personal [72].

En esta situación la empresa no cumple con una medida preventiva en el área de escariado, debido a que no existe un sistema automático de verificación de medida del perímetro de la banda galgo a ser instalada en el neumático y que evite que el trabajador se exponga a sobre esfuerzo por tensión incumpliendo con el Art.1, literal b, del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión Técnica, numeral 4, seguimiento de medidas de control [73].

### **Análisis de resultados – Técnica de la entrevista**

La entrevista fue aplicada al Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A., en el que se selecciona las preguntas de mayor relevancia del cuestionario aplicado en el Anexo 3, y que se obtuvo las siguientes respuestas:

#### **Pregunta 4**

**¿Según su criterio cuales son los peligros más frecuentes en las actividades manuales que generen discomfort ergonómico en los trabajadores?**

#### **Respuesta:**

Peso propio de la llanta

Peso Variable de la llanta

Dimensionamiento de la máquina vs dimensionamiento de los trabajadores

Ejecución propia del proceso.

### **Pregunta 5**

**¿Qué riesgos disergonómicos considera usted los de mayor criticidad en las actividades manuales de los trabajadores?**

#### **Respuesta:**

Postura Forzada

Movimientos Repetitivos

Levantamiento de cargas

### **Pregunta 6**

**¿Qué medidas preventivas se han adoptado hasta la actualidad para evitar riesgos disergonómicos en las actividades manuales de la empresa?**

#### **Respuesta:**

Uso de rieles, ganchos, capacitación en el manejo de cargas, distribución de pesos, uso de mesa de armado de neumáticos.

### **Análisis de las preguntas formuladas en la entrevista:**

Los peligros más frecuentes que se pueden determinar de tipo ergonómico son, el peso propio del neumático y el dimensionamiento de las máquinas, esto se da debido a que se recepta neumáticos de diferentes marcas y modelos que genera en los trabajadores la posibilidad de trastornos a nivel de columna, los equipos deben ser adaptados a la dimensión antropométrica de los trabajadores para su correcto uso.

La postura forzada, el levantamiento manual de cargas y los movimientos repetitivos son los riesgos de mayor exposición en las tres áreas de trabajo en estudio, esto se da debido a la pertinencia de las actividades con respecto a cada uno de los procesos de reencauchado, para ello la empresa ya adoptada medidas técnicas que disminuya estos factores como son la implementación de mecanismos de transporte y levantamiento de carga, y la capacitación constante en la prevención de riesgos laborales.

### **Discusión de Resultados de las preguntas formuladas en la entrevista**

En comparación con otros estudios, en empresas del sector del reencauche las medidas para evitar enfermedades laborales sobre todo por levantamiento y transporte de carga es el automatizado del proceso mediante el uso de transportadores aéreos por rieles para la manipulación de los neumáticos de manera automática o manual desde el puesto de Vulcanizado a Inspección Final, evitando que el trabajador tenga que desplazarlo manualmente de un puesto a otro. Actualmente está en uso el empleo de polipastos para la introducción y extracción de los neumáticos de las prensas de vulcanización reduciendo así la energía metabólica para el desempeño de la tarea en el trabajador considerablemente [65].

De esta manera la empresa cumpliría de forma parcial el Art. 42 del Código del Trabajo – Ecuador, numeral 2, que norma lo siguiente “instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias” [74].

Se debe detallar que en base a esta entrevista se considera que no existe un proceso de vigilancia de la salud ante la posibilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en la población laboral incumpliendo con el Acuerdo Ministerial 1404, Art. 11, numeral 2, Literal b), c) que menciona la realización de exámenes médicos de ingreso, periódico y de retiro de los trabajadores, así como la asistencia de exámenes especializados de salud [75].

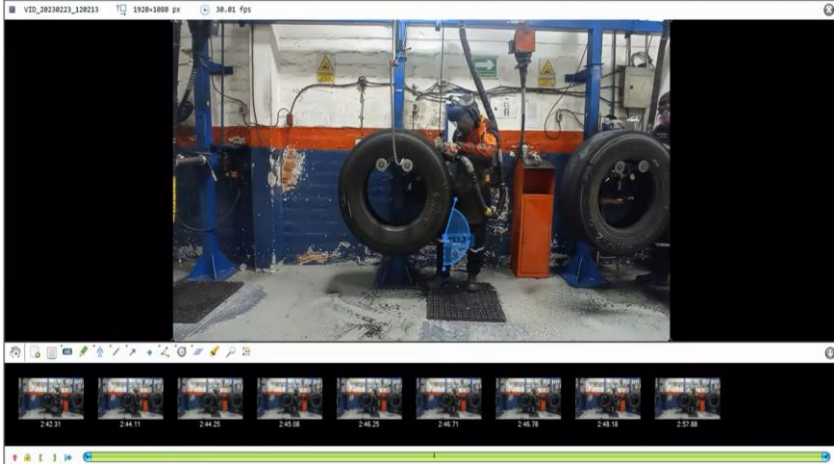
### **Análisis de Resultados – Técnica de la Observación para la identificación de los tipos de riesgo ergonómico**

Para el cumplimiento del segundo objetivo sobre: La determinación de los tipos de riesgo ergonómico derivados del trabajo manual de los operarios del departamento de producción, se procede a aplicar las fichas de identificación de riesgos del Anexo 4, en el que primero se determina mediante la observación las actividades y tareas representativas de los operarios de cada una de las áreas, considerando una visualización de 10 (diez) ciclos de trabajo, el mismo que permitió determinar la condición insegura, el peligro y el riesgo ergonómico asociado al trabajo, cuantificado

mediante el criterio de probabilidad versus consecuencia, determinando de esta manera no solo el tipo de riesgo sino el nivel de peligrosidad.

Las tareas representativas están relacionadas directamente con la condición disergonómica y tiempo de exposición. Los ciclos de trabajo fueron cronometrados con el programa Kinovea, que permite reconocer en cada fase de la tarea el tiempo efectivo utilizado del trabajo, y seleccionar que condición disergonómica es la de mayor afectación, como se muestra a continuación:

Tabla 54. Aplicación de software kinovea para representación de tipos de riesgo en función del tiempo de exposición

Actividad de pulido	Retiro de alambres y clavos	Limpieza – Escariado	Pintado – cementado
Inicio: 00:00:03 Fin: 00:06:15	Inicio: 00:06:15 Fin: 00:08:15	Inicio: 00:08:15 Fin: 00:08:51	Inicio: 00:08:51 Fin: 00:09:29
Tiempo laborado = Inicio – Fin 00:00:03 - 00:06:15 = 0:06:12 min: segundos	Tiempo laborado = Inicio – Fin 00:06:15-00:08:15 = 0:02:00 min: segundos	Tiempo laborado = Inicio - Fin 00:08:15-00:08:51 = 0:00:36 segundos	Tiempo laborado = Inicio - Fin 00:08:51-00:09:29 = 0:00:38 segundos
			

Como siguiente paso se procede a determinar el tiempo medio del ciclo de trabajo, como se muestra a continuación como ejemplo de la actividad de pulido.

$$T_{m,c} = \frac{\sum C_i}{n_c} \quad (15)$$

Donde,

T<sub>m, t</sub> = Tiempo medio del rango de los ciclos observados (hh:mm:ss)

$\Sigma T_i$  = Sumatoria del tiempo observado en 10 ciclos de trabajo (hh:mm:ss)

$n_T$  = Número de ciclos observados

$$T_{m,t} = \frac{1:11:57}{10}$$

$$T_{m,t} = \frac{1:11:57}{10}$$

$$T_{m,t} = 0:07:12 \text{ hh:mm:ss}$$

Horas, minutos, segundos

Por lo tanto, mediante este criterio se llegó a determinar los tiempos medios de cada ciclo de exposición a carga postural y que serán objeto de estudio como se muestra a continuación en la tabla 55:

Tabla 55. Tiempo medio de ciclos de trabajo de tareas más representativas en el proceso de reencauchado de llantas

Puesto de Trabajo	Tarea más representativa	Tiempo de exposición media en 10 ciclos de trabajo observado
Operario de producción – Escariado	Pulir y escariar la llanta	0:07:05
Operario de producción – Escariado	Embandado	0:01:03
Operario de producción – Escariado (Ingreso de envelope)	Vulcanizado	0:01:09
Operario de producción – Escariado (Mesa de armado de neumático)	Vulcanizado	0:01:28

En el Anexo 14, se puede observar el resultado del proceso de registro de información para poder identificar los ciclos de trabajo cronometrados en el software KINOVEA

Seguidamente en base a las condiciones observadas se determina el tipo de riesgo como: Postura forzada de tronco y cuello, Movimientos repetitivos, valorado por el método del INSST, para el caso del operario de escariado como un ejemplo de cálculo se determinó que por el tiempo medido la probabilidad de exposición a postura forzada es alta y la consecuencia dañina por la probabilidad de daño musculo esquelético, por lo tanto:

$$NR = P \times C$$

$$NR = \text{Medio} \times \text{Daño}$$

$$NR = \text{Moderado}$$

	LD	D	ED
B	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
M	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
A	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE

Finalmente, en función de las condiciones identificadas se determina el tipo de riesgo y metodología a aplicar para la evaluación ergonómica como se muestra en el Anexo 16. Finalizada la observación de las tres áreas de trabajo como son de escariado, embandado y vulcanizado, se puede resumir los diferentes tipos de riesgos ergonómicos identificados por la actividad manual que realizan los trabajadores en la Tabla 56.

Tabla 56. Tipos de riesgos ergonómicos identificados en las áreas de escariado, embandado, y vulcanizado

Puesto de trabajo	Tipo de Riesgo Ergonómico	Valoración del Riesgo
Operario de Producción – Escariado	Postura forzada (Tronco y Cuello) Postura forzada de pie y sentado. Movimiento repetitivo a nivel de extremidades superiores	Moderado
Operario de Producción - Embandado	Postura forzada (Tronco y Cuello) Postura forzada a nivel de extremidades superiores Postura forzada de pie Movimiento repetitivo a nivel de extremidades superiores Levantamiento Manual de Carga	Moderado
Operario de Producción – Vulcanizado	Postura forzada (Tronco y Cuello) Postura forzada a nivel de extremidades superiores Postura forzada de pie Movimiento repetitivo a nivel de extremidades superiores Levantamiento Manual de Carga	Moderado

### Análisis – observación de tipos de riesgos ergonómicos

Mediante la observación detallada de los puestos y áreas de trabajo se puede determinar que los riesgos de mayor afectación ergonómica en los trabajadores son: para el operario de escariado: Postura forzada de pie y sentado, así como movimientos repetitivos a nivel de extremidades superiores, para el operario de embandado se determina las posturas forzadas de pie, movimientos repetitivos a nivel de extremidad

superior y levantamiento manual de cargas, seguidamente para el operario del área de vulcanizado se identifica que está expuesto a postura forzada de pie, movimientos repetitivos y levantamiento manual de carga.

Todas estas condiciones están respaldadas en función del check list de evaluación básica ergonómica, la entrevista direccionada al responsable de Seguridad y Salud de la empresa y finalmente por la observación in situ de los trabajadores.

### **Discusión de resultados sobre la identificación de tipos de riesgos ergonómicos**

Comparado con otro estudio en una empresa de reencauche se puede determinar que existe riesgos muy similares como el levantamiento manual de cargas del neumático para el puesto de trabajo de prensado de vulcanizado que es muy similar al cargo de operario de vulcanizado, y que además tiene afectación por postura forzada de pie. Distintamente se diferencia en que la empresa no cuenta con un sistema de transporte aéreo de los neumáticos generando mayor afectación a nivel de columna y extremidades superiores [65].

### **Análisis de Resultados – Técnica de la Observación y Medición para la valoración de riesgos ergonómicos**

Para el cumplimiento del tercer objetivo, enfocado a la valoración del riesgo ergonómico según el tipo de trabajo manual, en los operarios del departamento de producción, se aplicó la observación directa en las posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas, según los procedimientos y métodos diseñados en el procesamiento de información del presente proyecto, y se determinó mediante la ayuda de la evidencia fotográfica y de video, con la cámara celular y dron e las posturas significativas de los trabajos de mayor exposición según los ciclos de trabajo analizado.

Mediante el diagrama de decisión de la figura 6, para seleccionar el modo de evaluación ergonómica, debido al patrón de trabajo, la observación directa de los trabajadores y sus esfuerzos, las condiciones ergonómicas en las actividades manuales y los tipos de riesgos, se decide aplicar las siguientes estrategias de valoración



resumidos en la tabla 57.

Tabla 57. Métodos aplicados de evaluación ergonómica en las áreas de escariado, embandado y vulcanizado.

Cargos	Tipo de Riesgo	Método Aplicado	Justificación
Operario de producción - Escariado	Carga Postural Movimientos repetitivos	Reba y Ocra	El método REBA permite evaluar la carga postural en posición sentado y de pie así como la penosidad postural en extremidades superiores e inferiores.
Operario de producción - Embandado	Carga Postural Movimientos repetitivos Levantamiento Manual de cargas	Reba, Ocra, y NIOSH Monotarea Y Multitarea	El método OCRA, permite evaluar movimientos repetitivos a nivel de mano, brazo. El método NIOSH MONOTAREA, permite evaluar el levantamiento manual de carga con control en el origen y destino.
Operario de producción - Vulcanizado (Ingreso de Envelope)	Carga Postural	Reba	El método NIOSH MULTITAREA, permite evaluar el levantamiento manual de carga con control en el origen y destino, para distintas posiciones y actividades de levantamiento.
Operario de producción - Vulcanizado (Mesa de armado de neumático)	Carga Postural Movimientos repetitivos Levantamiento Manual de cargas	Reba, Ocra, NIOSH Monotarea	El método permite evaluar la carga postural en posición sentado y de pie así como la penosidad postural en extremidades superiores e inferiores

### Aplicación de la estrategia de valoración REBA

En el anexo 17, se observa la aplicación de la estrategia de valoración REBA, para el registro de información en el documento de Registro de Información de identificación de postura Forzada REBA, el mismo permite puntuar cada uno de los grupos de estudio como son: El Grupo A, para el análisis de cuello, piernas y tronco, para los lados más representativos del cuerpo humano según, la exposición determinada en las actividades de mayor criticidad, y el Grupo B, para el análisis de brazos, antebrazos y muñecas con el criterio de estudio de ambos lados del cuerpo humano del trabajador tanto en posición de pie como sentado. Para ello fue importante determinar los ángulos de flexión y extensión de los movimientos identificados en el software Kinovea, la carga del neumático que en este caso por la marca, modelo y tamaño del ring oscila entre 40 kg y 50 kg dependiendo de las necesidades de reparación y reencauche que el cliente necesite, y el tipo de agarre que realiza el trabajador para la ejecución de las tareas, el método de cálculo se ejecuta según el procedimiento Valoración de Riesgos

Ergonómicos mediante el método REBA con código PROD-INT-E01, registrado en la figura 15, con la siguiente escala: siendo los niveles de peligrosidad de 0 a 1 de color verde (Inapreciable), de 2 a 3 de color amarillo (Bajo), de 4 a 7 de color rojo (Medio), de 8 a 10 de color rojo (Alto) y de 11 a 15 de color rojo (Muy Alto), como se muestra a continuación en la figura 15.

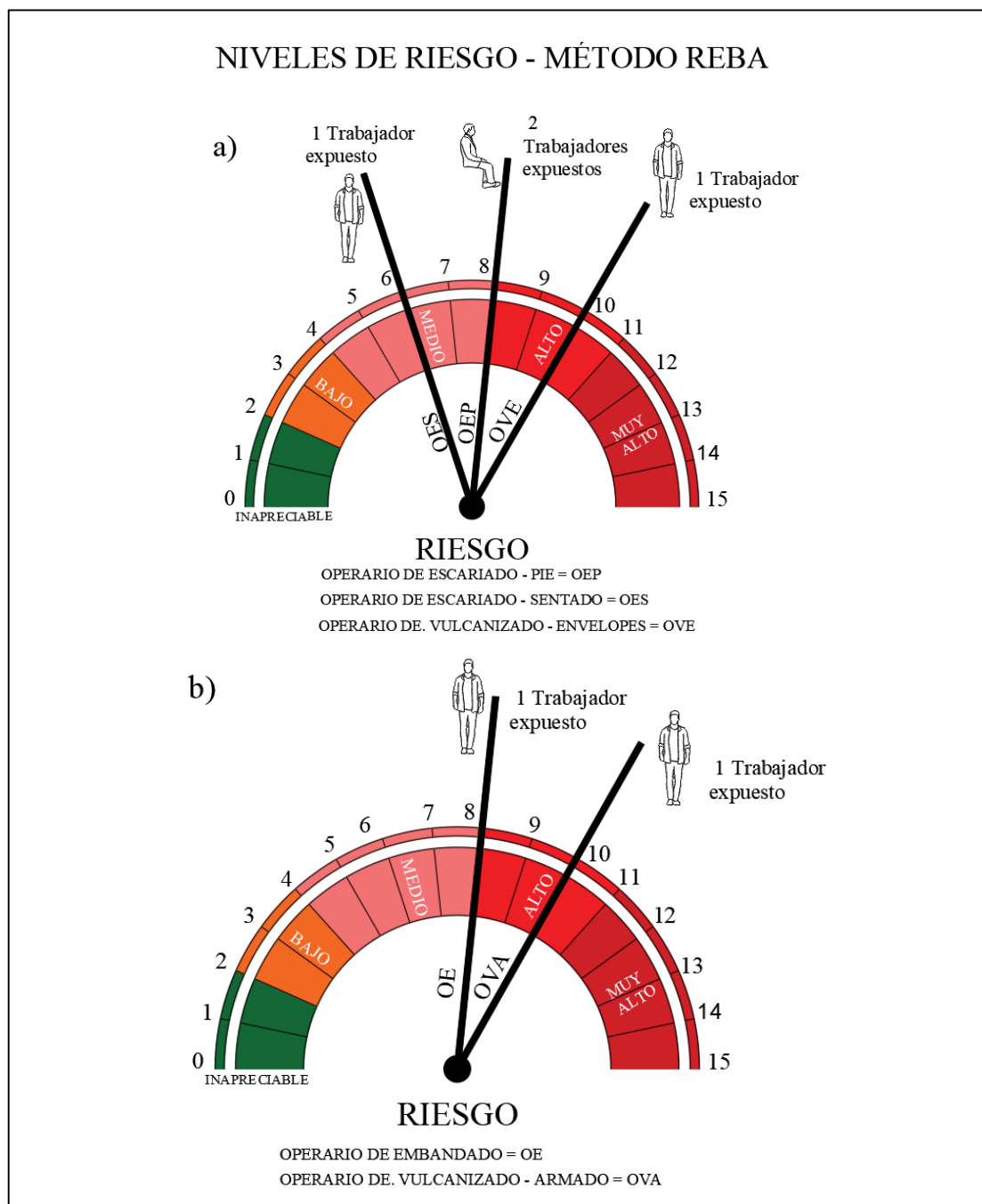


Figura 15. Niveles de peligrosidad por carga postural (REBA), por puesto de trabajo, a) Operarios de escariado y vulcanizado (envelope), b) Operarios de embandado y vulcanizado (armado).

## **Análisis de observación y valoración de riesgo ergonómico mediante el método REBA**

De la evaluación REBA en la figura 15, se obtuvo que el puesto de operario de escariado en posición forzada de pie se obtuvo una valoración de ocho (8) que representa un riesgo de nivel alto, esto es por motivo que existe lateralización y giro a nivel de brazo y muñeca así como la flexión a nivel de cuello y pies, además el trabajador manipula cargas mayores a 10 kg, mientras que un (1) trabajador del mismo cargo que tiene postura forzada sentado se registra un nivel de riesgo a postura forzada de seis (6), debido a que este trabajador presenta mayor experiencia en su actividad y ejerce una postura de autoprotección, usando un descanso para la postura de pie y una mejor técnica de trabajo que evita penalizaciones en extremidades inferiores y superiores de mayor valor.

En los cargos de operarios de embandado, vulcanizado (ingreso de envelopes) y vulcanizado (Armado de llanta), se refleja los valores altos de postura forzada con niveles altos en un rango de 8.0 (Ocho) a 10.0 (diez), esto se da por motivo que existe mayor lateralización de las manos superiores a 30° de flexión, así como posturas que exceden los rangos de los 60° a 100° de flexión de sus extremidades superiores, considerando que se maneja cargas superiores a 10 kg.

## **Discusión de resultados sobre la valoración REBA**

Del estudio realizado se puede comparar que los puestos de trabajo de mayor riesgo a carga postural son los de vulcanizado en las tareas de abertura del neumático para el ingreso de envelopes y armado de llantas para el ingreso hacia la máquina de autoclave. En comparación con otros estudios se puede obtener un resultado muy similar en la que se describe en una empresa recapadora de neumáticos la posición continúa encorvada de pie es la de mayor riesgo y que cubre con el 17% de la población laboral, para el caso de estudio, todos los cargos operativos de escariado, embandado y vulcanizado se encuentran en niveles altos de peligrosidad del riesgo, necesitando una actuación preventiva lo más urgente posible, y que podría generar afectaciones como fatiga y tensión muscular, en piernas, espalda y cuello al disminuir el flujo de sangre debido a la mala postura. Para el caso del operador de escariado que lleva más experiencia en la empresa y que trabaja en posición sentada tiene un resultado de

valoración bajo, esto nos permite identificar que la técnica de operación de este colaborador, puede ser replicada con los demás compañeros para facilidad y acondicionamiento de las actividades y su puesto de trabajo [76].

En cumplimiento con la normativa legal la empresa debe acatar lo dispuesto en el Art. 1 de la decisión 957, Implementar medidas de control en la gestión Técnica de los riesgos laborales en la fase de diseño, implantación, fuente, medio y receptor [73].

### **Aplicación de la estrategia de valoración Check List OCRA**

Se realizó el registro de identificación de movimientos repetitivos OCRA, como se observa en el Anexo 17, en el que se realizó el cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo y Tiempo Neto de Ciclo, para ello se toma como base de análisis el cargo de Operario del área de escariado, en el que se aplicó los siguientes pasos:

- a) De la ficha de identificación de riesgos ergonómicos, Anexo 14, se obtiene el cronometraje de las actividades de mayor exposición, obteniendo los siguientes datos:
  - DT: Tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada: 470 min
  - TNR: Tiempo de trabajo no repetitivo: 0.46 min
  - P: Duración de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto: 10min
  - A: Duración del descanso para el almuerzo: 30min
  - NC: Número de ciclos de trabajo observados: 28 ciclos
  
- b) Determinación del TNTR (Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo), para ellos se aplica la ecuación 16:

$$\begin{aligned} TNTR &= DT - [TNR + P + A] && (16) \\ TNTR &= 470min - [0.46min + 10min + 30min] \\ TNTR &= 429.54min \end{aligned}$$

Nota: 429.54min representa el tiempo de trabajo neto repetitivo en la jornada laboral de 8 horas diarias.

- c) Determinación del tiempo de ciclo de trabajo con exposición a movimiento

repetitivo TNC, que se realizó aplicando la ecuación 17;

$$TNC = 60 * [TNTR/NC] \quad (17)$$

$$TNC = 60 * \left[ \frac{429.54min}{28ciclos} \right]$$

$$TNC = 920.44 \text{ segundos}$$

Nota: conocidos los valores de TNTR = 429.54min y TNC = 920.44 segundos; se procederá a calcular los factores y multiplicadores de la ecuación de cálculo del ICKL (Índice Check List OCRA). Los resultados en mención para la identificación OCRA de los distintos cargos, se muestran en el Anexo 17.

d) Del documento con nombre “Procedimiento de Valoración de Riesgos Ergonómicos mediante el método OCRA”, se aplicó los ítems de valoración para la evaluación del Índice Check List OCRA, en que se determinó los factores multiplicadores como: el Factor de Recuperación, Factor de Frecuencia, Factor de Fuerza, Factor de Posturas y Movimientos, Factor de Riesgos Adicionales y Multiplicador de duración, presentado en el siguiente cuadro de resumen:

Tabla 58. Tabla de valoración del método OCRA en el puesto de operario de escariado

Ítem de valoración Check List OCRA	Variable	Puntuaciones
Factor de Recuperación	FR	6
Factor de Frecuencia	FF	2.5
Factor de Fuerza	FFz	24
Factor de Posturas y Movimientos	FP	6
Factor de Riesgos Adicionales	FC	3
Multiplicador de duración	MD	1

e) Finalmente se realiza la evaluación del riesgo mediante la aplicación de la ecuación del Índice Check List OCRA, y se compara con los niveles permitidos de valoración del riesgo a movimientos repetitivos como se muestra a continuación:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD \quad (18)$$

$$ICKL = (6 + 2.5 + 24 + 6 + 3) \cdot 1$$

$$ICKL = 41.5 = \text{Inaceptable Alto}$$

$$\text{Índice OCRA equivalente} > 9$$

Nota: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante

el Checklist OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). Los resultados de valoración y evaluación OCRA, se encuentran en el Anexo 18 y Anexo 19 respectivamente. Los niveles de peligrosidad de los puestos de trabajo de la empresa se representan en la figura 16, siendo de color rojo el nivel muy alto de valoración de riesgo, y la gama de colores baja en tonalidad hasta llegar al valor de menor peligrosidad considerado como inapreciable representado en color verde como se muestra en la figura 16.

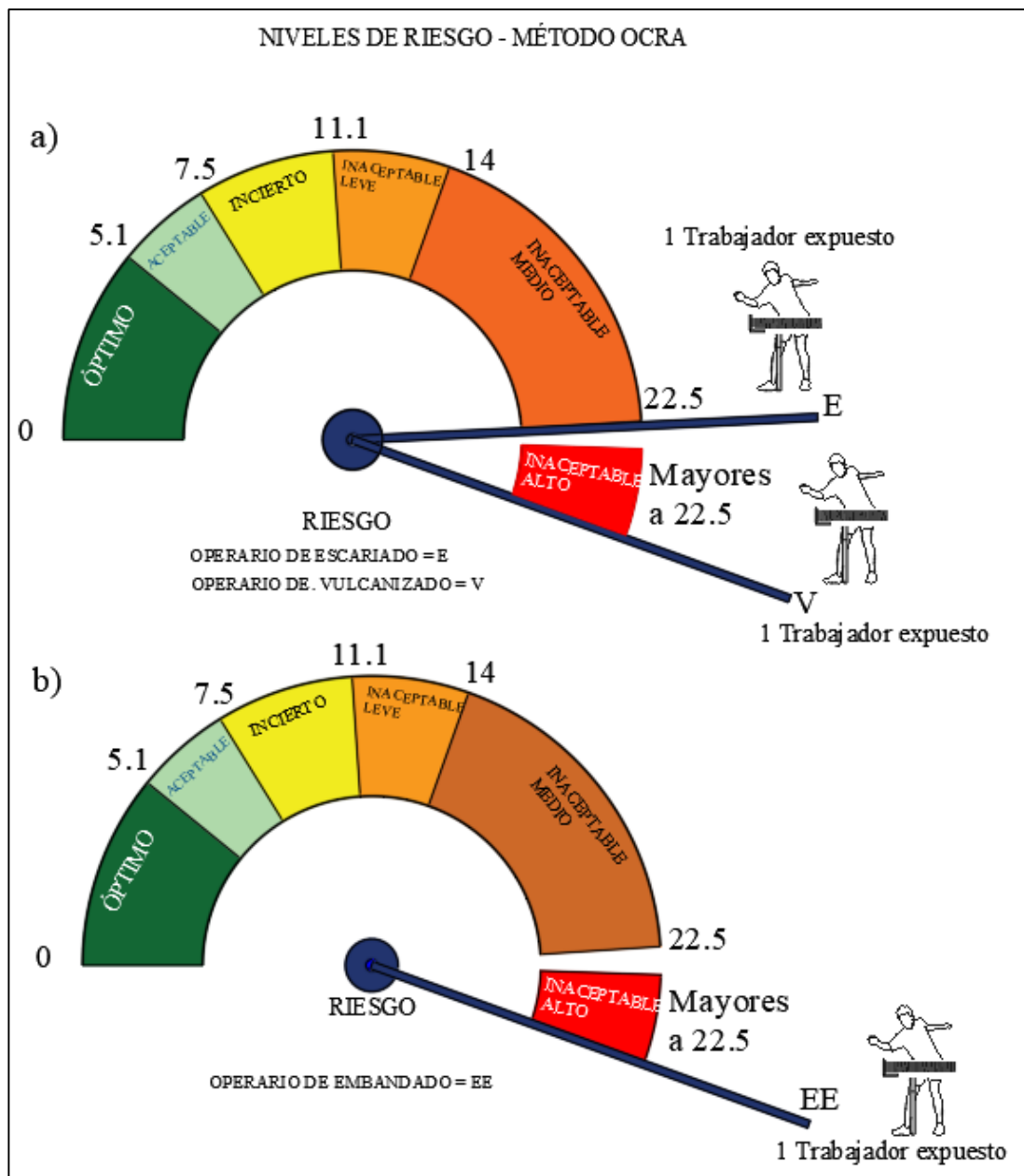


Figura 16. Niveles de peligrosidad por movimientos repetitivos (OCRA), en los distintos puestos de trabajo, a) Operarios de escariado y vulcanizado, b) Operario de embandado.

## **Análisis de observación y valoración de riesgo ergonómico mediante el método Check List OCRA**

Los cargo de operario de escariado y vulcanizado como resultado de la evaluación OCRA, presentan niveles de peligrosidad ICKL, superiores a 22.5, calificándose como inaceptable alto, esto es debido a que presentan un valor representativo en factores de frecuencia como sostener objetos (neumáticos), durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo, también se puntúa con valores altos las posturas y movimientos repetitivos que se tiene a nivel de hombro y muñeca que representan más de la mitad del tiempo de trabajo.

Para el caso del operario de embandado, se asigna una valoración del ICKL de 22.5 representando un nivel de riesgo inaceptable medio, esto es debido a que existe movimiento repetitivo a nivel de las extremidades superiores, pero en menor exposición y sin rotación de la muñeca, sin embargo, el esfuerzo realizado por la colocación de las cintas galgo determina un valor de penalización alto debido a la duración e intensidad del esfuerzo como se muestra en el Anexo 19.

### **Discusión de resultados sobre la valoración Check List OCRA**

En comparación a un estudio realizado sobre el análisis ergonómico en los puestos de trabajo en las áreas de construcción y vulcanización en la planta MICHELIN, se realiza la evaluación de riesgos por movimiento repetitivo de presión manual con fuerza y rapidez a nivel de hombro, con una valoración alta de 4. En relación al presente estudio existe esfuerzos repetitivos en la actividad manual de escariado y vulcanizado con esfuerzos representativos por el uso de herramientas y transporte de carga mayor a 10 kg [77].

Los movimientos repetitivos podrían generar en los trabajadores lesiones tendinitis, la bursitis y la compresión de un nervio y en la muñeca el síndrome de Túnel Carpiano, acompañada de inflamación de la cubierta protectora que recubre el tendón [78].

## **Aplicación de la técnica de la observación y valoración de riesgo ergonómico mediante el método NIOSH MONOTAREA**

De las fichas iniciales de identificación de riesgos se determina que los puestos de trabajo de operario de embandado y vulcanizado para el armado de neumáticos necesitan de un proceso de valoración de riesgos por levantamiento manual de cargas, para ello es necesario realizar un proceso de identificación más específico mediante el método NIOSH, en este caso simplificando para una actividad de tipo MONOTAREA, en el que se aplicó las siguientes etapas de evaluación:

- a) Se realizó la medición mediante la utilización de la ficha “Registro de medición Ecuación NIOSH – MONOTAREA, en el que se involucra el resultado de la medición de los tiempos de recuperación, y distancias del levantamiento manual de carga identificados en el software libre Kinovea. Es importante mencionar que los criterios de evaluación se realizaron con control de la carga en el origen y destino para el operador de embandado, y vulcanizado en la tarea de armado de llantas.
- b) Se identificaron las distancias horizontales, verticales y ángulos de asimetría tanto en el punto de origen de control de carga, así como su destino, el valor de carga se obtiene a partir de los planos mecánicos que el departamento de producción otorga y se encuentra en el Anexo 22.
- c) En la ficha “Registro de valoración de ecuación NIOSH MONOTAREA”, se realiza los cálculos de los factores de multiplicación NIOSH como: el Factor de Distancia Vertical, Factor de Distancia Horizontal, Factor de Desplazamiento Vertical, Factor de Asimetría, Factor de Agarre, Factor de Frecuencia y Factores de Operación. Para ello se muestra el caso de estudio en base al cargo de operario de embandado como se muestra a continuación:

- Factor de Distancia Vertical (VM):

$$VM = (1 - 0.003 |V - 75|) \quad (19)$$

$$VM = (1 - 0.003 |20cm - 75|)$$

$$VM = 0.84 \text{ cm}$$



- Factor de Distancia Horizontal (HM):

$$HM = 25/H \quad (20)$$

$$HM = 25/32cm$$

$$HM = 0.78cm$$

- Factor de Desplazamiento Vertical (DM):

$$DM = 0.82 + \left(\frac{4.5}{D}\right) \quad (21)$$

$$DM = 0.82 + \left(\frac{4.5}{74cm - 20cm}\right)$$

$$DM = 0.85 \text{ cm}$$

- Factor de asimetría (AM)

$$AM = 1 - (0.0032 * A) \quad (22)$$

$$AM = 1 - (0.0032 * 0^\circ)$$

$$AM = 1$$

- Factor de agarre (CM)

Se determina en función de una duración larga de trabajo y distancia vertical menor a 75 cm se determina con un valor de 1.

- Factor de Frecuencia (FM)

Se determina a partir del número de levantamientos de carga en este caso se identificó mediante la observación una frecuencia de 0.2 levantamientos/minuto, equivalente a 1.0

- Factor de Operación de una mano (OM)

La actividad se realiza con las dos manos = 1

- Factor de Operación Entre dos personas (PM)

La actividad de carga se realiza con una sola persona

Aplicación de la ecuación NIOSH – MONOTAREA, para la determinación del peso límite recomendado RWL:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM \quad (23)$$

$$RWL = 23 \text{ kg} (0.78 \cdot 0.84 \cdot 0.85 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0)$$

$$RWL = 12.72 \text{ kg}$$

Determinación del índice del levantamiento de carga (LI)

$$LI = \text{Peso de la carga levantada} / RWL \quad (24)$$

$$LI = 23 \text{ kg} / 12.72 \text{ kg}$$

$$LI = 1.49$$

Nota: Para el caso del operario de embandado, se determina que el riesgo es de tipo “Moderado” por levantamiento manual de carga desde piso. En el Anexo 21, se establece las valoraciones de riesgos para los cargos en mención, mostrando los resultados en las figuras 17 y 18 respectivamente:

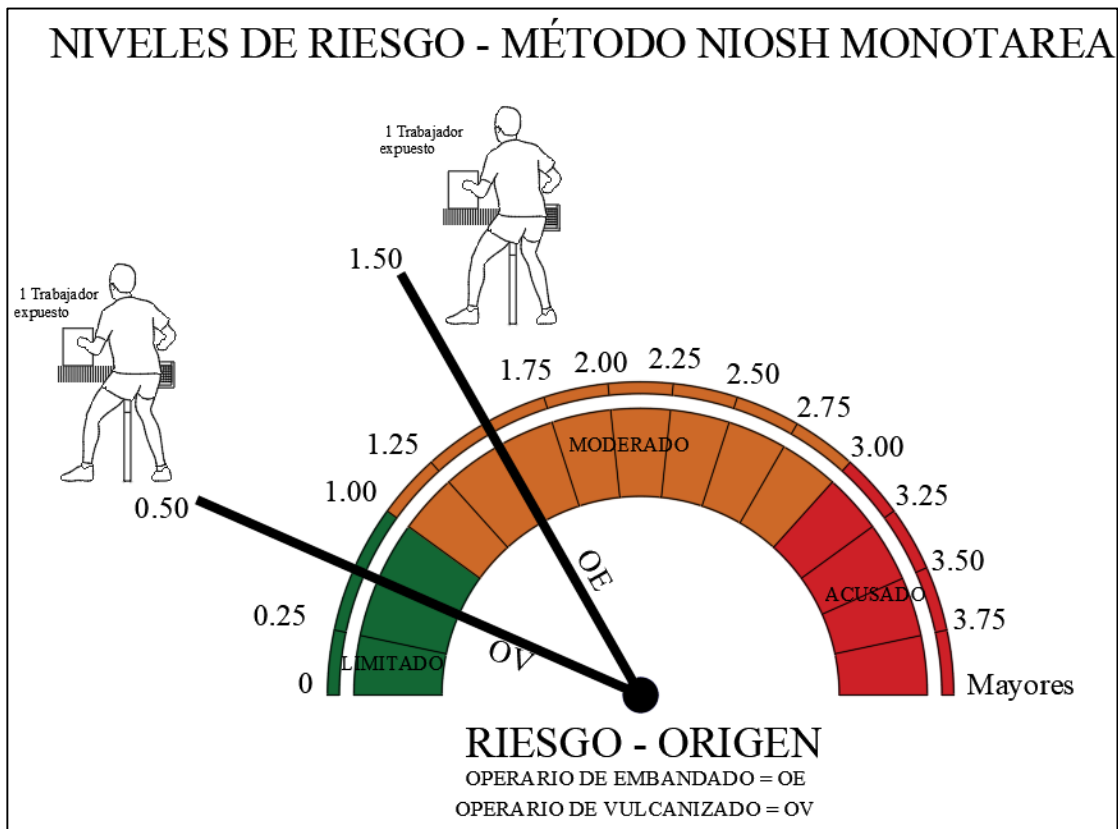


Figura 17. Niveles de peligrosidad por levantamiento manual de cargas (NIOSH – MONOTAREA en el origen), en los distintos puestos de trabajo de la empresa CAUCHO SIERRA S.A.



pequeñas distancias de levantamiento vertical y traslado horizontal de carga, y soportar una carga de menor peso, con un valor de 9 kg (Ver Anexo 22, pesos de rines proporcionados por la empresa).

### **Discusión de resultados sobre la valoración NIOSH – MONOTAREA**

En discusión con otro estudio, se verifica el resultado de una empresa que realiza procesos de vulcanizado para mantenimiento mecánica de vehículos, en ello se determina que en los trabajadores existe manifestaciones de dolor a nivel de la columna lumbar y dorsal debido al levantamiento manual de carga y que se representa con valores intolerables superiores a un ILC de 1.6 para el área de vulcanizado. Para el presente estudio aún no se ha determinado causas de dolor a nivel de columna, pero la tarea exige de un gran esfuerzo físico debido a la exposición que tienen los trabajadores en sus ocho horas laborables y que demuestran interés en aplicar correctamente los procesos de levantamiento manual de carga [79].

Las lesiones musculo esqueléticas están entre las consecuencias más frecuentes de un mal manejo de cargas. Hernias discales, lumbalgias, ciática, dolores musculares, protusiones discales, distensión muscular y lesiones discales son las dolencias que comúnmente afectan a las personas que realizan este tipo de trabajos [80].

En relación al cumplimiento técnico – legal, la empresa no excede el peso máximo, en la que los trabajadores pueden manipular manualmente una carga y que es de 25 kilos, prohibiéndose además la manipulación manual de carga y descarga para mujeres embarazadas. Los menores de 18 años y mujeres, no pueden llevar, transportar, cargar, arrastrar o empujar de manera manual, sin ayuda mecánica, cargas mayores a 20 kilos. Según lo dictaminado en el CVN 127 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo).

### **Aplicación de la técnica de la observación y valoración de riesgo ergonómico mediante el método NIOSH MULTITAREA**

Se determinó la evaluación de manipulación manual de cargas, en el puesto de trabajo de operario de embandado, mediante el método NIOSH MULTITAREA, debido a que se realiza el traslado de la cinta galgo, hacia el equipo. La presentación de la cinta se da en diferentes tamaños y masas, dependiendo del tipo de neumático y necesidad del

cliente, además el operario tiene un control de la carga en el origen con distintos tipos de altura, como se muestra en la figura 19.

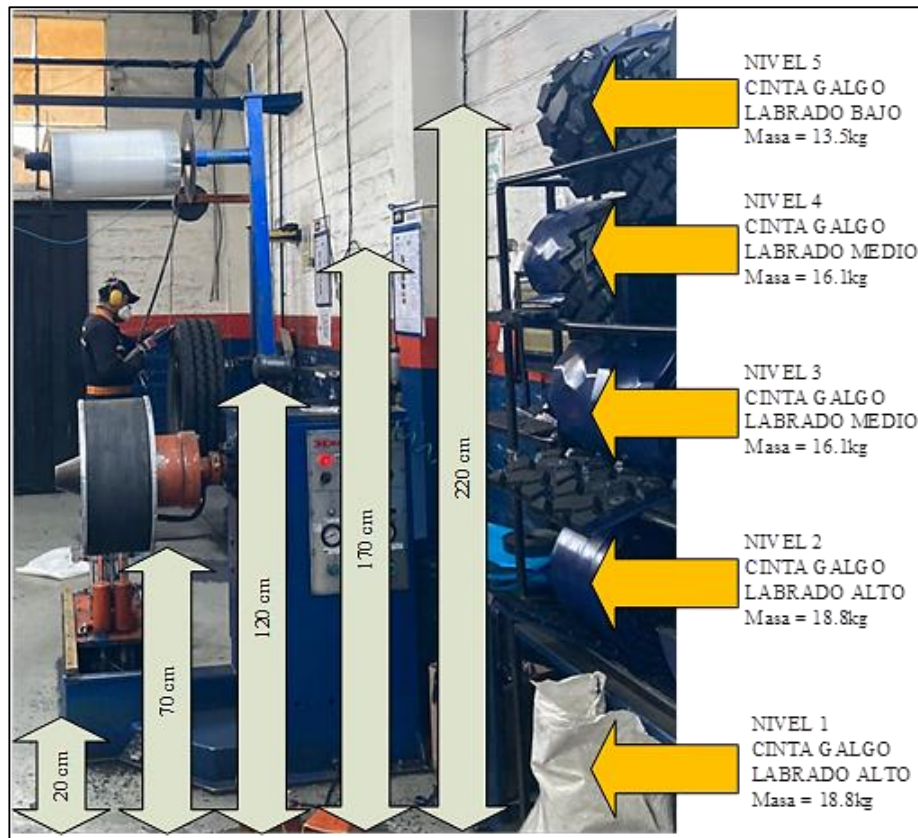


Figura 19. Niveles de levantamiento manual de carga en el origen para el cargo de operario de embandado.

Mediante el criterio de observación directa del puesto de trabajo, se puede modelar la ecuación 11, del proceso NIOSH MULTITAREA, para ello se determina el peso límite de carga y los índices de levantamiento de carga, con el criterio de NIOSH MONOTAREA, después se ordena los valores de mayor a menor y se diseña la ecuación para tareas múltiple como se muestra a continuación en la tabla 59.

Tabla 59. Orden de índices de levantamiento manual de carga y asignación de variables - multitarea

RESUMEN EVALIUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA - VALORES DE ORIGEN							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4
1	Límite de peso recomendado	$RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$	RWL (kg)	11.92	15.08	14.34	11.91
2	Índice de levantamiento	$IL=Peso\ de\ carga\ levantada/RWL$	IL	1.58	1.25	1.12	1.35
VALORES ORDENADOS DE LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGA							
ILT1,(T1)	1.58	ILT 2, (T4)	1.35	ILT3, (T2)	1.25	ILT4, (T3)	1.12

Nota: No se determina el valor de la Tarea 5, debido a que excede los 175.0 cm de altura y por lo tanto toma el valor de cero.

De la tabla 59, se ordena los índices de levantamiento de carga y se asigna la nueva variable de análisis multitarea y se resume en la tabla 60, los resultados de la medición se encuentran en el anexo 23 en el que se determina las condiciones multifactoriales de trabajo, en el anexo 24, se registran las evaluaciones NIOSH multitareas, concluyendo con el registro integral de las evaluaciones en el anexo 25.

Tabla 60. Tabla de índices de levantamiento de carga NIOSH multitarea, y asignación de nuevas variables.

TAREA	INDICE DE LEVANTAMIENTO DE CARGA	NUEVA VARIABLE
T1	1.58	ILT1
T4	1.35	ILT2
T2	1.25	ILT3
T3	1.12	ILT4
T5	0.00	ILT5

Nota: ILT5, adopta el valor de cero por sobrepasar la altura de 1.75m en el control de carga en el origen

Se procede a reemplazar las nuevas variables de cada tarea analizada por el método NIOSH, en la ecuación 25.

$$ILC = ILT1 + \sum DILT_i \quad (25)$$

Donde:

$$ILT1 = 1.58$$

Seguidamente se desarrolla la ecuación 11, con las multitareas identificadas, donde se incluye las frecuencias, los nuevos índices de levantamiento de carga y la sumatoria de los mismos, obteniendo la ecuación 26, que se muestra a continuación.

$$\begin{aligned} \sum DILT_i = & \{ILT2(F1 + F2)\} - \{ILT2(F1)\} \\ & + \{ILT3(F1 + F2 + F3)\} - \{ILT3(F1 + F2)\} \\ & + \{ILT4(F1 + F2 + F3 + F4)\} - (\{ILT4(F1 + F2 + F3)\}) + 0 \end{aligned} \quad (26)$$

Como siguiente paso se desarrolla cada término de la ecuación 26, mediante el nuevo cálculo del peso límite recomendado, con las nuevas frecuencias identificadas y

finalmente se determina el nuevo índice de levantamiento como se muestra a continuación. Como ejemplo se selecciona el caso de estudio del nuevo índice a determinar ILT2.

$$\{ILT2(F1 + F2)\} = \frac{LC}{RWLT2}$$

$$RWLT2 = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

$$FM = F1 + F2 = 0.2 \frac{lev}{min} + \frac{0.2lev}{min} = 0.4lev/min, \Rightarrow TAbas de frecuencia = 0.98$$

$$RWLT2 = 16.1 \text{ kg} \cdot 0.89 \cdot 0.75 \cdot 0.81 \cdot 1.0 \cdot 0.98 \cdot 1.0 = 11.7 \text{ kg}$$

$$\{ILT2(F1 + F2)\} = \frac{16.1 \text{ kg}}{11.7 \text{ kg}} = 1.38$$

$$\{ILT2(F1)\} = \frac{LC}{RWLT2}$$

$$FM = F1 = 0.2 \frac{lev}{min} \Rightarrow TAbas de frecuencia = 1.0$$

$$RWLT2 = 16.1 \text{ kg} \cdot 0.89 \cdot 0.75 \cdot 0.81 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 11.9 \text{ kg}$$

$$\{ILT2(F1)\} = \frac{16.1 \text{ kg}}{11.9 \text{ kg}} = 1.35$$

$$\{ILT2(F1 + F2)\} - \{ILT2(F1)\} = 1.38 - 1.35 = 0.03$$

Al aplicar el mismo criterio de resolución para las demás variables, la ecuación NIOSH MULTITAREA quedaría de la siguiente manera:

$$\sum DILTi = [1.38 - 1.35] + [1.30 - 1.27] + [1.19 - 1.17] + 0$$

$$\sum DILTi = 0.08$$

Por lo tanto, el cálculo del índice de levantamiento de carga por multitarea se obtiene al adicionar el valor de ILT1 como se presenta a continuación:

$$ILC = 1.58 + 0.08 = 1.66$$

De la tabla 49, se determina que el nivel de riesgo es calificado como moderado, para mayor representación se realiza la figura 20.

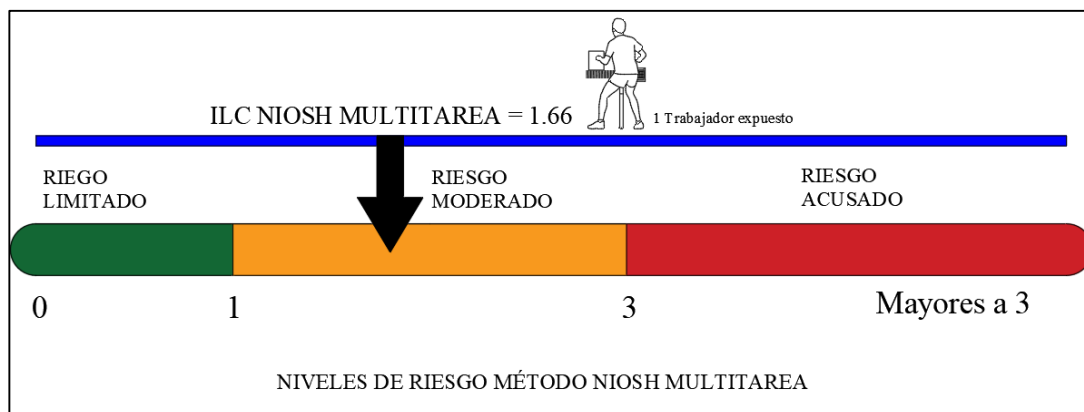


Figura 20. Resultado de evaluación NIOSH MULTITAREA – Cargo de operario de embandado.

### **Análisis de observación y valoración de riesgo ergonómico mediante el método NIOSH – MULTITAREA**

De los resultados multifactoriales determinados por los niveles y masas de las diferentes tareas de levantamiento manual de carga, genera un peligro de riesgo calificado como moderado, esto sucede debido a que el trabajador tiene un control de carga desde el punto de origen con masas menores a 23.0 kg, y frecuencias de levantamiento menores a 1.0 levantamiento por minuto, sin la necesidad de rotación de tronco. El trabajador no tiene control de carga en el destino ya que al llegar la cinta de reencauche marca galgo, hacia la máquina de embandado este procede a soltar la carga sin objeto de asentamiento y cae directamente sobre la llanta de reencauche.

Según el estudio realizado sobre “Riesgos Asociados a la Manipulación Manual de Cargas”, la Agencia Europea informa, que un trabajador con el tiempo podría generar trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema musculo esquelético por la realización continua de actividades de levantamiento y manipulación de cargas, por ejemplo, dolores dorso lumbares por múltiples tareas de control de carga manual, situación a la que se encuentra el operador de embandado [81].

### **Discusión de resultados sobre la valoración NIOSH – MULTITAREA**

Otros estudios relacionados muestran que las acciones multitarea determinan que dolor de espalda es uno de los principales problemas de salud relacionados con el trabajo (23,8 %) en la Unión Europea (UE), con un porcentaje de trabajadores afectados (38,9



) significativamente mayor en los nuevos Estados miembros y que se relacionan por manejar cargas en un rango de 20 kg a 25 kg, formas que imposibiliten el buen agarre de la carga, descompensación o inestabilidad de carga y finalmente la falta de seguimiento a las instrucciones de control de carga en el trabajador [81].

En relación a la norma técnica preventiva NTP 477, la empresa cumple con los límites de carga al aplicar NIOSH como umbral el valor de 23 kg, en el hombre, y el valor es denominado como constante de carga LC, basado en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres [47].

**- Desarrollo de la propuesta**

Para el cumplimiento del cuarto objetivo, es importante mencionar que toda la propuesta diseñada para la empresa REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A., se estable una solución a los problemas ergonómicos identificados a partir de la gestión del control del riesgo laboral, con mecanismos tanto técnicos, logísticos y administrativos que permitan desarrollar los procesos de prevención a nivel de la fuente, medio y trabajador, como se presenta en la tabla de resumen

*Tabla 61. Tabla de resumen de la gestión del control del riesgo ergonómico para los cargos de operadores de escariado, embandado y vulcanizado.*

Cargo	Fuente	Medio	Trabajador
Operario de Escariado	Rediseño de Maquinaria Documentos: PROD-INT-MA01	Administración de pausas de descanso de carga postural Documentos: PROD-INT-D01  Señales Informativas Documentos: PROD-INT-IN01	Ejercicios de descanso de carga postural Documentos: PROD-INT-EJ01 Vigilancia de la Salud Documentos: PROD-INT-MP01

Cargo	Fuente	Medio	Trabajador
Operario de embandado	Rediseño de Maquinaria Documentos: PROD-INT-MA01	Administración de pausas de descanso de carga postural Documentos: PROD-INT-D01 Señales prohibitivas Documentos: PROD-INT-SP01	Ejercicios de descanso de carga postural Documentos: PROD-INT-EJ01 Vigilancia de la Salud Documentos: PROD-INT-MP01 Instructivo Cuidado de Columna Documentos: PROD-INT-CC01 Vigilancia de la Salud Documentos: PROD-INT-MP01
Operario de escariado	Rediseño de Maquinaria Documentos: PROD-INT-MA01	Administración de pausas de descanso de carga postural Documentos: PROD-INT-D01	Ejercicios de descanso de carga postural Documentos: PROD-INT-EJ01 Vigilancia de la Salud Documentos: PROD-INT-MP01 Instructivo Cuidado de Columna Documentos: PROD-INT-CC01 Vigilancia de la Salud Documentos: PROD-INT-MP01

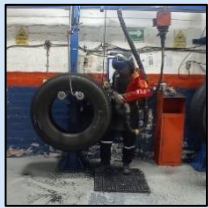


Para el presente trabajo investigativo se crea la propuesta de solución a partir de los resultados analizados y fundamentos técnicos, que demanda la ergonomía en el trabajo, para ello se establece elaborar los siguientes documentos:

- a) Acondicionamiento de puestos de trabajo: Se procedió a elaborar un procedimiento de mejora ergonómica de puestos de trabajo, basado en el tipo de máquina utilizado y el resultado más crítico de evaluación ergonómica. El objetivo es crear dimensionalmente a partir de las medidas antropométricas del hombre latinoamericano, mecanismos y elementos que ayuden a disminuir el riesgo por carga postural, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas, para ello se cuenta con el documento “Procedimiento de acondicionamiento ergonómico de puestos de trabajo” con código PROD-INT-AC0, anexo 26.

El criterio de dimensionamiento, parte de la selección de una base de datos antropométricos de la población laboral (varones), en particular de la Provincia de Tungurahua, para lo cual se toma la investigación: “Evaluación antropométrica y de

métodos para el diseño de puestos de trabajo en la fabricación de calzado en la pequeña y mediana industria de Tungurahua- Ecuador”, que se muestra en la tabla 60, tomando en consideración la actividad del trabajador y el incremento de nuevos sistemas o mecanismos en los equipos, que permitan disminuir los diversos factores de penosidad y que involucre un cambio en el proceso productivo. Para ello se resume en la tabla 60, los vapores obtenidos para el acondicionamiento de puestos de trabajo, en relación a los percentiles identificados por cada zona antropométrica del operario [82].

Tabla 62. Valores antropométricos de la población laboral – Industria del calzado / Ambato

Cargo	Área de trabajo	Zona antropométrica	Percentil	Medida cm	Aplicación
Operador de Escariado		Altura de codo	5 %	94.23	Diseño de sistema regulable de apoyo de rodillos en máquina de escariado
Operador de Embandado		Altura de codo	50%	101.15	Diseño de sistema neumático para contrafuerza en cinta marca galgo.
Operador de Embandado		Alcance dedo pulgar	50%	77.27	Altura de mesa de almacenamiento de rines
Operador de Embandado		Altura antropométrica de alcance vertical con asimiento	5%	185.70	Diseño de sistema retráctil para levantamiento de carga
Operador de vulcanizado		Altura de codo	5 %	94.23	Diseño para altura de mesa de armado de llantas.
Operador de vulcanizado		Altura antropométrica de alcance vertical con asimiento	5%	185.70	Diseño de sistema retráctil para levantamiento de carga
Operador de vulcanizado		Alcance dedo pulgar	50%	77.27	Altura de mesa de almacenamiento de rines

Para el cargo de “Operario de Escariado” se considera que el mayor problema en el incremento del puntaje de penalización mediante el método REBA, es la flexión que tiene una de las extremidades inferiores y la inclinación forzada de cuello en valores de 20°.

Para este caso se consideró como medida mínima de la altura de soporte de rodillos 94,23 cm; que corresponde a la altura de codo con percentil 5%, la carrera del elemento móvil permite además que se encuentre en esta posición de la altura mínima de 94.23 cm. Se selecciona el percentil 5%, debido a que se necesita que los rodillos de apoyo tengan una altura mínima, y no sobrepase alturas superiores a 108.06 cm representado por el percentil 95%, que generaría una altura muy elevada en los trabajadores y no puedan aplicar el proceso de pulido sobre la superficie o banda dañada del neumático y dificulte su visibilidad, esto además permitirá al trabajador no flexionar el cuello y evitar el uso de una pierna para levantar el neumático, ver figura 21.

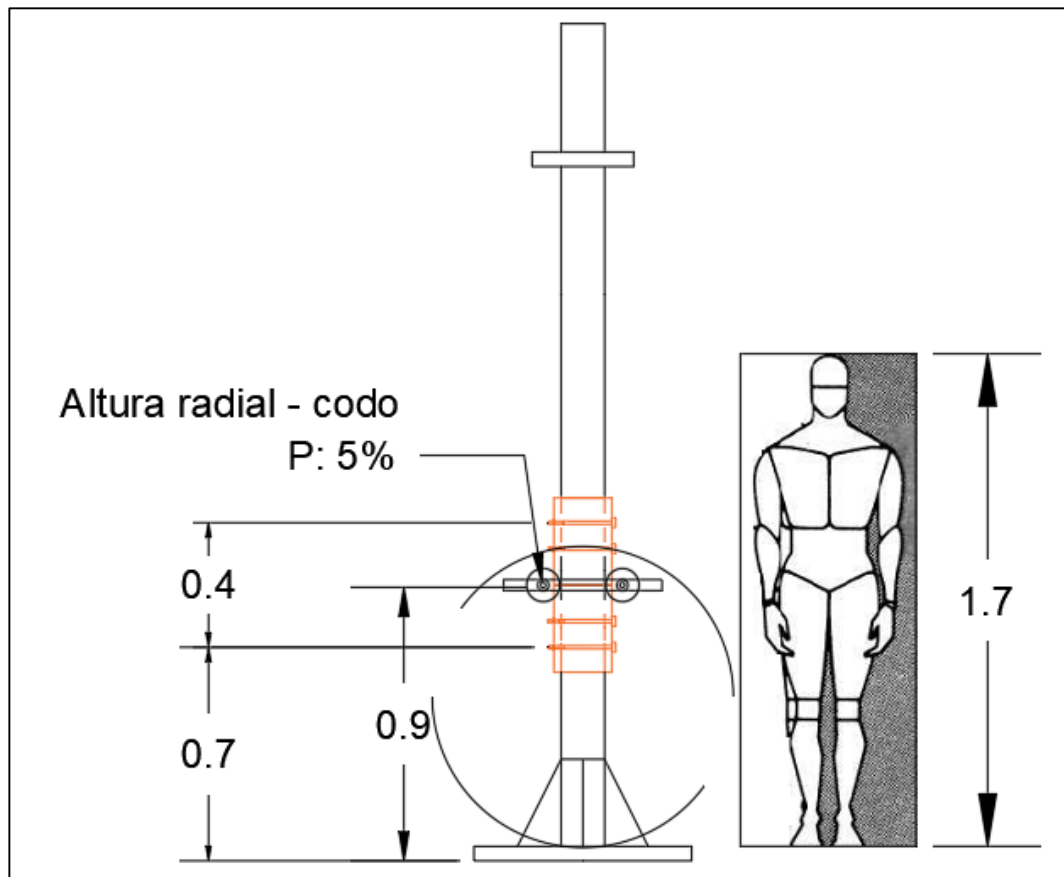


Figura 21. Medidas de acondicionamiento ergonómico para el puesto de trabajo de operario de escariado.

Para el acondicionamiento en el cargo de “Operario de Embandado”, se decide

rediseñar la máquina, mediante el incremento de dos sistemas neumáticos, el primer sistema de contrafuerza, permite generar tensión en la cinta marca galgo, para evitar que el trabajador tome posiciones de alta carga postural como es inclinación de tronco y esfuerzo en extremidades superiores, en este caso se usa el percentil 50% para la dimensión de altura de codo, que nos da un resultado dimensional de 101.15 cm, que además se ajusta a la altura de soporte del ring de la máquina embandadora. El percentil 50% se selecciona debido a que se necesita una altura promedio por la variabilidad de dimensiones del ring de la llanta que se instala en el soporte de la maquina embandadora y esto evita que quede muy alto o a su vez muy bajo para la instalación de la cinta marca galgo sobre el neumático.

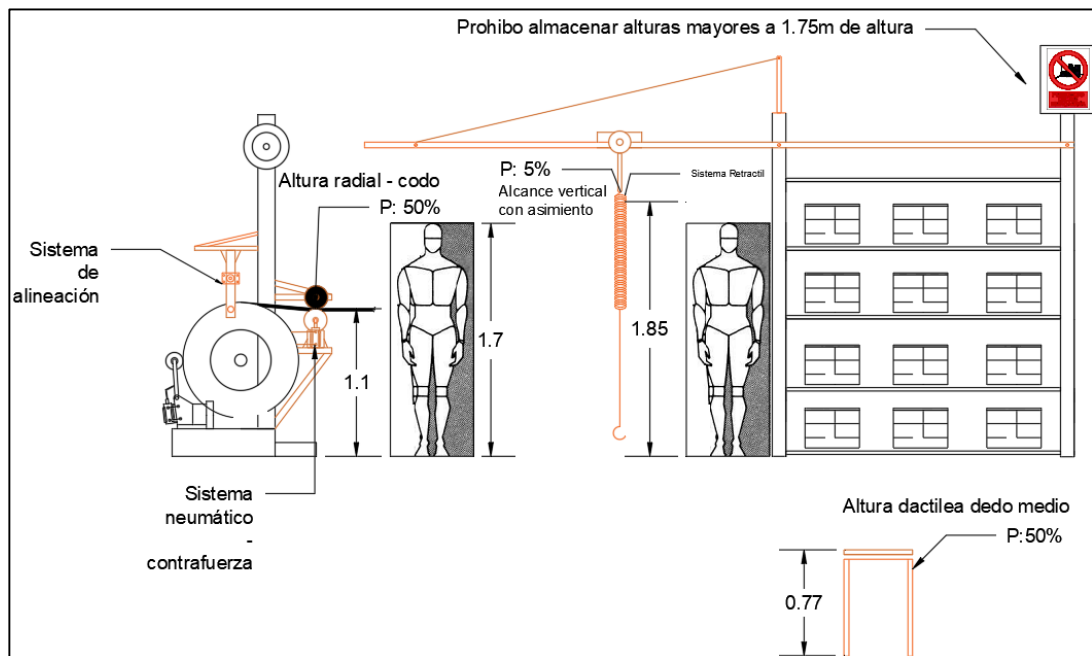


Figura 22. Medidas de acondicionamiento ergonómico para el puesto de trabajo de operario de embandado.

Además, se recomienda la instalación de un dispositivo neumático de alineación, que evite movimientos repetitivos e inclinación de torso sobre el neumático, mejorando no solo la condición laboral del operario sino también la calidad del embandado. Otra medida de acondicionamiento ergonómico es implementar una mesa de almacenamiento para los rines de embandado, que evite que el trabajador tenga que inclinarse a la altura de piso, para elevar estos elementos al momento de realizar la actividad de embandado, para ello la altura media, para evitar estos esfuerzos de levantamiento de carga manual corresponde al 50% que pertenece a un ajuste de

distancia antropométrica de alcance de dedo pulgar con 77.27 cm, esta medida de igual manera se selecciona por la variabilidad de carga y altura del ring que se tiene según el modelo o tipo de neumático a reencauchar.

Finalmente para el cargo en mención, se propone un sistema de resorte retráctil con riel que evite el levantamiento y transporte manual de carga de tipo multitarea, para ello se establece el 5% en la altura antropométrica de alcance vertical con asimiento, obteniendo un valor de diseño de 185.70 cm, y este valor es seleccionado debido a que se establece la altura mínima que debe tener el resorte para que el 95% de la población pueda alcanzar el uso y recorrido por riel, además se recomienda no usar la última repisa ya que sobrepasa la medida de 175.0 cm de altura y se encuentra sobre la altura de hombro de trabajador, evitando sobre esfuerzo a nivel de columna y extremidades superiores.

Para el cargo de “Operario de Vulcanizado”, los resultados de mayor penalidad están en la postura forzada de pie con inclinación de tronco, por lo que se decide implementar un mecanismo neumático en la base de la mesa de armado de llantas que permita tener un recorrido vertical y ajustarse a la altura de trabajo de la persona evitando inclinación de tronco, así como también de adaptar un sistema de rotación para que se pueda ajustar el tubo de la llanta en todas sus direcciones. Se selecciona la medida antropométrica de altura de codo, con el 5% percentil, que adopta una medida de 94.23 cm; Se selecciona este valor como la altura mínima de exposición a un trabajador y que puede ser adaptable a un percentil mayor

Además, se sugiere de igual manera que el cargo de embandado, implementar un sistema retráctil de levantamiento de carga con el percentil 5%, en la altura antropométrica de alcance vertical con asimiento, obteniendo un valor de diseño de 185.70 cm. Los resultados de los rediseños de puestos de trabajo se encuentran en el registro “Acondicionamiento de puestos de Trabajo”, con código: en el que se puede verificar los sistemas y mecanismos empleados, así como el acondicionamiento con las nuevas medidas antropométricas recomendadas PROD-INT-MA01, en el anexo 27.

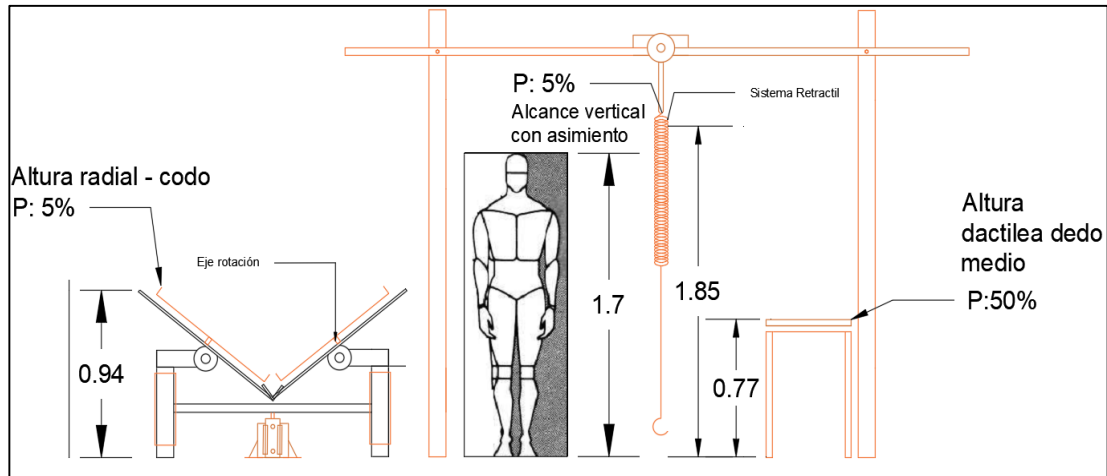


Figura 23. Medidas de acondicionamiento ergonómico para el puesto de trabajo de operario de vulcanizado, mesa de armado.

b) **Procedimiento de descanso postural:** Se propone realizar un sistema de horario para descanso postural basado en las recomendaciones de la metodología WR, de la Nota Técnica Preventiva NTP 847 (Evaluación de posturas estáticas), en la que es necesario conocer de antemano la siguiente información:

- Períodos de tiempo de trabajo.
- Períodos de tiempo de descanso.
- Tiempo total de la tarea o número de ciclos.

Para aplicar la etapa de descanso se basa en la ecuación REC (remaining endurance capacity), es el tiempo durante el cual una postura puede ser mantenida después de un período de esfuerzo muscular [83]

Para el tiempo de descanso por los ciclos de trabajo es necesario aplicar la siguiente ecuación:

$$t_{m\acute{a}x} = 9.385 \left[ 1 - \frac{t}{9.385} \left( 1 - e^{-0.164 \left( \frac{t}{|tc-t|} \right)} \right) \right] \quad (27)$$

Donde:

t = Tiempo de ciclo de trabajo (min)

t<sub>c</sub> = Tiempo de descanso comprendido entre ciclos (min)

Para el caso del operario de escariado se establece un tiempo de trabajo por ciclo de 11.00min y un periodo de descanso promedio de 21.00 segundos, que equivale a 0.35

min, ver Anexo 14, el mismo criterio se aplica para los operarios de embandado y vulcanizado, presentando los tiempos de ciclos de trabajo en la tabla 63, de resumen.

Tabla 63. Resumen de tiempos de ciclo de trabajo y de descanso entre ciclos.

Puesto de Trabajo	Tiempo de Ciclo de trabajo (min)	Tiempo de descanso comprendido entre ciclos (min)
Operario de escariado	11.0	0.35
Operario de embandado	4.0	1.85
Operario de vulcanizado	9.0	7.0

Al reemplazar los datos, para el caso de estudio del operario de escariado, en la ecuación 27, se obtiene lo siguiente:

$$t_{m\acute{a}x} = 9.385 \left[ 1 - \frac{11.0}{9.385} \left( 1 - e^{-0.164 \left( \frac{11.0}{0.35-11.0} \right)} \right) \right]$$

$$t_{m\acute{a}x} = 11.40min$$

Se realizó el mismo procedimiento para el cálculo de los puestos de trabajo de operario de embandado y vulcanizado, obtiene la tabla 62, con el siguiente resumen de resultados de pausas recomendadas para evitar carga postural.

Tabla 64. Tabla de resumen de tiempos de descanso recomendados por carga postural

Puesto de Trabajo	Tiempo de pausas de descanso (min)
Operario de escariado	11.4min = 12min
Operario de embandado	10.0 min
Operario de vulcanizado	19 min

El procedimiento y registro de los periodos de descanso se realiza en los documentos “registro con frecuencias de descanso” con código PROD-INT-D0.

Seguidamente se estableció ejercicios de descanso postural, los mismos que serán



inspeccionados por el Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo, respetando los tiempos de pausa ya calculados con previa capacitación y que serán visitados in situ de manera planificada y no planificada.

Los ejercicios de descanso postural tienen relación con los puntos antropométricos identificados de mayor criticidad como son a nivel de cuello, tronco y extremidades superiores, con la frecuencia y pasos de aplicación. Los ejercicios se registran en el documento “Registro afiche modos de descanso” con código PROD-INT-EJ01, mientras que para el registro de las inspecciones de las medidas preventivas recomendadas se usará el documento “Registro control de acciones preventivas” con código PROD-INT-CP01, verificar anexo 28.

**c) Procedimiento del plan de prevención de riesgos laborales**

- Se elaboró un plan de aplicación de medidas preventivas que para el cuidado de columna, mediante la asignación de consejos prácticos como son: la postura adecuada, control del peso corporal, uso adecuado de cargas, pausas y estiramientos, fortalecimiento y flexibilidad, sedentarismo y uso de equipos de protección personal, véase anexo 29, documento PROD-INT-MP01.
- Se estableció las medidas de vigilancia de la salud en función de las recomendaciones asignadas por el médico de empresa, con la aplicación de exámenes especializados en laboratorio para análisis de columna, túnel carpiano, y aquellos que podrían originarse de diferentes trastornos musculoesqueléticos. PROD-INT-MP01.
- Se propuso la implementación de señales de seguridad industrial para informar al personal del área de reencauche los horarios y tiempos de descanso postural, así como la prohibición de almacenamiento en estantes a alturas no permitidas. PROD-INT-SP01, PROD-INT-IN01
- Se desarrolló un plan de cumplimiento a las medidas preventivas ergonómicas contempladas en los procedimientos ya descritos, para ello se considera la actividad, los recursos, la fecha de implementación del plan y los cargos que

tendrán la mejora significativa ante los riesgos ergonómicos laborales. Verificar Anexo 32, documento PROD-INT-PI01.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- Se concluye que en las actividades laborales del reencauche de llantas los riesgos ergonómicos de mayor relevancia son los movimientos repetitivos, la postura forzada de pie y el levantamiento manual de cargas.
- Las condiciones de trabajo de mayor incidencia en la generación de riesgo ergonómico son el mal dimensionamiento de las máquinas, y horarios con alta carga de actividad manual de trabajo.
- Se determinó en el área de escariado mediante el método REBA, que el operador está expuesto a posturas forzadas de pie y sentado, siendo el hallazgo de mayor interés el índice REBA con una penalización de 8.0, clasificado como un riesgo “alto”, por la falta de un sistema de regulación en el soporte de la llanta a pulir.
- En el área de embandado se determinó que el riesgo de mayor significancia es el movimiento repetitivo en extremidades superiores el mismo que al aplicar el método OCRA, es considerado como “inaceptable alto”, con un valor de penalización de 22.5, debido a un inexistente sistema de ajuste de la cinta marca galgo.
- En el área de vulcanizado se obtuvo, que al aplicar el método REBA el operador está expuesto a un riesgo por postura forzada de pie, con nivel de peligrosidad “alto” con una puntuación de 10.0, debido a la gran inclinación que realiza la columna por no contar la mesa de armado con un sistema de regulación de altura.
- Se concluye que las condiciones ergonómicas de trabajo pueden mejorar a través de un dimensionamiento de los puestos utilizando los siguientes valores: considerando el criterio de percentil en las dimensiones humanas del hombre ecuatoriano siendo el percentil 5%, en la zona antropométrica de alcance vertical con asimiento, el de mayor uso para sistemas retractiles y el 5% en altura de codo

para diseño de mesas de almacenamiento de rines.

- Para la adaptación de las personas a la maquinaria se utilizó el percentil 5% en altura de codo, para la regulación mecánica de rodillos de soporte del equipo de escariado y la implementación de sistemas neumáticos con el percentil 50% de igual manera a la altura radial de codo, para obtener contrafuerza en la cinta galgo.
- Se debe adaptar los horarios de carga postural comprendido en rangos de 10 a 20 minutos, mediante un sistema de inspección programada y no programada para los turnos de la mañana y tarde, así como, la implementación de un programa de prevención de riesgo ergonómico para el cuidado y vigilancia de la salud.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Para evaluaciones posturales futuras se recomienda la viabilidad del uso de drones para las filmaciones en zonas de difícil acceso.
- Otros estudios que la empresa necesita realizar, son las evaluaciones de sobre - esfuerzo a nivel corporal y estudios de discomfort ergonómico por factores ambientales como son el ruido, la temperatura y calidad del aire.
- Es necesario realizar un estudio del impacto generado por el rediseño de las máquinas a nivel de los tiempos de producción y del rendimiento productivo del personal a cargo de las fases de reencauche.
- La adaptación de un sistema mecánico regulable en la máquina de escariado, además la instalación de un sistema neumático para el equipo de embandado que evite el sobre esfuerzo y el movimiento repetitivo, y un sistema de elevación en las mesas de armado, para el área de vulcanizado que evite carga postural y repetitividad de movimiento.

## C. MATERIALES DE REFERENCIA

### Referencias bibliográficas

- [1] C. Ardila y R. Rodríguez, «Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia,» *MEDICINA y SEGURIDAD del trabajo*, vol. 59, nº 230, p. 11, 2013.
- [2] G. Neusa Arenas, «Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador,» *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, vol. 1, nº 1, p. 428, 2019.
- [3] N. I. Nomberto Olano y C. W. Segura Santillan, «Propuesta de implementación de mejora en el proceso de reencauchado de neumáticos para incrementar la productividad en la empresa Reencauchadora Rubbers SRL – Cajamarca,» nº 1, 2017.
- [4] Y. Frómata, T. Árias, R. González y R. Vázquez, «Identificación de riesgos en la Recapadora de Neumáticos ‘Ramiro Blanco Torres’ de Santiago de Cuba,» *Tecnología Química*, vol. 38, nº 3, 2018.
- [5] Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de CCOO, «Lesiones músculo-esqueléticas de origen laboral,» Departamen, 2014.
- [6] R. Menéndez, «Estudio ergonómico en trabajo de montaje y desmontaje de neumáticos en área de mantención mecánica,» *Ergonomía, Investigación Y Desarrollo*, pp. 39-58, 2020.
- [7] L. Cuautle, L. Uribe y J. García, «Identificación y evaluación de riesgos posturales en un proceso de acabado de piezas automotrices,» *SciELO*, vol. 19, nº 1, 2021.
- [8] W. Solano y W. Silva, «Identificación y valoración de las condiciones de riesgo del área operativa en el proceso de producción del reencauche de llantas en la Empresa Master S.A,» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2015.
- [9] M. Rivera y L. Lagos, «Trabajo postural estático y las alteraciones dorso lumbares en los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [10] Y. Ruíz y J. Heredia, «Confiabilidad ínter observador del método de evaluación del riesgo individual,» *Hacia la Promoción de la Salud*, vol. 18, nº 1, pp. 41-56, 2013.
- [11] B. López, E. González, C. Colunga y E. López, «Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura,» *SciELO*, vol. 16, nº 50, pp. 111-115, 2014.
- [12] M. Fernandez, A. Rísquez y Y. Caraballo, «Temas de Epidemiología y Salud Pública. Tomo II Trastornos músculo-esqueléticos,» *EBUC*, vol. 2, nº July, p. 745–764, 2013.
- [13] J. Juárez, «Forced Postures Associated with Musculoskeletal Disorders in Workers of the Materials Recovery Area of a Cable Factory,» *Foro Investig. en Posgrados en Salud en el Trab.*, vol. 1, nº 1, 2018.
- [14] J. Rivas, J. Alvarez, J. Míguez, L. López y D. Ramos, «Comparative study of the relevance of musculoskeletal disorders between the Spanish and the European working population,» *PulMed.gob*, vol. 51, nº 4, 2015.
- [15] Superintendencia de Seguridad Social, «Informe anual Estadísticas de Seguridad Social,» SUSESO, Chile, 2017.
- [16] European Agency for Safety and Health at Work, «Trastornos musculoesqueléticos,» 2021. [En línea]. Available: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>.
- [17] L. Punnett, «Musculoskeletal disorders and occupational exposures: How should we judge the evidence concerning the causal association?,» *SAGE journals*, vol. 42, nº 13, pp. 49-58, 2014.

- [18] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), «Posturas de trabajo: evaluación del riesgo,» NIPO, Madrid, 2015.
- [19] E. Agila, C. Colunga, E. González y D. Delgado, «Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana,» *Scielo*, vol. 16, nº 51, p. 198–205, 2014.
- [20] J. Mariño y G. Carrillo, «Posturas forzadas y su implicación en los trastornos músculo esqueléticos del personal comercial de repuestos en concesionarios automotrices,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [21] V. Bravo, «Estudio ergonómico en la unidad de sala de partos del Hospital Regional de Talca,» *Cienc. Trab*, vol. 20, nº 61, pp. 48-55, 2018.
- [22] M. López, M. Zamora y S. Martínez, «Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad,» *Universidad de Guanajuato*, vol. 29, pp. 1-16, 2019.
- [23] M. Salazar, «Los efectos del clima en la productividad de los trabajadores: evidencia de la industria manufacturera colombiana,» *Rev. Desarro. y Soc*, nº 79, pp. 55-90, 2017.
- [24] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), «La carga mental del trabajo: definición y evaluación,» NTP 179, España, 1986.
- [25] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, «Boletín estadístico del IESS Año 2020,» 2020.
- [26] P. Fernandez y A. Ávila, «Tarefas repetitivas sob pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial,» *Cien. Saude. Colet*, vol. 15, nº 3, pp. 931-942, 2010.
- [27] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), «Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo,» 2017.
- [28] M. López, D. Martínez y E. Martín, «Análisis de los riesgos musculoesqueléticos asociados a los trabajos de ferrallas. Buenas prácticas,» *Universidad de Granada*, vol. 26, nº 3, p. 284–298, 2011.
- [29] A. Salazar, «Definición de Actividad Laboral,» *SESO*, vol. 23, nº 5, 2016.
- [30] M. Bestratén, A. Hernández, P. Luna, C. Nogareda y M. Oncins, *Ergonomía*, Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2008.
- [31] C. Plaza, *Métodos de evaluación ergonómica*, Madrid: Unigraficas GPS, 2016.
- [32] P. Torró, A. Asiain y S. Catalán, *Tipos de ergonomía*, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2015.
- [33] IMF Smart Education, «Ergonomía geométrica: definición y ejemplos,» Registro Mercantil de Madrid, Madrid, 2019.
- [34] ISTAS, «Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición,» Fundación para la prevención de riesgos laborales, 2015.
- [35] CENEA, «¿Qué son los riesgos ergonómicos?,» *Artículos ergonomía laboral*, España, 2018.
- [36] F. Franco, A. Zamalloa, N. Segura y L. Chacaltana, «Prevención de riesgos laborales,» *CEPRIT*, vol. 1, nº 3, pp. 1-3, 2013.
- [37] J. A. Diego-Mas, «Ergonautas,» Universidad Técnica de Valencia, España, 2006.
- [38] ISTAS, «Métodos de evaluación ergonómica,» Fundación de Prevención de Riesgos Laborales, España, 2018.
- [39] Prevencionar, «¿Conoces las 4 fases clave en la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo?,» Quirón prevención, España, 2018.
- [40] Oficina Internacional del Trabajo en colaboración con la Asociación Internacional de Ergonomía , «LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA Ergonomic

checkpoints,» Ginebra, 1996.

- [41] J. A. Diego-Mas, «ergonautas,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lce/lce-ayuda.php>. [Último acceso: 31 Marzo 2023].
- [42] J. A. Diego-Mas, «Método REBA,» Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2015.
- [43] A. Cabrera, «Prevención de factores de riesgos ergonómicos,» SECAP, Latacunga, 2022.
- [44] ISTAS, «Limitaciones del método REBA,» 2019.
- [45] J. Diego-Mas, «Check List OCRA para la evaluación de la repetitividad de movimientos,» Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2015.
- [46] INSST, «Limitaciones del método,» Instituto Nacional España, Madrid, 2020.
- [47] J. Diego-Mas, «Ecuación de NIOSH - Evaluación del levantamiento de carga,» Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2015.
- [48] F. Sánchez, «Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos,» *Scielo*, vol. 13, nº 1, pp. 1-19, 2019.
- [49] Significados, «Investigación documental,» 22 02 2023. [En línea]. Available: <https://www.significados.com/investigacion-documental/>.
- [50] E. Orrego, «Biblioteca Médica Virtual – Blog,» 01 05 2011. [En línea]. Available: <https://bibliovirtual.wordpress.com/2011/06/01/prisma-presentacion-de-revisiones-sistematicas-y-metaanalisis/>.
- [51] Coodinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, «Definición y técnicas básicas,» Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Definición y técnicas básicas, 2017.
- [52] P. Moreno, «Metodología de la Investigación,» Universitat Rovira I Virgili, Barcelona, 2017.
- [53] T. Mejía, «Investigación correlacional: características, tipos y ejemplos,» 4 mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/investigacion-correlacional/>.
- [54] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Evaluación de Riesgos Laborales,» Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, 1995.
- [55] J. A. Diego-Mas, «Método REBA - Evaluación de posturas forzadas,» Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2015.
- [56] Glosbe, «Definición de agarrar,» [En línea]. Available: <https://es.glosbe.com/es/fi/agarrar>.
- [57] ESRI, «Diccionario SIG de Esri Support,» 2022.
- [58] D. Lawler, «La estructura de la acción técnica y la gramática de su composición,» *Scielo*, vol. 2, nº 3, pp. 2-9, 2006.
- [59] EUROINNOVA, «International Online Education,» [En línea]. Available: <https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-un-ciclo-de-trabajo-en-ergonomia#:~:text=Entonces%20un%20ciclo%20de%20trabajo,del%20trabajador%20de%20forma%20%C3%B3ptima..>
- [60] J. Ibacache, «Percepción de esfuerzo físico mediante uso de escala de BORG,» Instituto de Salud Pública de Chile, Chile, 2020.
- [61] Medline Plus, «Trastorno de movimientos estereotípicos,» URAC, Estados Unidos, 2019.
- [62] N. F. G. y. a. D. Rivas, «Actividad física y ejercicio en la mujer,» *Cardiología*, vol. 25, p. 127, 2018.
- [63] quiron prevención, «Trabajar de pie: riesgos, consejos y medidas preventivas,» 2018 05

22. [En línea]. Available: <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/trabajar-pie-riesgos-consejos-medidas-preventivas>.
- [64] G. Crespo, «Gasto energético y capacidad física en los trabajadores de recolección de desechos sólidos, del GAD municipal de Azogues en el año 2019.» Universidad del Azuay, Azuay, 2019.
- [65] *EVALUACION DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS E HIGIÉNICOS EN UNA EMPRESA DE RECAUCHUTADO DE NEUMATICOS*, 2014.
- [66] Consejo Colombiano de Seguridad, «CCS,» [En línea]. Available: <https://ccs.org.co/riesgo-biomecanico-por-posturas-forzadas/#:~:text=Las%20posturas%20forzadas%20pueden%20ser,o%20lesiones%20en%20los%20mismos..> [Último acceso: 09 Abril 2023].
- [67] INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, RESOLUCION C.D. 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO, Quito, 2016.
- [68] Centro de Formación Técnica para la Industria, «Centro de Formación Técnica para la Industria / Blog industria 4.0,» Abril 2023. [En línea]. Available: <https://www.cursosaula21.com/que-es-la-neumatica-industrial/>. [Último acceso: 04 Abril 2023].
- [69] *Manual de Materiales e Insumos "Caucho Sierra S.A., 2023.*
- [70] INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, «INSST,» 2007. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema+6.+Manipulaci%C3%B3n+manual+de+cargas.pdf>. [Último acceso: 2023 Mayo 09].
- [71] ERGONOMIA ONLINE, [En línea]. Available: <https://ergonomiaweb.com/movimientos-repetitivos/>. [Último acceso: 08 Abril 2023].
- [72] ISTAS Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, «ISTAS,» [En línea]. Available: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. [Último acceso: 08 Abril 2023].
- [73] RESOLUCION 957 REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO, «Ministerio del Trabajo,» 23 Septiembre 2005. [En línea]. Available: <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf>. [Último acceso: 05 Mayo 2023].
- [74] MINISTERIO DEL TRABAJO, «CODIGO DEL TRABAJO - ECUADOR,» 02 10 2008. [En línea]. Available: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>. [Último acceso: 22 04 2023].
- [75] MINISTERIO DEL TRABAJO, «REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS,» 1979. [En línea]. Available: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-1404.-REGLAMENTO-DE-LOS-SERVICIOS-MEDICOS-DE-LAS-EMPRESAS.pdf?x42051>. [Último acceso: 22 05 2023].
- [76] Y. F. Martinez, «scielo,» 2018. [En línea]. Available: <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v38n3/rtq11318.pdf>. [Último acceso: 25 MAYO 2023].
- [77] Y. H. GIRON, «Universidad Autónoma de Occidente,» 2006. [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/6714/T04688.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 03 Junio 2023].
- [78] MANUAL MSD, «msdmanuals,» 2023. [En línea]. Available: [https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/temas-especiales/medicina-laboral-y-ambiental/lesiones-por-movimiento-repetitivo-relacionadas-con-el-trabajo#:~:text=Las%20lesiones%20por%20movimientos%20repetitivos,el%20tend%C3%B3n%20\(vaina%20tendinosa\)..](https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/temas-especiales/medicina-laboral-y-ambiental/lesiones-por-movimiento-repetitivo-relacionadas-con-el-trabajo#:~:text=Las%20lesiones%20por%20movimientos%20repetitivos,el%20tend%C3%B3n%20(vaina%20tendinosa)..) [Último acceso: 12 Mayo 2023].



- [79] R. M. Mansilla, «ESTUDIO ERGONÓMICO EN TRABAJO DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE NEUMÁTICOS EN ÁREA DE MANTENCIÓN MECÁNICA,» *Rev Ergon Invest Desar*, vol. 2, n° ISSN 2452-4859, p. 58, 2020.
- [80] ACHS ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD, «ACHS,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.achs.cl/empresas/fichas/detalle/manejo-manual-de-cargas/que-lesiones-puede-producir-un-mal-manejo-manual-de-cargas>. [Último acceso: 12 Mayo 2023].
- [81] AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, «osha - Europa,» 2007. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgiclfndmkaj/https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Facts-73-Riesgos-asociados-a-la-manipulaci%C3%B3n-manual-de-cargas-en-el-lugar-de-trabajo-1.pdf>. [Último acceso: 19 Junio 2023].
- [82] L. Morales y J. Reyes, «Estudio del trabajo, aplicaciones en la industria ecuatoriana,» Segunda ed., Amnato, Editorial Académica Española, 2022, pp. 113, 114.
- [83] INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD, «INSST,» CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DEL TRABAJO, 2009. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.insst.es/documents/94886/328096/847+web.pdf/174807a3-dbae-45c7-95f1-71aed884ff46>. [Último acceso: 1 Junio 2023].
- [84] T. Santoya, «Riesgos Laborales,» [En línea]. Available: <https://riesgoslaborales.info/riesgo-ergonomico/>.
- [85] J. Antonio, «Análisis ergonómico global mediante el método LEST,» Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2015.
- [86] C. Tancara, «La Investigación documental,» *Scielo*, n° 17, pp. 3-5, 2019.
- [87] G. Cuéllar, «Procesamiento de la Información,» Universidad del Cauca, Popayán, 2019.
- [88] M. Fabbri, «Las técnicas de investigación: la observación.,» *Educación y Sociedad*, 4 mayo 2016. [En línea]. Available: <http://peducacionysociedad.blogspot.com/2016/05/tecnicas-de-investigacion-la-observacion.html>.
- [89] M. V. Laura Diaz, «La entrevista, recurso flexible y dinámico,» *Scielo*, vol. 2, n° 7, pp. 2-4, 2019.
- [90] IsoCalidad Asesoría y Capacitación, «ISO/IEC 17025 Sistema de gestión de calidad y competencia técnica de laboratorio,» 2018. [En línea]. Available: <https://isocalidadecuador.com/index.php/quienes-somos>.
- [91] J. Casas, R. Repullo y J. Donado, «La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I),» *Investigación - Localizador Web*, vol. 52, n° 479, pp. 1-12, 2019.
- [92] Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, «Manipulación manual de cargas,» EESPE Servicios Públicos, España, 2015.
- [93] MINISTERIO DEL TRABAJO, CODIGO DEL TRABAJO - ECUADOR, Quito: LEXIS, 2012.
- [94] PREVALIA CGP, S.L.U., «salud laboral y discapacidad,» 2008. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgiclfndmkaj/https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Prevenci%C3%B3n-de-riesgos-musculosquel%C3%A9ticos-derivados-de-la-adopci%C3%B3n-de-posturas-forzadas-1.pdf>. [Último acceso: 12 Julio 2023].
- [95] IMF BLOG de PRL, «blogs.imf-formacion.com,» [En línea]. Available: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/sin->

categoria/lesiones-sobreesfuerzo-muscular/. [Último acceso: 12 07 2023].

- [96] MANUAL MSD, «<https://www.msmanuals.com/>,» [En línea]. Available: <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/temas-especiales/principios-de-estudios-por-la-imagen-radiol%C3%B3gicas/angiograf%C3%ADa>. [Último acceso: 12 07 2023].
- [97] A. F. S. Medina, «Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de comercio de productos farmacéuticos,» *SCielo*, pp. 203 -2015, 2018.

Anexos

**ANEXO 1: MATRIZ DE RIESGOS REENCAUCHADORA DE LA SIERRA, CAUCHO SIERRA S.A.**



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS															
METODO UTILIZADO		Evaluación de Riesgos INSHT			Tipo de Evaluación			Inicial		Periódica		Fecha			
PROCESO		OPERATIVO DE PRODUCCIÓN- ESCARIADO			CARGOS INCLUIDOS			x		x		09/03/2023			
GRUPO OCUPACIONAL		OPERATIVO DE PRODUCCIÓN						OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL							
ACTIVIDADES		* Revisar minuciosamente para detectar y eliminar daños mayores removiendo material extraño * Controlar las condiciones de cada neumático verificar la factibilidad de continuar con el proceso de reencauche en cada uno de ellos y el cumplir los objetivos establecidos por la compañía con el mayor aprovechamiento de los recursos asignados. * Evaluar la operación anterior de cada neumático, revisar criterios de calidad.					Información de lo trabajadores								
							N° Trabajadores		2		HOMBRES		2 MUJERES		
							¿Personal grupo prioritario?		NO		HOMBRES		0 MUJERES		
									0		HOMBRES		0 MUJERES		
Cond	Factor de riesgo	CODIGO	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			ESTIMACION DEL RIESGO					OBSERVACIONES
				B(1)	M(2)	A(3)	LD(1)	D(2)	ED(3)	T	TO	M	I	IN	
CONDICIONES DE SEGURIDAD (ACCIDENTES)	Mecánico	010	Caída de personas a mismo nivel	X			X								
	Mecánico	040	Caída de objetos en manipulación		X			X							
	Mecánico	050	Caída de objetos desprendidos		X			X							
	Mecánico	070	Choques contra objetos inmóviles	X			X								
	Mecánico	080	Choques contra objetos móviles	X			X								
	Mecánico	090	Golpes/cortes por objetos o herramientas		X			X							
	Mecánico	100	Proyección de fragmentos o partículas		X			X							
	Mecánico	110	Atrapamientos por o entre objetos		X			X							
	Ergonómico	130	Sobreesfuerzos		X			X							
	Ergonómico	130.1	Sobreesfuerzos por manipulación de cargas		X			X							
	Físico	140	Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X							
	Físico	150	Contactos térmicos		X				X						
	Físico	150.1	Contactos térmicos por calor		X				X						
	Físico - Químico	200.1.1	Gases y vapores	X						X					
Físico - Químico	211	Incendios, Factores de Inicio		X				X							
Físico - Químico	212	Incendios, Propagación		X				X							
Físico - Químico	213	Incendios, Medios de lucha y señalización		X			X								
Físico - Químico	214	Incendios, Evacuación		X				X							
CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES (ENFERMEDAD PROFESIONAL)	Químico	310.1	Vapores y gases	X				X							
	Químico	310.2.1	Agentes químico aerosoles: polvo	X				X							
	Químico	310.2.4	Agentes químico aerosoles: humo			X		X							
	Biológico	320	Exposición a agentes biológicos		X			X							
	Biológico	320.2.2	Agentes patógenos / infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos).		X			X							
	Físico	330	Ruido		X			X							
	Físico	330.1	Exposición a ruido: riesgo de hipoacusia		X			X							
	Físico	340.1	Vibraciones: mano-brazo		X			X							
	Físico	350	Estrés térmico	X					X						
	Físico	350.1	Frio. Exposición a temperaturas extremas						X						
Físico	350.2	Calor. Exposición a temperaturas extremas	X					X							
FATIGA	Ergonómico	410	Carga Física. Posición - Posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)		X			X							
	Ergonómico	401.1	Uso de pantalla de visualización de datos	X				X							
	Ergonómico	440	Carga Física. Manejo de cargas/ Levantamiento manual de cargas		X			X							
	Ergonómico	440.1	Carga física: Movimientos repetitivos		X			X							
	Ergonómico	440.2	Manejo de Cargas		X			X							
	Psicosocial	450	Mental. Recepción de la Información		X			X							
	Psicosocial	460	Mental. Tratamiento de la Información		X			X							
	Psicosocial	470	Mental. Respuesta		X			X							
Ergonómico	490	Fatiga visual		X			X								
INSATISFACCIÓN	Psicosocial	560	Relaciones		X			X							
	Psicosocial	580.2	Condiciones del trabajo		X			X							
	Psicosocial	580.7	Margen de acción y control		X			X							
	Psicosocial	580.11	Soporte y apoyo		X			X							

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS																	
METODO UTILIZADO		Evaluación de Riesgos INSHT			Tipo de Evaluación		Inicial	Periódica	x	Fecha	09/03/2023						
PROCESO		OPERATIVO DE PRODUCCIÓN-EMBANDADO			CARGOS INCLUIDOS		OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL										
GRUPO OCUPACIONAL		OPERATIVO DE PRODUCCIÓN															
ACTIVIDADES		* Coloca uniformemente la banda de rodamiento siguiendo la línea de los hombros como referencia verificando el ancho y la longitud de la banda a colocarse * Controlar las condiciones de cada neumático verificar la factibilidad de continuar con el proceso de reencauche en cada uno de ellos y el cumplir los objetivos establecidos por la compañía con el mayor aprovechamiento de los recursos asignados. * Evaluar la operación anterior de cada neumático, revisar criterios de calidad.			Información de lo trabajadores												
					N° Trabajadores	1	HOMBRES	1	MUJERES	0							
		¿Personal grupo prioritario?			NO	HOMBRES	0	MUJERES	0								
Cond	Factor de riesgo	CODIGO	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			ESTIMACION DEL RIESGO					OBSERVACIONES		
				B(1)	M(2)	A(3)	LD(1)	D(2)	ED(3)	T	TO	M	I	II			
CONDICIONES DE SEGURIDAD (ACCIDENTES)	Mecánico	010	Caida de personas a mismo nivel		x		x										
	Mecánico	030	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento		x			x									
	Mecánico	040	Caida de objetos en manipulación		x			x									
	Mecánico	050	Caida de objetos desprendidos		x			x									
	Mecánico	070	Choques contra objetos Inmóviles		x		x										
	Mecánico	080	Choques contra objetos móviles		x		x										
	Mecánico	090	Golpes/cortes por objetos o herramientas		x			x									
	Mecánico	110	Atrapamientos por o entre objetos		x			x									
	Ergonómico	130	Sobreesfuerzos		x			x									
	Ergonómico	130.1	Sobreesfuerzos por manipulación de cargas		x			x									
	Físico	140	Exposición a temperaturas ambientales extremas		x			x									
	Físico - Químico	200.2	Explosiones físicas		x			x									
	Físico - Químico	212	Incendios. Propagación		x				x								
	Físico - Químico	213	Incendios. Medios de lucha y señalización		x				x								
Físico - Químico	214	Incendios. Evacuación			x			x									
CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES (ENFERMEDAD)	Biológico	320	Exposición a agentes biológicos	x			x										
	Biológico	320.2.2	Agentes patógenos / Infecciosos (Virus, bacterias, hongos, parásitos).	x			x										
	Físico	350	Estrés térmico	x			x										
	Físico	350.2	Calor. Exposición a temperaturas extremas	x			x										
FATIGA	Ergonómico	410	Carga Física. Posición - Posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)		x			x									
	Ergonómico	401.1	Uso de pantalla de visualización de datos	x				x									
	Ergonómico	440	Carga Física. Manejo de cargas/ Levantamiento manual de cargas		x			x									
	Ergonómico	440.1	Carga física: Movimientos repetitivos		x			x									
	Ergonómico	440.2	Manejo de Cargas		x			x									
	Psicosocial	450	Mental. Recepción de la Información	x			x										
	Psicosocial	460	Mental. Tratamiento de la Información	x			x										
	Psicosocial	470	Mental. Respuesta	x			x										
Ergonómico	490	Fatiga visual	x			x											
INSA-TISFACCIÓN	Psicosocial	560	Relaciones	x			x										
	Psicosocial	580.7	Margen de acción y control		x		x										
	Psicosocial	580.11	Soporte y apoyo		x		x										

## MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

METODO UTILIZADO		Evaluación de Riesgos INSHT			Tipo de Evaluación			Inicial	Periódica	x	Fecha	09/03/2023							
PROCESO		OPERATIVO DE PRODUCCIÓN-VULCANIZADO			CARGOS INCLUIDOS			OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL											
GRUPO OCUPACIONAL		OPERATIVO DE PRODUCCIÓN																	
ACTIVIDADES		* Ejecutar el proceso de vulcanizado cumpliendo parámetros establecidos en el instructivo de trabajo. * Controlar las condiciones de cada neumático verificar la factibilidad de continuar con el proceso de reencache en cada uno de ellos y el cumplir los objetivos establecidos por la compañía con el mayor aprovechamiento de los recursos asignados. * Evaluar la operación anterior de cada neumático, revisar criterios de calidad.																	
		Información de los trabajadores					N° Trabajadores		2	HOMBRES	2	MUJERES	0						
		¿Personal grupo prioritario?		NO	HOMBRES	0	MUJERES	0											
Cond	Factor de riesgo	CODIGO	Peligro Identificativo			Probabilidad			Consecuencias			ESTIMACION DEL RIESGO					OBSERVACIONES		
						B(1)	M(2)	A(3)	LD(1)	D(2)	ED(3)	T	TO	M	I	IN			
CONDICIONES DE SEGURIDAD (ACCIDENTES)	Mecánico	010	Caída de personas a mismo nivel				x		x										
	Mecánico	040	Caída de objetos en manipulación				x			x									
	Mecánico	060	Caída de objetos desprendidos				x			x									
	Mecánico	090	Pisadas sobre objetos			x			x										
	Mecánico	070	Choques contra objetos inmóviles				x		x										
	Mecánico	080	Choques contra objetos móviles				x		x										
	Mecánico	090	Golpes/oortes por objetos o herramientas				x			x									
	Mecánico	110	Atrapamientos por o entre objetos				x			x									
	Ergonómico	130	Sobreesfuerzos				x			x									
	Ergonómico	130.1	Sobreesfuerzos por manipulación de cargas				x			x									
	Físico	140	Explosión a temperaturas ambientales extremas				x			x									
	Físico	160	Contactos térmicos				x			x									
	Físico	160.1	Contactos térmicos por calor				x			x									
	Físico - Químico	200.2	Explosiones físicas			x					x								
Físico - Químico	211	Incendios. Factores de Inicio			x					x									
Físico - Químico	212	Incendios. Propagación				x				x									
Físico - Químico	213	Incendios. Medios de lucha y señalización				x				x									
Físico - Químico	214	Incendios. Evacuación				x				x									
CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES (ENFERMEDAD)	Biológico	320	Explosión a agentes biológicos			x				x									
	Biológico	320.2.2	Agentes patógenos / infecciosos (Virus, bacterias, hongos, parásitos).			x				x									
	Físico	330	Ruido			x				x									
	Físico	330.1	Exposición a ruido: riesgo de hipoacusia			x				x									
	Físico	360	Estrés térmico				x			x									
	Físico	360.2	Calor. Exposición a temperaturas extremas				x			x									
	FATIGA	Ergonómico	410	Carga Física. Postura - Posiciones forzadas (de pie, sentada, encorvada, acostada)				x			x								
		Ergonómico	401.1	Uso de pantalla de visualización de datos			x				x								
		Ergonómico	440	Carga Física. Manejo de cargas/ Levantamiento manual de cargas				x			x								
		Ergonómico	440.1	Carga física: Movimientos repetitivos				x			x								
Ergonómico		440.2	Manejo de Cargas				x			x									
Psicosocial		460	Mental. Recepción de la información			x				x									
Psicosocial		480	Mental. Tratamiento de la información			x				x									
Psicosocial		470	Mental. Respuesta			x				x									
Ergonómico		490	Fatiga visual			x				x									
Psicosocial		590	Relaciones			x				x									
RSR- TISFACCIÓN	Psicosocial	580.2	Condiciones del trabajo			x				x									
	Psicosocial	580.7	Margen de acción y control			x				x									
	Psicosocial	580.11	Soporte y apoyo			x				x									

## ANEXO 2: ENCUESTA ERGONÓMICA

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL</b> <b>INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACION</b>	
---	--	---

ENCUESTA ERGONÓMICA
<b>Tema del proyecto:</b> “RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA CAUCHO SIERRA S.A.
<b>Objeto de la entrevista:</b> Detetar la situación actual de disconfort ergonómico en las actividades manuales que realizan los trabajadores de la empresa Caucho Sierra S.A.
<b>Técnica de investigación:</b> La encuesta
<b>Instrucciones:</b> Marque con una X en el casillero que ud considere acertado (Una o más alternativas) del siguiente banco de preguntas



### Cuestionario Ergonómico

<b>1. Seleccione el género al que pertenece</b>		
1.1 Masculino <input type="checkbox"/>	1.2 Femenino <input type="checkbox"/>	
<b>2. Seleccione el rango de edad en el que se encuentra</b>		
2.1. De 18 a 25 años <input type="checkbox"/>	2.2. De 26 a 45 años <input type="checkbox"/>	2.3. De 46 años a 55 años <input type="checkbox"/>
2.4. De 56 años hasta 65 años <input type="checkbox"/>	2.5. Mayor de 65 años <input type="checkbox"/>	
<b>3. Seleccione las características ergonómicas presentes en las actividades manuales que usted realiza.</b>		
3.1 Se adopta postura inadecuada por largos periodos de tiempo <input type="checkbox"/>	3.4 Se llevan a cabo movimientos repetitivos <input type="checkbox"/>	
3.2 Se produce manipulación de carga (Transporte, empuje y arrastre) <input type="checkbox"/>	3.5 Se ejercen fuerzas significativas <input type="checkbox"/>	
3.3 La tarea desarrollada parece penosa y consumo de energía elevado <input type="checkbox"/>		
<b>4. Qué partes del cuerpo adoptan mala postura por la actividad manual que realiza</b>		
4.1 La carga postural afecta principalmente a las extremidades superiores <input type="checkbox"/>		
4.2 La carga postural me afecta principalmente a la columna y cuello <input type="checkbox"/>		
4.3 La carga postural me afecta a extremidades inferiores <input type="checkbox"/>		
4.4 La carga postural me afecta al cuerpo entero. <input type="checkbox"/>		
<b>5. Qué tipo de manipulación de carga se realiza en la actividad manual que desempeña</b>		
5.1 Levantamiento de carga sin transporte <input type="checkbox"/>	5.2 Levantamiento de carga con transporte <input type="checkbox"/>	
5.3 Arrastre, empuje, levantamiento y transporte de carga <input type="checkbox"/>		
<b>6. Como varía las condiciones de manipulación de carga durante sus tareas</b>		
6.1 Las condiciones de la manipulación de carga no varían <input type="checkbox"/>		
6.2 Las condiciones de manipulación de carga varían por las herramientas, insumos y materia prima utilizada <input type="checkbox"/>		
<b>7. Existe repetitividad de movimiento por la actividad manual realizada</b>		
7.1 No existe movimiento repetitivo <input type="checkbox"/>		
7.2 Existe movimiento repetitivo de menos de 4 ciclos por minuto <input type="checkbox"/>		
7.3 Existe un movimiento repetitivo mayor de 4 ciclos por minuto <input type="checkbox"/>		
<b>8. La actividad manual realizada responde a una alta cantidad de fuerza ejercida</b>		
8.1 Si responde a una alta cantidad de fuerza <input type="checkbox"/>		
8.2 No corresponde a una alta cantidad de fuerza <input type="checkbox"/>		

Nombre del Cargo del encuestado:	
----------------------------------	--

Entrevista aplicada por: Srta. Erika Chuncha	Fecha: 06/02/2023
Supervisor de la encuesta:	Cargo: Responsable de Seguridad y Salud

### ANEXO 3: ENTREVISTA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

GUIA DE LA ENTREVISTA
<b>Tema del proyecto:</b> "RIESGO ERGONÓMICO DERIVADO DE LA ACTIVIDAD MANUAL EN LOS OPERARIOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA REENCAUCHADORA DE LA SIERRA CAUCHO SIERRA S.A.
<b>Objeto de la entrevista:</b> Conocer la situación actual de las actividades de la empresa y trabajadores en relación a las actividades manuales y el efecto que conlleva al discomfort ergonómico.
<b>Instrucciones:</b> El entrevistador dará una lectura entendible de los items formulados y en caso de mayor aclaración se podría explicar de otra manera la pregunta diseñada para entendimiento del entrevistado.
<b>Técnica de investigación:</b> La entrevista

Cuestionario
1. ¿La empresa cuenta con una matriz de riesgos actualizada, en el que se haya identificado peligros y riesgos asociados a un factor ergonómico?. Si, NO, ¿Por que?
2. Según su experiencia en las instalaciones ¿Qué actividades manuales son las de mayor riesgo en los trabajadores?.
3. ¿Según su criterio cuales son las condiciones más usuales para que las actividades manuales represente un riesgo disergonómico?
4. ¿Según su criterio cuales son los peligros mas frecuentes, en las actividades manuales que generen discomfort ergonómico en los trabajadores?
5. ¿Qué riesgos disergonómicos considera usted los de mayor criticidad en las actividades manuales de los trabajadores?.
6. ¿Qué medidas preventivas se han adoptado hasta la actualidad para evitar riesgos disergonómicos en las actividades manuales de la empresa?.
7. ¿Qué cargos considera usted, que son los de aplicación urgente la evaluación ergonomica por actividad manual de trabajadores?





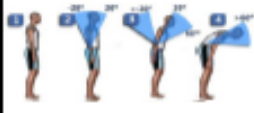
Entrevista aplicada por: Srta. Erika Chuncha	Fecha: 03/02/2023
Entrevistado:	Cargo: Responsable de Seguridad y Salud

**ANEXO 4: FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RIESGO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRONICA E INDUSTRIAL		INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACION	
<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES INSEGURAS, PELIGROS Y RIESGOS DISERGONÓMICOS</b>					
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>					
1.1 CARGO		1.5 EDAD (Años):			
1.2 PROCESO		1.6 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):			
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS:		1.7 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):			
1.4 GÉNERO		1.8 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL (HORAS):			
<b>2. IDENTIFICACION DE CONDICIÓN INSEGURA, PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MANUAL</b>					
2.1 Actividad	2.2 Condición insegura	2.3. Peligro	2.4 Riesgos asociados	2.5 Nivel de riesgo Identificado	
<b>2.5 Fotografías de condiciones disergonómicas representativas por actividad manual</b>					
Número de Tarea analizada					Imágenes de Estudio
Tarea Representativa					
Condición disergonómica:					
No de ciclos observados	Inicio (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
No de ciclos observados	Inicio	Rango	Rango	Rango	Rango
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Promedio:	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Total del Ciclo hh:mm:ss	#DIV/0!	Equipo Utilizado Dron DJI Mini 2, Cronómetro digital			
<b>3. Observaciones</b>					
3.1 leyenda de Nivel de prioridad de Riesgo				Criterio de selección de método	
Metodo de evaluación inicial de riesgos: INSHT				Criterio:	
	LD	D	ED		
B	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO		
M	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE		
A	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE		
Leyenda: P=Probabilidad, C=Consecuencia. Probabilidad: B=Bajo, M=Medio, A=Alto Consecuencias: LD=Ligeramente Dañino, D=Dañino, ED=Extremadamente Dañino				Selección:	
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI		

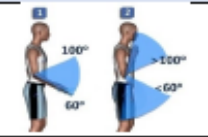



ANEXO 5: FICHA DE MEDICIÓN OCRA


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL				
		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN				
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN POSTURA FORZADA REBA</b>						
<b>1. DATOS GENERALES</b>		<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>				
1.1 CARGO		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				
1.2 ÁREA DE TRABAJO						
1.3 EDAD (Años):						
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):						
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):						
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:						
1.7 GÉNERO						
<b>1. MEDICIÓN GRUPO A</b>						
1.1 Tipo de evaluación:	Un único lado del cuerpo	<input type="checkbox"/>	Dos lados del cuerpo		<input type="checkbox"/>	
<b>1.2 GRUPO A: Análisis de cuello, piernas y tronco</b>						
<b>1.2.1 Cuello</b>						
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía		
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral				
>20° flexión o extensión	2					
Valor final:		0	Observación:			
<b>1.2.2 Piernas</b>						
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°				
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)				
Valor final:		0	Observación:			
<b>1.2.3 Tronco</b>						
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía		
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral				
0°-20° flexión	2					
0°-20° extensión	2					
20°-60° flexión	3					
>20° extensión	3					
0°-20° extensión	4					
> 60° flexión	4					
Valor final:		0	Observación:			
<b>2. ANALISIS DE CARGA / FUERZA</b>						
<b>2.1 Puntuación por carga / fuerza</b>						
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	Calificación	Valor Final	
0	1	2	+ 1		0	
<b>2.2 Referencias</b>						

<b>3. MEDICIÓN GRUPO B</b>				
----------------------------	--	--	--	--

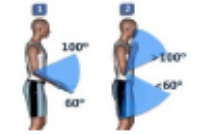
<b>3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</b>			<b>Lado derecho</b>	
--	--	--	---------------------	--


1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:		0	Observación:	

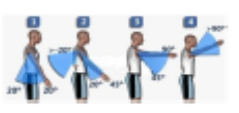
1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:		0	Observación:	

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:		0	Observación:	

<b>3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas</b>			<b>Lado izquierdo</b>	
--	--	--	-----------------------	--

1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:		0	Observación:	



1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:		0	Observación:	

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:		0	Observación:	

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

Elaborado por: Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
---	--

ANEXO 6: FICHA DE EVALUACIÓN REBA

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRONICA E INDUSTRIAL</b> <b>INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACION</b>	
---	--	---

REGISTRO DE EVALUACION POSTURA FORZADA REBA		
<b>1. DATOS GENERALES</b>	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>	<b>1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</b>
1.1 CARGO		
1.2 ÁREA DE TRABAJO		
1.3 EDAD (Años):		
1.4 ANTIQUEDAZ EN EL CARGO (Años):		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):		
1.6 EXTRACCIÓN DE SU JORNADA LABORAL:		
1.7 GÉNERO		

2. EVALUACION REBA - LADO DERECHO, LADO IZQUIERDO															
1. Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco						2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Derecha)									
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final	VALORACION A	Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final	VALORACION B	Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final		
Cuello					Antebrazos					Antebrazos					
Piernas					Muñecas					Muñecas					
Tronco					Brazos					Brazos					
Puntuación grupo A			0		Puntuación grupo B			0							
		Cuello						Antebrazo							
		1			2		3			1		2		3	
Piernas	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4		1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4		1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Tronco	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6		1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6		1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
Resultado de Puntuación Tabla A						Resultado de Puntuación Tabla B									
Valor Total de Carga / Fuerza						Valor total Tipo de Agarre:									
Valor total A:						Valor Total B (DERECHO)									
Puntuación Tabla C						2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Izquierda)									
		Puntuación B													
		1		2		3		4		5		6			
Puntuación A	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4		
		Derecho		Izquierdo											
		Resultado de puntuación Tabla C													
Penalización por tipo de actividad Muscular															
+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.															
+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.															
+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.															

Evaluación Final				
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	RESULTADO FINAL C + PENALIZACIONES.
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación	Resultado Final Lado Derecho
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	0
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Resultado Final Lado Izquierdo
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	0
Conclusión:				

Elaborado por Srta. Erika Cuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
---	--





**ANEXO 8: FICHA DE MEDICIÓN OCRA**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRONICA E INDUSTRIAL		INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACION		
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>						
<b>1. DATOS GENERALES</b>						
<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>						
1.1 CARGO		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				
1.2 ÁREA DE TRABAJO						
1.3 EDAD (Años):						
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):						
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH MM):						
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:						
1.7 GÉNERO						
<b>2. ANALISIS DE TIEMPOS</b>						
<b>2.1 Duración de las pausas y tareas no repetitivas</b>						
Pausas Oficiales (min)	10	Pausas No Oficiales (min)				
Descanso del almuerzo (min)	30	Tareas no repetitivas (min)				
<b>3. FRECUENCIA Y TIPOS DE ACCIONES TÉCNICAS</b>						
Tiempo de ciclo de trabajo en el puesto (min)	17	Número de acciones técnicas en un ciclo de trabajo				
Tipo de acción técnica representativa	Solo dinámicas		Estática y dinámica			
<b>3.1 Acciones técnicas estáticas</b>						
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo						
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 3/3 del tiempo de ciclo						
<b>3.2 Acciones técnicas dinámicas</b>						
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.						
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.						
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.						
<b>4. FUERZAS EJERCIDAS</b>						
<b>3.1 Item</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Duración</b>	<b>3.1 Item</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Observación</b>
Empujar o tirar palancas			Manejar o apretar componentes			
Pulsar botones			Utilizar herramientas			
Cerrar o abrir			Elevar o sujetar objetos			
<b>5. PERIODOS DE RECUPERACION</b>						
Hay una pausa cada hora en el trabajo repetitivo (Incluido pausa de almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo						
Hay 2 pausas por la mañana y 2 por la tarde (Incluido la del almuerzo), en un turno de 7 a 8 horas, o al menos 4 pausas por turno (además de la pausa para el almuerzo) o 4 pausas en un turno de 6 horas						
Hay 2 pausas en un turno de 6 horas (sin pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa del almuerzo)						
Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas (Además de la pausa para el almuerzo) o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (sin pausa para el almuerzo), o 1 pausa en un turno de 6 horas						
Hay 1 pausa con una duración de al menos 10min, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o solo una pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se encuentra entre las horas de trabajo)						
No hay pausas reales excepto por unos minutos (menos de 5) en un turno de 7 a 8 horas						
<i>Nota: Si no se indica lo contrario, las pausas se consideran si duran más de 7 min</i>						
<b>6. FOTOGRAFIA</b>						

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRONICA E INDUSTRIAL	
INGENIERIA INDUSTRIAL	
<b>7. POSTURA</b>	
<b>7.1 Posturas y movimientos del hombro</b>	<b>7.2 Posturas y movimientos del codo</b>
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	
<b>7.3 Posturas y movimientos de la muñeca</b>	<b>7.4 Posición de la mano</b>
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	No se realizan agarres
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	Dedos apretados (Tipo pinza o pellinco)
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	Mano casi abierta (Uso de palma de la mano)
<b>7.5 Movimientos estereotipados</b>	Dedos en forma de gancho
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	Otros tipos de agarre
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	Duración
<b>8. FACTORES ADICIONALES</b>	
<b>8.1 Factor de riesgo adicional</b>	
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (surojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	
<b>8.2 Factores socio-organizativos</b>	
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	
<b>9. FOTOGRAFIA</b>	
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI

**ANEXO 9: FICHA DE EVALUACIÓN OCRA**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL</b> <b>INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN</b>																																																															
<b>REGISTRO DE EVALUACIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>																																																																
<b>1. DATOS GENERALES</b>																																																																
NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.																																																																
1.1 CARGO		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES																																																														
1.2 ÁREA DE TRABAJO																																																																
1.3 EDAD (Años):																																																																
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):																																																																
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH.MM):																																																																
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:																																																																
1.7 GÉNERO																																																																
<b>2. FACTOR DE RECUPERACIÓN</b>																																																																
Detalle		Valor asignado																																																														
<b>3. FACTOR DE FRECUENCIA</b>																																																																
Acciones técnicas dinámicas		Valor Máximo																																																														
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo																																																														
<b>4. FACTOR DE FUERZA</b>																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diferencia</th> <th>Percepción</th> <th>OCRA Ptz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nula</td> <td>0</td> <td>No se considera</td> </tr> <tr> <td>Muy débil</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Débil</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modorada</td> <td>3</td> <td>Fuerza moderada</td> </tr> <tr> <td>Fuerte</td> <td>4</td> <td>Fuerza intensa</td> </tr> <tr> <td>Muy fuerte</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cercano al máximo</td> <td>6</td> <td>Fuerza casi máxima</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Diferencia	Percepción	OCRA Ptz	Nula	0	No se considera	Muy débil	1		Débil	2		Modorada	3	Fuerza moderada	Fuerte	4	Fuerza intensa	Muy fuerte	5		Cercano al máximo	6	Fuerza casi máxima		7		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Fuerza moderada</th> <th colspan="2">Fuerza intensa</th> <th colspan="2">Fuerza casi máxima</th> </tr> <tr> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/3 del tiempo</td> <td>1</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>1</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1/2 del tiempo</td> <td>2</td> <td>1% del tiempo</td> <td>1</td> <td>1% del tiempo</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>&gt; 50% del tiempo</td> <td>3</td> <td>5% del tiempo</td> <td>10</td> <td>5% del tiempo</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Distinto al tiempo</td> <td>4</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>20</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima		Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos	1/3 del tiempo	1	2 seg. cada 10 min.	1	2 seg. cada 10 min.	1	1/2 del tiempo	2	1% del tiempo	1	1% del tiempo	10	> 50% del tiempo	3	5% del tiempo	10	5% del tiempo	20	Distinto al tiempo	4	> 10% del tiempo	20	> 10% del tiempo	30
Diferencia	Percepción	OCRA Ptz																																																														
Nula	0	No se considera																																																														
Muy débil	1																																																															
Débil	2																																																															
Modorada	3	Fuerza moderada																																																														
Fuerte	4	Fuerza intensa																																																														
Muy fuerte	5																																																															
Cercano al máximo	6	Fuerza casi máxima																																																														
	7																																																															
Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima																																																												
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos																																																											
1/3 del tiempo	1	2 seg. cada 10 min.	1	2 seg. cada 10 min.	1																																																											
1/2 del tiempo	2	1% del tiempo	1	1% del tiempo	10																																																											
> 50% del tiempo	3	5% del tiempo	10	5% del tiempo	20																																																											
Distinto al tiempo	4	> 10% del tiempo	20	> 10% del tiempo	30																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Esfuerzo</th> <th>Intensidad</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pulsar Botones</td> <td>Debíl</td> <td>1/3 tiempo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Usar Herramientas</td> <td>Fuerte</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><b>Total:</b></td> <td><b>24</b></td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor	Pulsar Botones	Debíl	1/3 tiempo	0	Usar Herramientas	Fuerte	> 10% del tiempo	24	<b>Total:</b>			<b>24</b>																																														
Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor																																																													
Pulsar Botones	Debíl	1/3 tiempo	0																																																													
Usar Herramientas	Fuerte	> 10% del tiempo	24																																																													
<b>Total:</b>			<b>24</b>																																																													
<b>5. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS</b>																																																																
Posturas y movimientos de hombros	Posturas y movimientos del codo	Posturas y movimientos de la muñeca	Duración del Agarre	Movimientos Estereotipados	Valor máximo Posturas	Factor de Postura y movimiento																																																										
<b>7. FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES</b>																																																																
Factores físico - Mecánicos:		Factores Socio Organizativos:	Factor de Riesgo adicional																																																													
<b>9. MULTIPLICADOR DE DURACIÓN</b>																																																																
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos		Multiplicador de Duración (MD)																																																														
<b>9. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO</b>																																																																
ICRL (Índice Check List OCRA)		<b>0</b>																																																														
<b>10. EVALUACIÓN FINAL DEL RIESGO</b>																																																																
Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada				Índice OCRA equivalente																																																										
≤ 5	Óptimo	No se requiere				≤ 1.5																																																										
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere				1.6 - 2.2																																																										
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto				2.3 - 3.5																																																										
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento				3.6 - 4.5																																																										
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento				4.6 - 9																																																										
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento				> 9																																																										
Resultado Final																																																																
Elaborado por Srita. Erika Cluncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI																																																													

**ANEXO 10: FICHA DE MEDICIÓN NIOSH**

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRONICA E INDUSTRIAL</b> <b>INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACION</b>	
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MONOTAREA</b>		
<b>1. DATOS GENERALES</b>		
<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>		
1.1 CARGO		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES
1.2 ÁREA DE TRABAJO		
1.3 EDAD (Años):		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas)		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:		
1.7 GÉNERO		
<b>2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONÓMICA</b>		
<b>Detalle de características a evaluar</b>		
2.1 Peso de la carga:		kg.
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:		
2.3 Existe control en la carga de destino:		
2.4 Tiempo de recuperación:		
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano		
2.6 Levantamientos por mímto		
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min
		Pausas estándar
		2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM)
2.10 Fotografía		
Origen	Destino	
<b>3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO</b>		
<b>Origen del levantamiento</b>		<b>Destino del levantamiento</b>
3.1 Distancia Vertical (V)	cm	3.4 Distancia Vertical (V)
3.2 Distancia Horizontal (H)	cm	3.5 Distancia Horizontal (H)
3.3 Angulo de asimetría (A)	grados °	3.6 Angulo de asimetría (A)
3.7 Fotografías		
Origen	Destino	
<b>4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO</b>		
Items de condiciones de ensayo	Si / No	4.11 Fotografías
4.1 El trabajador está sentado		
4.2 El trabajador está arrodillado		
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas		
4.4 El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos		
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos		
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga		
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad		
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido		
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas		
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.		
<b>5. OBSERVACIONES</b>		
Observaciones:		



## ANEXO 11: FICHA DE EVALUACIÓN NIOSH

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN			
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MONOTAREA</b>							
<b>1. DATOS GENERALES</b>				<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>			
1.1 CARGO	ODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJA			1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES			
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO			1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.			
1.3 EDAD (Años):	35						
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7						
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA	08:00 - 16:30						
1.6 DURACION DE SU JORNADA LABORAL:	8						
1.7 GÉNERO	Masculino						
<b>2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA</b>							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	2.4 Duración de la Jornada (Horas)	
2,1	Constante de carga	No aplica	LC		kg.		
2,2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica		Horas		
2,3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica		Horas		
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
2,4	Distancia Horizontal	No aplica	H		cm		cm
2,5	Distancia Vertical	No aplica	V		cm		cm
2,6	Ángulo de asimetría	No aplica	A		°		°
2,7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica		No aplica		No aplica
2,8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM		cm		cm
2,9	Factor de distancia vertical	VM= (1-0.003 V-75 )	VM		cm		cm
2,10	Factor de desplazamiento vertical	DM=0.82+ (4.5/D)	DM		cm		cm
2,11	Factor de Asimetría	AM= 1-(0.0032A)	AM		°		°
2,12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75 0.90 Si V>=75	CM		No aplica		No aplica
2,13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM		No aplica		No aplica
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	Observación	
2,14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM		No aplica		
2,15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM		No aplica		
<b>3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA</b>							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3,1	Límite de peso recomendado	RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM	RWL		kg.		kg.
3,2	Índice de levantamiento	IL=Peso de carga levantada/RWL	IL		No aplica		No aplica
<b>4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN</b>							
IL	<	1	Riesgo Limitado		4.1 Resultado		
IL	ENTRE	1 -1.6	Riesgo Moderado		Riesgo Acusado para el levantamiento desde de piso, Riesgo moderado para el control en el destino.		
IL	>	1,6	Riesgo acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

## ANEXO 14: FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RIESGOS ERGONÓMICOS

PARA LAS ÁREAS DE ESCARIADO, EMBANDADO Y VULCANIZADO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN		
<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES INSEGURAS, PELIGROS Y RIESGOS DISERGONÓMICOS</b>						
<b>1. DATOS GENERALES</b> <span style="float: right;">NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</span>						
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.5 EDAD (Años):	25, 43 (2 Trabajadores)			
1.2 PROCESO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO	1.6 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	3, 14			
3 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS	1. Transporte, 2. Pulido, 3. Limpieza, 4. Cementado, 5. Inspección	1.7 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30			
		1.8 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL (HORAS):	8			
1.4 GÉNERO	Masculino					
<b>2. IDENTIFICACION DE CONDICIÓN INSEGURA, PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MANUAL</b>						
2.1 Actividad	2.2 Condición insegura	2.3. Peligro	2.4 Riesgos asociados	2.5 Nivel de riesgo Identificado		
1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de escareado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Acción de pulir la llanta; 3) Retiro de alambres, clavos; 4) limpieza de proceso de escareado; 5) Pintado con cemento de contacto; 6) Referenciación de puntos de daño; 7) Transporte por riel a la sección de reparador.	Altura de rodillos para soporte de llanta	Rodillos de soporte	Postura forzada tronco y cuello	P=M, C=D MODERADO		
	Operación con pulidora (mano derecha e izquierda)	Uso Pulidora	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D MODERADO		
	Operación con destornillador en remoción de clavos y alambres (mano derecha e izquierda)	Uso Destornillador y pulidora de alambre	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D MODERADO		
	Operación de limpieza con cepillo (mano derecha e izquierda)	Uso de Cepillo	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D MODERADO		
	Pintado - Cementado (mano derecha e izquierda)	Uso de Brocha	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D MODERADO		
<b>2.5 Fotografías de condiciones disergonómicas representativas por actividad manual</b>						
Número de Tarea analizada	2	3	4	5	Detalle de Observación: Trabajo de escariado de 1 neumático	
Tarea Representativa	Pulir, escarear llanta	Retiro de alambres, clavos	limpieza de proceso de escareado	Pintado con cemento de contacto		Imágenes de Estudio
Condición disergonómica:	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Escareado - Pulido	
No de ciclos observados	Inicio (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Finalizacion
1	0:00:03	0:06:15	0:08:15	0:08:51	0:09:29	0:09:29
2	0:00:03	0:07:45	0:11:50	0:12:17	0:12:40	0:13:03
3	0:00:04	0:07:15	0:09:15	0:10:02	0:11:01	0:11:26
4	0:00:04	0:08:55	0:09:33	0:10:03	0:10:56	0:11:12
5	0:00:04	0:08:20	0:10:43	0:11:28	0:12:03	0:12:27
6	0:00:03	0:07:25	0:09:02	0:10:41	0:11:37	0:11:52
7	0:00:03	0:07:15	0:08:22	0:09:44	0:10:11	0:10:28
8	0:00:03	0:06:10	0:11:17	0:12:36	0:12:51	0:13:14
9	0:00:03	0:06:02	0:10:15	0:11:17	0:12:01	0:12:16
10	0:00:05	0:07:10	0:09:33	0:10:38	0:11:12	0:11:39
No de ciclos observados	Inicio	Rango	Rango	Rango	Rango	Rango
1	0:00:03	0:06:12	0:02:00	0:00:36	0:00:38	0:00:00
2	0:00:03	0:07:42	0:04:05	0:00:27	0:00:23	0:00:23
3	0:00:04	0:07:11	0:02:00	0:00:47	0:00:59	0:00:25
4	0:00:04	0:08:51	0:00:38	0:00:30	0:00:53	0:00:16
5	0:00:04	0:08:16	0:02:23	0:00:45	0:00:35	0:00:24
6	0:00:03	0:07:22	0:01:37	0:01:39	0:00:56	0:00:15
7	0:00:03	0:07:12	0:01:07	0:01:22	0:00:27	0:00:17
8	0:00:03	0:06:07	0:05:07	0:01:19	0:00:15	0:00:23
9	0:00:03	0:05:59	0:04:13	0:01:02	0:00:44	0:00:15
10	0:00:05	0:07:05	0:02:23	0:01:05	0:00:34	0:00:27
Promedio:	0:00:03	0:07:12	0:02:33	0:00:57	0:00:38	0:00:18
Total del Ciclo hh/mm/ss	0:11:43	Equipo Utilizado Dron DJI Mini 2, Cronómetro digital				
<b>3. Observaciones</b>						
<b>3.1 leyenda de Nivel de prioridad de Riesgo</b>				<b>Criterio de selección de método</b>		
Metodo de evaluación inicial de riesgos: INSST				Criterio:		
B	LD TRIVIAL	D TOLERABLE	ED MODERADO	La Tarea 2, tiene como mayor criticidad, la postura forzada de pie y movimientos repetitivos, debido a que el tiempo de exposición tiene un valor promedio de 7min y afectación directa a extremidades superiores y movimientos repetitivos a nivel de mano / muñeca.		
M	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANT E			
A	MODERADO	IMPORTANT E	INTOLERABLE			
Leyenda: P=Probabilidad, C=Consecuencia. Probabilidad: B=Bajo, M=Medio, A=Alto Consecuencias: LD=Ligeramente Dañino, D=Dañino, ED=Extremadamente Dañino				Selección: Método Reba, Método OCRA		
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI			

**REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES INSEGURAS, PELIGROS Y RIESGOS DISERGONÓMICOS**



**1. DATOS GENERALES** NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.

1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.5 EDAD (Años):	44 (1 trabajador)
1.2 PROCESO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO	1.6 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	17
3 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS	1. Transporte, 2. Pulido, 3. Limpieza, 4. Cementado, 5. Inspección	1.7 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30
		1.8 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL (HORAS):	8
1.4 GÉNERO	Masculino		

**2. IDENTIFICACION DE CONDICIÓN INSEGURA, PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MANUAL**

2.1 Actividad	2.2 Condición insegura	2.3. Peligro	2.4 Riesgos asociados	2.5 Nivel de riesgo Identificado
1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de escareado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Acción de pulir la llanta; 3) Retiro de alambres, clavos; 4) limpieza de proceso de escareado; 5) Pintado con cemento de contacto; 6) Referenciación de puntos de daño; 7) Transporte por riel a la sección de reparador.	Altura de rodillos para soporte de llanta	Rodillos de soporte	Postura forzada tronco y cuello	P=M, C=D <b>MODERADO</b>
	Operación con pulidora (mano derecha e izquierda)	Uso Pulidora	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D <b>MODERADO</b>
	Operación con destornillador en remoción de clavos y alambres (mano derecha e izquierda)	Uso Destornillador y pulidora de alambre	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D <b>MODERADO</b>
	Operación de limpieza con cepillo (mano derecha e izquierda)	Uso de Cepillo	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D <b>MODERADO</b>
	Pintado - Cementado (mano derecha e izquierda)	Uso de Brocha	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D <b>MODERADO</b>

**2.5 Fotografías de condiciones disergonómicas representativas por actividad manual**

Número de Tarea analizada	2	3	4	5	Detalle de Observación:	Imágenes de Estudio
Tarea Representativa	Pulir, escarear llanta	Retiro de alambres, clavos	limpieza de proceso de escareado	Pintado con cemento de contacto	Trabajo de escareado de 1 neumático	
Condición disergonómica:	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada		
No de ciclos observados	Inicio (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Finalizacion
1	0:00:03	0:06:15	0:08:15	0:08:51	0:09:29	0:09:29
2	0:00:03	0:07:45	0:11:50	0:12:17	0:12:40	0:13:03
3	0:00:04	0:07:15	0:09:15	0:10:02	0:11:01	0:11:26
4	0:00:04	0:08:55	0:09:33	0:10:03	0:10:56	0:11:12
5	0:00:04	0:08:20	0:10:43	0:11:28	0:12:03	0:12:27
6	0:00:03	0:07:25	0:09:02	0:10:41	0:11:37	0:11:52
7	0:00:03	0:07:15	0:08:22	0:09:44	0:10:11	0:10:28
8	0:00:03	0:06:10	0:11:17	0:12:36	0:12:51	0:13:14
9	0:00:03	0:06:02	0:10:15	0:11:17	0:12:01	0:12:16
10	0:00:05	0:07:10	0:09:33	0:10:38	0:11:12	0:11:39
No de ciclos observados	Inicio	Rango	Rango	Rango	Rango	Rango
1	0:00:03	0:06:12	0:02:00	0:00:36	0:00:38	0:00:00
2	0:00:03	0:07:42	0:04:05	0:00:27	0:00:23	0:00:23
3	0:00:04	0:07:11	0:02:00	0:00:47	0:00:59	0:00:25
4	0:00:04	0:08:51	0:00:38	0:00:30	0:00:53	0:00:16
5	0:00:04	0:08:16	0:02:23	0:00:45	0:00:35	0:00:24
6	0:00:03	0:07:22	0:01:37	0:01:39	0:00:56	0:00:15
7	0:00:03	0:07:12	0:01:07	0:01:22	0:00:27	0:00:17
8	0:00:03	0:06:07	0:05:07	0:01:19	0:00:15	0:00:23
9	0:00:03	0:05:59	0:04:13	0:01:02	0:00:44	0:00:15
10	0:00:05	0:07:05	0:02:23	0:01:05	0:00:34	0:00:27
<b>Promedio:</b>	0:00:03	0:07:12	0:02:33	0:00:57	0:00:38	0:00:18
Total del Ciclo hh/mm/ss	0:11:43	Equipo Utilizado Dron DJI Mini 2, Cronómetro digital				

**3. Observaciones**

3.1 leyenda de Nivel de prioridad de Riesgo				Criterio de selección de método
Metodo de evaluación inicial de riesgos: INSST				Criterio: La Tarea 2, tiene como mayor criticidad, la postura forzada de pie y movimientos repetitivos, debido a que el tiempo de exposición tiene un valor promedio de 7min y afectación directa a extremidades superiores y movimientos repetitivos a nivel de mano / muñeca.
	LD	D	ED	
B	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO	
M	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANT E	
A	MODERADO	IMPORTANT E	INTOLERABL E	
Leyenda: P=Probabilidad, C=Consecuencia. Probabilidad: B=Bajo, M=Medio, A=Alto Consecuencias: LD=Ligeramente Dañino, D=Dañino, ED=Extremadamente Dañino				Selección: Método Reba, Método OCRA

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

**REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES INSEGURAS, PELIGROS Y RIESGOS DISERGONÓMICOS**




**1. DATOS GENERALES** NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.

1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.5 EDAD (Años):	35
1.2 PROCESO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1.6 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS:	1. Transporte y colocación de llanta en máquina de embandado, 2. Colocación de cojín, 3. Embandado, 4. Grapado	1.7 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30
		1.8 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL (HORAS):	8
1.4 GÉNERO	Masculino		

**2. IDENTIFICACION DE CONDICIÓN INSEGURA, PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MANUAL**

2.1 Actividad	2.2 Condición insegura	2.3. Peligro	2.4 Riesgos asociados	2.5 Nivel de riesgo Identificado
1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojín; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección	Empuje de neumático por riel (Recepción y entrega)	Peso del neumático	Empuje de carga	P=B, C=LD TRIVIAL
	Colocación de cojín	Equipo de embandado	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D MODERADO
	Colocación de banda Galgo (Embandado)	Peso de banda de rodamiento	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	P=M, C=D MODERADO
	Grapado	Grapadora	Movimiento repetitivo muñeca -	P=B, C=D TOLERABLE

**2.5 Fotografías de condiciones disergonómicas representativas por actividad manual**

Número de Tarea analizada	2	3	4			Imágenes de Estudio	
Tarea Representativa	Colocación de banda Galgo	Embandado	Grapado			Colocación de cojín	
Condición disergonómica:	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada, levantamiento manual de carga	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada.		Detalle de Observación: Trabajo de embalado de 1 neumático		
No de ciclos observados	Inicio (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Finalización		
1	0:00:11	0:01:05	0:02:06	0:02:27	0:04:12		
2	0:00:12	0:00:57	0:01:50	0:02:17	0:04:01		
3	0:00:16	0:00:51	0:01:59	0:02:22	0:03:53		
4	0:00:18	0:01:05	0:01:57	0:02:20	0:03:50		
5	0:00:19	0:01:01	0:02:53	0:03:27	0:04:50		
6	0:00:17	0:01:07	0:02:02	0:02:53	0:04:10		
7	0:00:15	0:01:01	0:02:03	0:02:30	0:04:02		
8	0:00:11	0:01:02	0:01:58	0:02:26	0:03:50		
9	0:00:18	0:00:54	0:01:47	0:02:17	0:04:01		
10	0:00:16	0:00:52	0:01:51	0:02:21	0:04:12		
No de ciclos	Inicio	Rango	Rango	Rango	Rango		
1	0:00:11	0:00:54	0:01:01	0:00:21	0:01:45		
2	0:00:12	0:00:45	0:00:53	0:00:27	0:01:44		
3	0:00:16	0:00:35	0:01:08	0:00:23	0:01:31		
4	0:00:18	0:00:47	0:00:52	0:00:23	0:01:30		
5	0:00:19	0:00:42	0:01:52	0:00:34	0:01:23		
6	0:00:17	0:00:50	0:00:55	0:00:31	0:01:37		
7	0:00:15	0:00:46	0:01:02	0:00:27	0:01:32		
8	0:00:11	0:00:51	0:00:56	0:00:28	0:01:24		
9	0:00:18	0:00:36	0:00:53	0:00:30	0:01:44		
10	0:00:16	0:00:36	0:00:59	0:00:30	0:01:51		
Promedio:	0:00:15	0:00:44	0:01:03	0:00:27	0:01:36		
Total del Ciclo hh/mm/ss	0:04:06	Equipo Utilizado					
		Dron DJI Mini 2, Cronómetro digital					

**3. Observaciones**

**3.1 leyenda de Nivel de prioridad de Riesgo** Criterio de selección de método

Método de evaluación inicial de riesgos: INSSST				Criterio:
	LD	D	ED	La Tarea 3, tiene como mayor criticidad, la postura forzada de pie y la tarea 4 corresponde a movimientos repetitivos, se decide estudiar esta postura debido a que el tiempo de exposición tiene un valor promedio de 0:01:03 y consigue afectación directa a extremidades superiores y movimientos repetitivos a nivel de mano / muñeca, Además existe levantamiento manual - MULTITAREA de carga de la banda hacia la máquina, y levantamiento manual del ring de soporte.
B	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO	
M	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANT E	
A	MODERADO	IMPORTANT E	INTOLERABLE	

Leyenda: P=Probabilidad, C=Consecuencia.  
 Probabilidad: B=Bajo, M=Medio, A=Alto  
 Consecuencias: LD=Ligeramente Dañino, D=Dañino, ED=Extremadamente Dañino  
 Consecuencias: LD=Ligeramente Dañino, D=Dañino, ED=Extremadamente Dañino

Selección:  
 Método Reba, Método OCRA, NIOSH (Monotarea, Multitarea)  
 Método Reba, Método OCRA

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	
<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES INSEGURAS, PELIGROS Y RIESGOS DISERGONÓMICOS</b>					
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>					
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.5 EDAD (Años):	27, 30	
1.2 PROCESO	VULCANIZADO		1.6 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7	
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS:	1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de		1.7 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.4 GÉNERO	Masculino		1.8 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL (HORAS):	8	
<b>2. IDENTIFICACION DE CONDICIÓN INSEGURA, PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MANUAL</b>					
2.1 Actividad	2.2 Condición insegura	2.3. Peligro	2.4 Riesgos asociados	2.5 Nivel de riesgo Identificado	
1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de armado 2) Colocación de envelopes y silicona a base de agua; 3) Instalación de bomba y manguera al vacío, para el proceso de Armado e inflado y control de presiones, 4) Transporte del neumático por riel hacia el autoclave para el vulcanizado; 5) Retiro de neumático del autoclave, y desarmado de la llanta, proceso inverso.	Empuje de neumático por riel (Recepción y entrega	Peso del neumático	Empuje de carga	P=B, C=LD TRIVIAL	
	Colocación de envelopes	Máquina abridora	Movimiento repetitivo muñeca -	P=M, C=D MODERADO	
	Armado de neumático y control de presiones	Mesa de armado	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada, levantamiento	P=M, C=D MODERADO	
	Transporte de neumático al auto clave y retorno a la mesa de armado	Peso del neumático	Postura forzada	P=M, C=LD TOLERABLE	
	Desarmado de neumático.	Mesa de armado	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada, Manejo manual	P=B, C=D TOLERABLE	
<b>2.5 Fotografías de condiciones disergonómicas representativas por actividad manual</b>					
Número de Tarea analizada	2	3			
Tarea Representativa	Colocación de envelopes y silicona a base de agua	Instalación de bomba y manguera al vacío, para el proceso de armado y control de presiones			Detalle de Observación: Trabajo de vulcanizado de 1 neumático
Condición disergonómica:	Postura forzada	Movimiento repetitivo muñeca - Postura forzada, levantamiento manual de carga			
No de ciclos observados	Inicio (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)	Fin Tarea (hh:mm:ss)		Finalización
1	0:00:05	0:01:15	0:02:45		0:06:06
2	0:00:07	0:01:18	0:02:57		0:07:28
3	0:00:04	0:01:20	0:02:42		0:05:13
4	0:00:05	0:01:13	0:02:45		0:07:31
5	0:00:07	0:01:14	0:02:48		0:07:26
6	0:00:06	0:01:16	0:02:33		0:07:55
7	0:00:07	0:01:18	0:02:41		0:06:02
8	0:00:08	0:01:13	0:02:37		0:07:47
9	0:00:07	0:01:09	0:02:49		0:06:09
10	0:00:07	0:01:14	0:02:38		0:07:39
No de ciclos observados	Inicio	Rango	Rango	Rango	Rango
1	0:00:05	0:01:10	0:01:30		0:06:06
2	0:00:07	0:01:11	0:01:39		0:07:28
3	0:00:04	0:01:16	0:01:22		0:05:13
4	0:00:05	0:01:08	0:01:32		0:07:31
5	0:00:07	0:01:07	0:01:34		0:07:26
6	0:00:06	0:01:10	0:01:17		0:07:55
7	0:00:07	0:01:11	0:01:23		0:06:02
8	0:00:08	0:01:05	0:01:24		0:07:47
9	0:00:07	0:01:02	0:01:40		0:06:09
10	0:00:07	0:01:07	0:01:24		0:07:39
Promedio:	0:00:06	0:01:09	0:01:28		0:06:56
Total del Ciclo hh/mm/ss	0:09:39	Equipo Utilizado Dron DJI Mini 2, Cronómetro digital			
<b>3. Observaciones</b>					
<b>3.1 leyenda de Nivel de prioridad de Riesgo</b>			<b>Criterio de selección de método</b>		
Metodo de evaluación inicial de riesgos: INSHT			Criterio:		
	LD	D	ED	La Tarea 2 y 3, tiene como mayor criticidad, la postura forzada, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas, las dos tareas manejan equipos distintos por tiempos de exposición de 0:01:09 y 0:01:28 considerados como los más críticos debido a la frecuencia y probabilidad de daño a extremidades superiores, tronco, cuello y movimientos repetitivos a nivel de mano / muñeca, Además existe levantamiento manual de carga del rin hacia la mesa de armado. Selección: Método Reba, Método OCRA, NIOSH	
B	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO		
M	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANT E		
A	MODERADO	IMPORTANT E	INTOLERABLE		
Legenda: P=Probabilidad, C=Consecuencia. Probabilidad: B=Bajo, M=Medio, A=Alto Consecuencias: LD=Ligeramente Dañino, D=Dañino, ED=Extremadamente Dañino					
Elaborado por Seta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI		

## ANEXO 15. FICHAS DE MEDICIÓN DE METODO REBA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	
---	---	---

### REGISTRO DE MEDICIÓN POSTURA FORZADA REBA

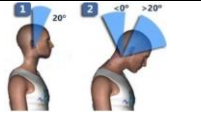
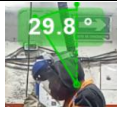
1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de escareado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Acción de pulir la llanta; 3) Retiro de alambres, clavos; 4) limpieza de proceso de escareado; 5) Pintado con cemento de contacto; 6) Referenciación de puntos de daño; 7) Transporte por riel a la sección de reparador.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO	
1.3 EDAD (Años):	25, 43 (2 Trabajadores)	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	3, 14	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA	08:00 - 16:30	
1.6 DURACION DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

#### 1. MEDICIÓN GRUPO A

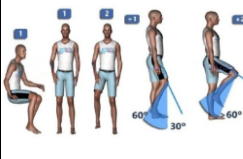

1.1 Tipo de evaluación:	Un único lado del cuerpo <input type="checkbox"/>	Dos lados del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------	---	--

#### 1.2 GRUPO A: Análisis de cuello, piernas y tronco

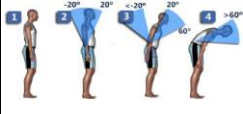

##### 1.2.1 Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° flexión o extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe inclinación lateral

##### 1.2.2 Piernas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°		
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		
Valor final:	1	1	2	Observación: Existe flexión de 30 y 60 grados

##### 1.2.3 Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
0°-20° flexión	2			
0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión	3			
>20° extensión	3			
0°-20° extensión	3	4	Observación: Existe inclinación lateral	

#### 2. ANÁLISIS DE CARGA / FUERZA

##### 2.1 Puntuación por carga / fuerza

< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	Calificación	Valor Final
0	1	2	+ 1	2	0
					2

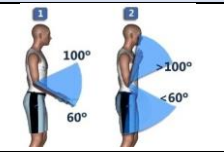

##### 2.2 Referencias





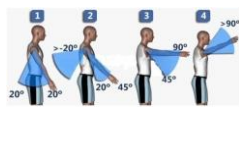

Observación: En el proceso de escareado existe un trabajador que usa silleta como descanso en periodos de tiempo medio, así como también una persona con adiestramiento zurdo.

### 3. MEDICIÓN GRUPO B

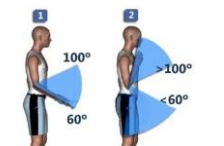

#### 3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado derecho



1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	2	0	2	Observación: Mayor flexión de brazo



1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe flexión por manejo de pulidora de piedra y alambre

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	1	1	2	Observación: Existe inclinación lateral del brazo

#### 3.2 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado Izquierdo

1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	1	0	1	Observación: Existe manejo de herramientas como destornillador

1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Uso de pulidora causa sobre esfuerzo postural

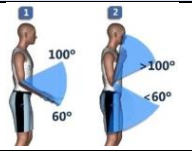

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	3	1	4	Observación: Existe inclinación lateral 20 a 45 grados flexión

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



Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

### 3. MEDICIÓN GRUPO B

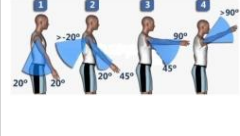

#### 3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado derecho

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	2	0	2	Observación: Mayor flexión de brazo

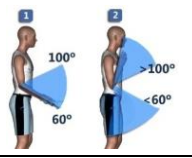

#### 1.3.2 Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe flexión por manejo de pulidora de piedra y alambre



#### 1.3.2 Brazos

0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	1	1	2	Observación: Existe inclinación lateral del brazo

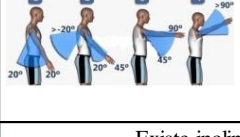
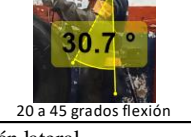
#### 3.2 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado izquierdo

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	1	0	1	Observación: Existe manejo de herramientas como destornillador

#### 1.3.2 Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Uso de pulidora causa sobre esfuerzo postural

#### 1.3.2 Brazos

0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	3	1	4	Observación: Existe inclinación lateral

#### 3.3 TIPO DE AGARRE

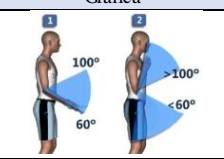

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable	Valor final:
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	0

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--





### 3. MEDICIÓN GRUPO B

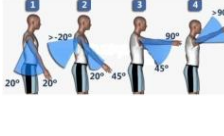

#### 3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado derecho

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	1	0	1	Observación: Mayor flexión de brazo

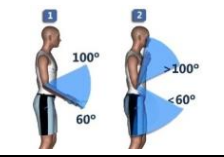

#### 1.3.2 Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	1	1	2	Observación: Existe flexión por manejo de pulidora de piedra y alambre

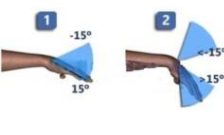

#### 1.3.2 Brazos

0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	1	1	2	Observación: Existe inclinación lateral del brazo

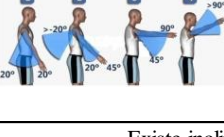

#### 3.2 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado izquierdo

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	2	0	2	Observación: Existe manejo de herramientas como destornillador

#### 1.3.2 Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Uso de pulidora causa sobre esfuerzo postural

#### 1.3.2 Brazos

0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	1	1	2	Observación: Existe inclinación lateral

#### 3.3 TIPO DE AGARRE

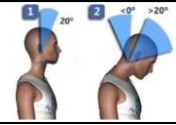
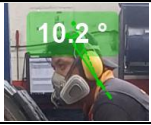
0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable	Valor final:
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	0

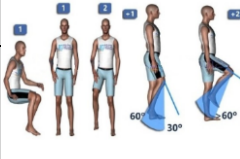

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

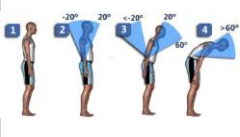
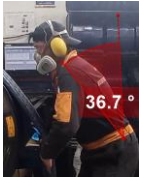
**REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN POSTURA FORZADA REBA (LADO A)**

1. DATOS GENERALES			NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

1. MEDICIÓN GRUPO A			
1.1 Tipo de evaluación:	Un único lado del cuerpo	<input checked="" type="checkbox"/>	Dos lados del cuerpo
1.2 GRUPO A: Análisis de cuello, piernas y tronco			

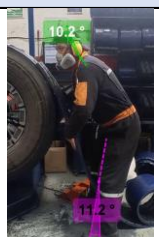
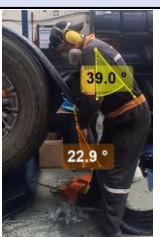



1.2.1 Cuello				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° flexión o extensión	2			
Valor final:	1	2	Observación: Existe inclinación lateral	

1.2.2 Piernas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°		
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		
Valor final:	1	2	Observación: Exciste flexion de 30 y 60	

1.2.3 Tronco				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
0°-20° flexión	2			
0°-20° extensión	3			
20°-60° flexión	3			
>20° extensión	4			
0°-20° extensión	4			
> 60° flexión	4			
Valor final:	3	1	4	Observación: Existe inclinación lateral

**2. ANÁLISIS DE CARGA / FUERZA**

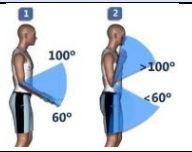
2.1 Puntuación por carga / fuerza					
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	Calificación	Valor Final
0	1	2	+1	2	0
2.2 Referencias					


					<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                         lateralización y giro                          Lateralización de brazo                          Lateralización de cuello                          Giro de Muñeca                          Giro de tronco                     </div>
---	---	---	--	---	--

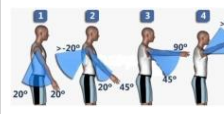
Observación: El trabajador realiza levantamiento manual de cargas

### 3. MEDICIÓN GRUPO B

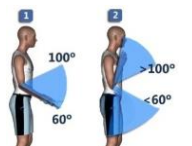

#### 3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado derecho


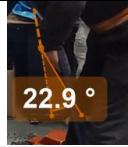
1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	0	0	Observación:	NO APLICA

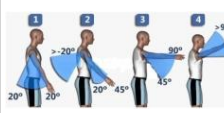

1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	0	0	Observación:	NO APLICA

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	0	0	Observación:	NO APLICA

#### 3.2 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado izquierdo

1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	1	0	Observación:	Existe manejo de herramientas como destornillador

1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	Observación:	Uso de pulidora causa sobre esfuerzo postural

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	3	1	Observación:	Existe inclinación lateral

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

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

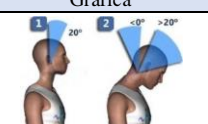

**REGISTRO DE MEDICIÓN POSTURA FORZADA REBA**

I. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA- TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (INGRESO ENVELOPE)	
1.3 EDAD (Años):	27, 30	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

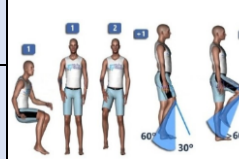

I. MEDICIÓN GRUPO A					
1.1 Tipo de evaluación:	Un único lado del cuerpo	<input type="checkbox"/>		Dos lados del cuerpo	<input checked="" type="checkbox"/>

1.2 GRUPO A: Análisis de cuello, piernas y tronco

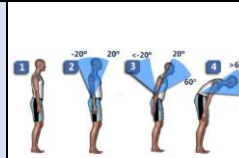
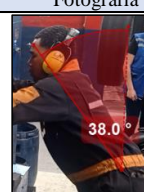
1.2.1 Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° flexión o extensión	2			
Valor final:	2	0	2	Observación: No existe inclinación

1.2.2 Piernas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°		
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		
Valor final:	1	0	1	Observación: No existe flexión

1.2.3 Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
0°-20° flexión	2			
0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión	3			
>20° extensión	3			
0°-20° extensión	4			
> 60° flexión	4			
Valor final:	3	0	3	Observación: Flexión mayor a 20°

2. ANÁLISIS DE CARGA / FUERZA

2.1 Puntuación por carga / fuerza

< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	Calificación	Valor Final
0	1	2	+ 1	2	0
			+ 1	2	0

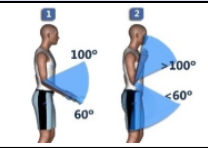

2.2 Referencias





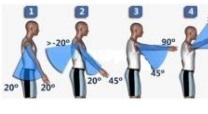

Observación: Existe lateralización de brazo y muñeca en e lado izquierdo y derecho de las extremidades superiores

### 3. MEDICIÓN GRUPO B

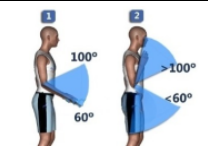

#### 3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado derecho


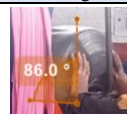
1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	2	0	2	Observación: Mayor flexión de brazo

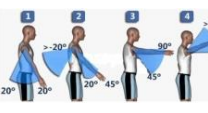

1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe flexión por manejo de pulidora de piedra y alambre

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	1	1	2	Observación: Existe inclinación lateral del brazo

#### 3.2 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado Izquierdo

1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	2	0	2	Observación: Existe manejo de herramientas como destornillador

1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe desviación lateral

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	3	1	4	Observación: Existe inclinación lateral

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

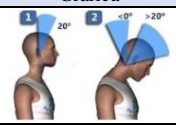
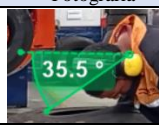
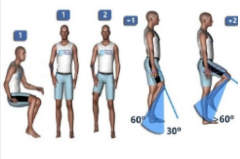

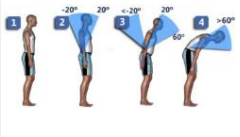
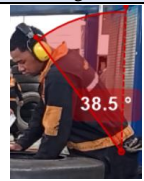
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

**REGISTRO DE MEDICIÓN POSTURA FORZADA REBA**

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA- TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (ARMADO DE LLANTA)	
1.3 EDAD (Años):	27,30	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1,7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

1. MEDICIÓN GRUPO A			
1.1 Tipo de evaluación:	Un único lado del cuerpo	<input type="checkbox"/>	Dos lados del cuerpo

1.2 GRUPO A: Análisis de cuello, piernas y tronco

1.2.1 Cuello					
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral			
>20° flexión o extensión	2				
Valor final:	2	0	2	Observación:	No existe inclinación lateral
1.2.2 Piernas					
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°			
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)			
Valor final:	1	0	1	Observación:	No existe flexión
1.2.3 Tronco					
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral			
0°-20° flexión	2				
0°-20° extensión	2				
20°-60° flexión	3				
>20° extensión	3				
0°-20° extensión	4				
> 60° flexión	4				
Valor final:	3	0	3	Observación:	Flexión mayor a 20°

2. ANÁLISIS DE CARGA / FUERZA

2.1 Puntuación por carga / fuerza					
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	Calificación	Valor Final
0	1	2	+ 1	2	0
				2	2

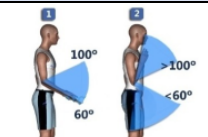

2.2 Referencias





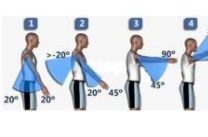

Observación: Existe lateralización de brazo y muñeca en e lado izquierdo y derecho de las extremidades superiores

### 3. MEDICIÓN GRUPO B

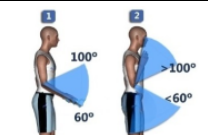

#### 3.1 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado derecho



1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	1	0	1	Observación: Mayor flexión de brazo

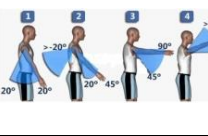

1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe flexión por manejo de pulidora de piedra y alambre

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe inclinación lateral del brazo

#### 3.2 GRUPO B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas Lado Izquierdo

1.3.1 Antebrazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
60°-100° flexión	1	No aplica		
<60° flexión >100° flexión	2			
Valor final:	1	0	1	Observación: Existe manejo de herramientas como destornillador

1.3.2 Muñecas				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión / extensión	2			
Valor final:	2	1	3	Observación: Existe desviación lateral

1.3.2 Brazos				
Movimiento	Puntuación	Corrección	Gráfica	Fotografía
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20° extensión	2			
20°-45° flexión	3			
>90° flexión	4			
Valor final:	3	1	4	Observación: Existe inclinación lateral

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

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

## ANEXO 16 VALORACIONES DE PUESTOS DE TRABAJO MEDIANTE EL MÉTODO REBA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		
INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN		

REGISTRO DE EVALUACIÓN POSTURA FORZADA REBA		
1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de escareado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Acción de pulir la llanta; 3) Retiro de alambres, clavos; 4) limpieza de proceso de escareado; 5) Pintado con cemento de contacto; 6) Referenciación de puntos de daño; 7) Transporte por riel a la sección de reparador.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO	
1.3 EDAD (Años):	25, 43 (2 Trabajadores)	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	3, 14	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. EVALUACIÓN REBA - LADO DERECHO, LADO IZQUIERDO																																																																																																																																																																																																			
1. Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco		2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Derecha)																																																																																																																																																																																																	
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final																																																																																																																																																																																																
Cuello	2	1	3																																																																																																																																																																																																
Piernas	1	1	2																																																																																																																																																																																																
Tronco	1	1	2																																																																																																																																																																																																
Puntuación grupo A			7																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="12">Cuello</th> </tr> <tr> <th colspan="4">1</th> <th colspan="4">2</th> <th colspan="4">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piernas</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>Tronco</td> <td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td> </tr> </tbody> </table>				Cuello												1				2				3				Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6		2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7		3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8		4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9		5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																																					
Cuello																																																																																																																																																																																																			
1				2				3																																																																																																																																																																																											
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																							
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6																																																																																																																																																																																						
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7																																																																																																																																																																																						
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8																																																																																																																																																																																						
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9																																																																																																																																																																																						
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																																																																																																																																						
Resultado de Puntuación Tabla A			5																																																																																																																																																																																																
Valor Total de Carga / Fuerza			2																																																																																																																																																																																																
Valor total A:			7																																																																																																																																																																																																
Puntuación Tabla C																																																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="12">Puntuación B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Puntuación A</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td> <td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td> <td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td> <td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td> <td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> </tbody> </table>				Puntuación B												Puntuación A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7		2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8		3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8		4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9		5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9		6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10		7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11		8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11		9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12		10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12		11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Puntuación B																																																																																																																																																																																																			
Puntuación A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																							
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7																																																																																																																																																																																							
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8																																																																																																																																																																																						
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8																																																																																																																																																																																						
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9																																																																																																																																																																																						
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																																						
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10																																																																																																																																																																																						
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11																																																																																																																																																																																						
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11																																																																																																																																																																																						
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																																						
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																						
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																						
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																						
Resultado de puntuación Tabla C			Derecho: 5, Izquierdo: 6																																																																																																																																																																																																
Penalización por tipo de actividad Muscular																																																																																																																																																																																																			
+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.		1	1																																																																																																																																																																																																
+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.		1	1																																																																																																																																																																																																
+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.		0	0																																																																																																																																																																																																

Evaluación Final				
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	RESULTADO FINAL C + PENALIZACIONES.
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación	
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	Resultado Final Lado Derecho
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	7 Medio
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Resultado Final Lado Izquierdo
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	8 Alto

Conclusión: Para el trabajador de escariado es necesario una actuación cuanto antes

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--





REGISTRO DE EVALUACIÓN POSTURA FORZADA REBA		
I. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de escareado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Acción de pulir la llanta; 3) Retiro de alambres, clavos; 4) limpieza de proceso de escareado; 5) Pintado con cemento de contacto; 6) Referenciación de puntos de daño; 7) Transporte por riel a la sección de reparador.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO	
1.3 EDAD (Años):	44 (1 trabajador)	
1.4 ANTIQUEDAD EN EL CARGO (Años):	17	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. EVALUACIÓN REBA - LADO DERECHO, LADO IZQUIERDO																																																																																																																																																																																										
1. Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco		2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Derecha)																																																																																																																																																																																								
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final																																																																																																																																																																																							
Cuello	2	1	3																																																																																																																																																																																							
Piernas	1	0	1																																																																																																																																																																																							
Tronco	1	1	2																																																																																																																																																																																							
Puntuación grupo A		6																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Cuello</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">1</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">2</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Piernas</td> <td>1</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Tronco</td> <td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> </tbody> </table>						Cuello														1				2				3				Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Tronco	3	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	4	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	5	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9																																																																																								
		Cuello																																																																																																																																																																																								
		1				2				3																																																																																																																																																																																
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																													
	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																													
Tronco	3	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7																																																																																																																																																																													
	4	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8																																																																																																																																																																													
	5	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9																																																																																																																																																																													
Resultado de Puntuación Tabla A		4																																																																																																																																																																																								
Valor Total de Carga / Fuerza		2																																																																																																																																																																																								
Valor total A:		6																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Puntuación B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Puntuación A</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> </tbody> </table>						Puntuación B												Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7	2	1	2	3	4	4	4	5	6	6	7	7	8	8	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	6	5	5	6	7	8	8	9	10	10	10	10	10	10	7	6	6	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11	11	8	7	7	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	9	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	10	9	9	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	11	10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Puntuación B																																																																																																																																																																																								
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7																																																																																																																																																																												
	2	1	2	3	4	4	4	5	6	6	7	7	8	8																																																																																																																																																																												
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8																																																																																																																																																																												
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																												
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																												
	6	5	5	6	7	8	8	9	10	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																												
	7	6	6	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11	11																																																																																																																																																																												
	8	7	7	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11																																																																																																																																																																												
	9	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
	10	9	9	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
	11	10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
		Derecho	Izquierdo																																																																																																																																																																																							
Resultado de puntuación Tabla C		4	4																																																																																																																																																																																							
Penalización por tipo de actividad Muscular																																																																																																																																																																																										
+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.		1	1																																																																																																																																																																																							
+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.		1	1																																																																																																																																																																																							
+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.		0	0																																																																																																																																																																																							

VALORACION A

VALORACION B

VALOR C

Evaluación Final				
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	RESULTADO FINAL C + PENALIZACIONES.
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación	
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	Resultado Final Lado Derecho
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	6 <span style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 2px;">Medio</span>
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Resultado Final Lado Izquierdo
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	6 <span style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 2px;">Medio</span>

Conclusión: Para el trabajador de escariado es necesario una actuación cuanto antes

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg Docente FISEI
--	---

REGISTRO DE EVALUACIÓN POSTURA FORZADA REBA		
I. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIQUEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA	08:00 - 16:30	
1.6 DURACION DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. EVALUACIÓN REBA - LADO DERECHO, LADO IZQUIERDO																																																																																																																																																																																												
1. Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco		2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Derecha)																																																																																																																																																																																										
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final																																																																																																																																																																																									
Cuello	1	1	2																																																																																																																																																																																									
Piernas	1	1	2																																																																																																																																																																																									
Tronco	3	1	4																																																																																																																																																																																									
Puntuación grupo A		8																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Cuello</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">1</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">2</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Tronco</td> <td style="text-align: center;">Piernas</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> <td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td> </tr> </tbody> </table>						Cuello														1				2				3				Tronco	Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																														
		Cuello																																																																																																																																																																																										
		1				2				3																																																																																																																																																																																		
Tronco	Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																															
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																															
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7																																																																																																																																																																															
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8																																																																																																																																																																															
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9																																																																																																																																																																															
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																																																																																																																																
Resultado de Puntuación Tabla A		6																																																																																																																																																																																										
Valor Total de Carga / Fuerza		2																																																																																																																																																																																										
Valor total A:		8																																																																																																																																																																																										
Puntuación Tabla C																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Puntuación B</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">1</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">2</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">3</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Puntuación A</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> <td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td> <td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td> <td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td> <td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td> <td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> <td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td> <td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td> <td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td> <td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> </tbody> </table>						Puntuación B														1			2			3			4			Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	6	6	6	6	7	8	8	9	10	10	10	10	10	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Puntuación B																																																																																																																																																																																										
		1			2			3			4																																																																																																																																																																																	
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																															
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8																																																																																																																																																																															
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8																																																																																																																																																																															
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9																																																																																																																																																																															
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																															
	6	6	6	6	7	8	8	9	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																															
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11																																																																																																																																																																															
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11																																																																																																																																																																															
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																															
	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																															
	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																															
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																															
Resultado de puntuación Tabla C		0	6																																																																																																																																																																																									
Penalización por tipo de actividad Muscular																																																																																																																																																																																												
+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.		0	0																																																																																																																																																																																									
+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.		0	1																																																																																																																																																																																									
+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.		0	1																																																																																																																																																																																									

Evaluación Final				
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	RESULTADO FINAL C + PENALIZACIONES.
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación	Resultado Final Lado Derecho
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	0
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	No aplica
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Resultado Final Lado Izquierdo
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	8
				<b>Alto</b>
Conclusión: Para el trabajador de escariado es necesario una actuación cuanto antes				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

REGISTRO DE EVALUACIÓN POSTURA FORZADA REBA		
1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA- TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (INGRESO ENVELOPE)	
1.3 EDAD (Años):	27, 30	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. EVALUACIÓN REBA - LADO DERECHO, LADO IZQUIERDO																																																																																																																																																																																																																		
1. Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco																																																																																																																																																																																																																		
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final																																																																																																																																																																																																															
Cuello	2	0	2																																																																																																																																																																																																															
Piernas	1	0	1																																																																																																																																																																																																															
Tronco	3	0	3																																																																																																																																																																																																															
Puntuación grupo A			6																																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Cuello</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">1</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">2</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Piernas</td> <td>1</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> <td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td> </tr> </tbody> </table>						Cuello														1				2				3				Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																																																																	
		Cuello																																																																																																																																																																																																																
		1				2				3																																																																																																																																																																																																								
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																					
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																					
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																					
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																					
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																																																																																																																																																					
Resultado de Puntuación Tabla A			4																																																																																																																																																																																																															
Valor Total de Carga / Fuerza			2																																																																																																																																																																																																															
Valor total A:			6																																																																																																																																																																																																															
Puntuación Tabla C																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Puntuación B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="vertical-align: middle;">Puntuación A</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> </tbody> </table>						Puntuación B												Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	9	9	9	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Puntuación B																																																																																																																																																																																																																
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																		
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9																																																																																																																																																																																																		
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	9	9	9																																																																																																																																																																																																		
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																		
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																		
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																		
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																		
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																		
	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																		
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																		
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																		
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																		
Derecho			6																																																																																																																																																																																																															
Izquierdo			8																																																																																																																																																																																																															
Resultado de puntuación Tabla C			6																																																																																																																																																																																																															
Penalización por tipo de actividad Muscular																																																																																																																																																																																																																		
+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.		1	1																																																																																																																																																																																																															
+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.		1	1																																																																																																																																																																																																															
+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.		0	0																																																																																																																																																																																																															

VALORACION A

VALORACION B

VALORACION C

2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Derecha)																																																																																																														
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final																																																																																																											
Antebrazos	2	0	2																																																																																																											
Muñecas	2	1	3																																																																																																											
Brazos	1	1	2																																																																																																											
Puntuación grupo B			7																																																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Antebrazo</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">1</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">2</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="vertical-align: middle;">Muñeca</td> <td>1</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td> <td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td> <td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td> <td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> <td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> <td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td> <td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </tbody> </table>						Antebrazo														1				2				3				Muñeca	1	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	4	5	4	5	5	6	4	5	5	6	4	4	5	5	6	5	6	6	7	5	6	6	7	5	6	7	7	8	7	8	8	9	7	8	8	9	6	7	8	8	9	8	9	9	10	8	9	9	10
		Antebrazo																																																																																																												
		1				2				3																																																																																																				
Muñeca	1	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3																																																																																																	
	2	1	2	2	3	2	3	3	4	2	3	3	4																																																																																																	
	3	3	4	4	5	4	5	5	6	4	5	5	6																																																																																																	
	4	4	5	5	6	5	6	6	7	5	6	6	7																																																																																																	
	5	6	7	7	8	7	8	8	9	7	8	8	9																																																																																																	
	6	7	8	8	9	8	9	9	10	8	9	9	10																																																																																																	
Resultado de Puntuación Tabla B			4																																																																																																											
Valor total Tipo de Agarre:			0																																																																																																											
Valor Total B (DERECHO)			4																																																																																																											
2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Izquierda)																																																																																																														
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final																																																																																																											
Antebrazos	2	0	2																																																																																																											
Muñecas	2	1	3																																																																																																											
Brazos	3	1	4																																																																																																											
Puntuación grupo B			7																																																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Antebrazo</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">1</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">2</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="vertical-align: middle;">Muñeca</td> <td>1</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td> <td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td> <td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td> <td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> <td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td> <td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td> <td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </tbody> </table>						Antebrazo														1				2				3				Muñeca	1	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	4	5	4	5	5	6	4	5	5	6	4	4	5	5	6	5	6	6	7	5	6	6	7	5	6	7	7	8	7	8	8	9	7	8	8	9	6	7	8	8	9	8	9	9	10	8	9	9	10
		Antebrazo																																																																																																												
		1				2				3																																																																																																				
Muñeca	1	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3																																																																																																	
	2	1	2	2	3	2	3	3	4	2	3	3	4																																																																																																	
	3	3	4	4	5	4	5	5	6	4	5	5	6																																																																																																	
	4	4	5	5	6	5	6	6	7	5	6	6	7																																																																																																	
	5	6	7	7	8	7	8	8	9	7	8	8	9																																																																																																	
	6	7	8	8	9	8	9	9	10	8	9	9	10																																																																																																	
Resultado de Puntuación Tabla B			5																																																																																																											
Valor total Tipo de Agarre:			0																																																																																																											
Valor total B (IZQUIERDO)			5																																																																																																											
Observaciones:																																																																																																														
El lado izquierdo genera mayor carga postural																																																																																																														

Evaluación Final				
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	RESULTADO FINAL C + PENALIZACIONES.
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación	
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	Resultado Final Lado Derecho
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	8 <span style="float: right; background-color: #FF0000; color: white; padding: 2px;">Alto</span>
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Resultado Final Lado Izquierdo
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	10 <span style="float: right; background-color: #FF0000; color: white; padding: 2px;">Alto</span>

Conclusión: Para el trabajador de vulcanizado en la tarea de ingreso de envelope es necesaria la actuación en cuanto antes.

REGISTRO DE EVALUACIÓN POSTURA FORZADA REBA		
1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA- TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (ARMADO DE LLANTA)	
1.3 EDAD (Años):	27, 30	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACION DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. EVALUACIÓN REBA - LADO DERECHO, LADO IZQUIERDO																																																																																																																																																																																										
1. Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco		2. Grupo B: Análisis: Antebrazo, muñeca y brazo (Derecha)																																																																																																																																																																																								
Parte del Cuerpo	Puntuación	Corrección	Valor final																																																																																																																																																																																							
Cuello	2	0	2																																																																																																																																																																																							
Piernas	1	0	1																																																																																																																																																																																							
Tronco	3	0	3																																																																																																																																																																																							
Puntuación grupo A			6																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Cuello</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">1</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">2</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Piernas</td> <td>1</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> <td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td> </tr> </tbody> </table>						Cuello														1				2				3				Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																																									
		Cuello																																																																																																																																																																																								
		1				2				3																																																																																																																																																																																
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																													
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7																																																																																																																																																																													
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8																																																																																																																																																																													
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9																																																																																																																																																																													
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9																																																																																																																																																																													
Resultado de Puntuación Tabla A			4																																																																																																																																																																																							
Valor Total de Carga / Fuerza			2																																																																																																																																																																																							
Valor total A:			6																																																																																																																																																																																							
Puntuación Tabla C																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="12" style="text-align: center;">Puntuación B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="vertical-align: middle;">Puntuación A</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> </tbody> </table>						Puntuación B												Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Puntuación B																																																																																																																																																																																								
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7																																																																																																																																																																												
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8																																																																																																																																																																												
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8																																																																																																																																																																												
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																												
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																												
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																												
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11																																																																																																																																																																												
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11																																																																																																																																																																												
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
		Derecho	Izquierdo																																																																																																																																																																																							
Resultado de puntuación Tabla C			8																																																																																																																																																																																							
Penalización por tipo de actividad Muscular																																																																																																																																																																																										
+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.		1	1																																																																																																																																																																																							
+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.		1	1																																																																																																																																																																																							
+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.		0	0																																																																																																																																																																																							

Evaluación Final				
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	RESULTADO FINAL C + PENALIZACIONES.
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación	
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	Resultado Final Lado Derecho
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	10
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	Alto
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	10

Conclusión: Para el trabajador de vulcanizado en la tarea de ingreso de envase es necesaria la actuación en cuanto antes.

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

## ANEXO 17. FICHAS DE IDENTIFICACIÓN POR PUESTO DE TRABAJO – MÉTODO OCRA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN			
<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>							
<b>1. DATOS GENERALES</b>			<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>				
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO		1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.				
1.3 EDAD (Años):	25, 43, 44 Tres Trabajadores						
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	3, 14, 17						
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH:MM):	08:00 - 16:30						
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8						
1.7 GÉNERO	Masculino						
<b>2. CÁLCULO DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO Y TIEMPO NETO DE CICLO</b>							
			Segundos	Minutos			
DT	Turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada		x	Minutos	470.00		
TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo		x	Minutos	0.46		
P	Duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto.		x	Minutos	10.00		
A	Duración del descanso para el almuerzo en minutos.		x	Minutos	30.00		
NC	Número de ciclos de trabajo				28.00		
TNTR	Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo		x	Minutos	429.54		
TNC	Tiempo de ciclo de trabajo		Segundos	x	920.44		
<b>6. FOTOGRAFÍA</b>							
 <p>Acciones Técnicas: Prender, Pulir, Limpiar, cementar</p> <p>Total de acciones técnicas: 4</p>		No	Item de Análisi	Elemento	Tiempo del ciclo	Número / tipo de postura/movimiento	Fracción de tiempo de ciclo utilizado
		1	Acciones del cuerpo	Movimiento del Brazo	15min	80	3/3 tiempo
		2	Actividad que implica esfuerzo	Pulsar Botones, Uso de herramientas		Fuerza Moderada	Más de la mitad del tiempo
		3	Periodos de recuperación	Cuerpo entero		No aplica	2 pausas en turno de 8 horas
		4	Postura	Hombro		Brazo sin apoyo ligeramente elevado	Más de la mitad del tiempo
		5		Codo		Movimiento repentino	1/3 tiempo
		6		Muñeca		Adopta postura forzada	Más de la mitad del tiempo
		7	Movimientos Estereotipado	Mano		Dedos en forma de gancho	Más de la mitad del tiempo
		8		Hombro		Rpetición de movimiento	2/3 tiempo
		9		Muñeca		Rpetición de movimiento	2/3 tiempo
		10		Dedos		Rpetición de movimiento	2/3 tiempo
		11	Implicación de Golpes	Mano		No aplica	No aplica
		12	Herramientas con vibración	Mano		Nivel alto de vibración	Mayor al 1/3 tiempo
13	Ritmo de trabajo	Mano - Brazo	Repetitivo	Parcialmente determinado por la máquina			
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI				

**REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL**

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR INDUSTRIAL	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH:MM):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

**2. CÁLCULO DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO Y TIEMPO NETO DE CICLO**

		Segundos	Minutos	
DT	Turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada	x	Minutos	480.00
TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo	x	Minutos	1.85
P	Duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto.	x	Minutos	10.00
A	Duración del descanso para el almuerzo en minutos.	x	Minutos	30.00
NC	Número de ciclos de trabajo			120.00
TNTR	Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo	x	Minutos	438.15
TNC	Tiempo de ciclo de trabajo	Segundos	x	219.08

**6. FOTOGRAFÍA**



Acciones Técnicas: Colocación de Cojin, y Banda

Total de acciones técnicas: 2



No	Item de Análisi	Elemento	Tiempo del ciclo	Número / tipo de postura/movimiento	Fracción de tiempo de ciclo utilizado
1	Acciones del cuerpo	Movimiento del Brazo	4 min	22	1/3 tiempo
2	Actividad que implica esfuerzo	Uso de herramientas		Fuerza Moderada	Más de la mitad del tiempo
3	Periodos de recuperación	Cuerpo entero		No aplica	2 pausas en turno de 8 horas
4	Postura	Hombro		Brazo sin apoyo ligeramente elevado	Más de la mitad del tiempo
5		Codo		Movimiento repentino	1/3 tiempo
6		Muñeca		Adopta postura forzada	Más de la mitad del tiempo
7		Mano		Agarre Palmar	1/3 tiempo
8	Movimientos Estereotipado	Hombro		Rpetición de movimiento	2/3 tiempo
9		Muñeca		Rpetición de movimiento	2/3 tiempo
10		Dedos		Rpetición de movimiento	2/3 tiempo
11	Implicación de Golpes	Mano		Golpe conmano	2 golpes/min
12	Herramientas con vibración	NO APLICA		NO APLICA	NO APLICA
13	Ritmo de trabajo	Mano - Brazo		Repetitivo	Parcialmente determinado por la máquina

Elaborado por  
Srta. Erika Chuncha  
Estudiante FISEI


Aprobado por:  
Ing. Luis Morales, Mg.  
Docente FISEI

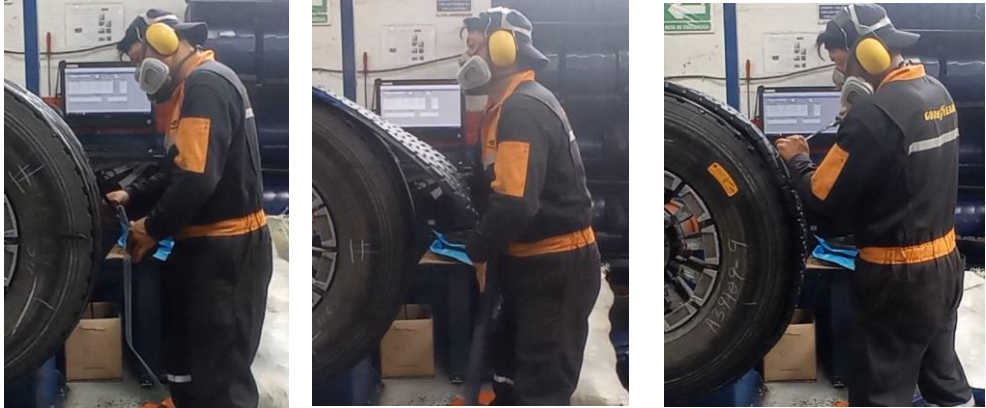
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN			
<b>REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>							
<b>1. DATOS GENERALES</b>			<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>				
1.1 CARGO	OPERARIO DE PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA- TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (ARMADO DE LLANTA)		1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.				
1.3 EDAD (Años):	27, 30						
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7						
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH:MM):	08:00 - 16:30						
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8						
1.7 GÉNERO	Masculino						
<b>2. CÁLCULO DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO Y TIEMPO NETO DE CICLO</b>							
		<b>Segundos</b>		<b>Minutos</b>			
DT	Turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada	x	Minutos	480.00			
TNR	Tiempo de trabajo no repetitivo	x	Minutos	6.30			
P	Duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto.	x	Minutos	10.00			
A	Duración del descanso para el almuerzo en minutos.	x	Minutos	30.00			
NC	Número de ciclos de trabajo			63.00			
TNTR	Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo	x	Minutos	433.70			
TNC	Tiempo de ciclo de trabajo	Segundos	x	413.05			
<b>6. FOTOGRAFÍA</b>							
		No	Item de Análisi	Elemento	Tempo del ciclo	Número / tipo de postura/movimiento	Fracción de tiempo de ciclo utilizado
		1	Acciones del cuerpo	Movimiento del Brazo	2.5	40	3/3 tiempo
2	Actividad que implica esfuerzo	Sujetar objetos	Fuerza Moderada	Más de la mitad del tiempo			
3	Periodos de recuperación	Cuerpo entero	No aplica	2 pausas en turno de 8 horas			
4	Postura	Hombro	Brazo sin apoyo ligeramente elevado	Más de la mitad del tiempo			
5		Codo	Movimiento repentino	Casi todo el tiempo			
6		Muñeca	Adopta postura forzada	Más de la mitad del tiempo			
7		Mano	Agarre Palmar	Más de la mitad del tiempo			
8	Movimientos Estereotipado	Hombro	Rpetición de movimiento	2/3 tiempo			
9		Muñeca	Rpetición de movimiento	2/3 tiempo			
10		Dedos	Rpetición de movimiento	2/3 tiempo			
11	Implicación de Golpes	Mano	Factor concurrente - Empuje	Más de la mitad del tiempo			
12	Herramientas con vibración	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA			
13	Ritmo de trabajo	Mano - Brazo	Repetitivo	Parcialmente determinado por la máquina			
Acciones Técnicas: Colocación de manguera de presión y armado Total de acciones técnicas: 2							
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI				

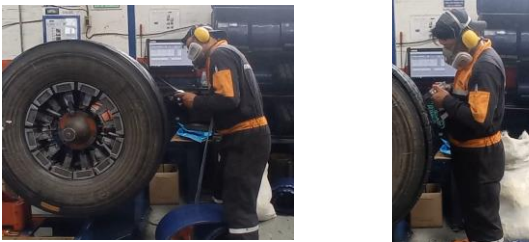
## ANEXO 18. FICHAS DE MEDICIÓN POR PUESTO DE TRABAJO – METODO OCRA


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN		
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>						
<b>1. DATOS GENERALES</b>			<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>			
1.1 CARGO	TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES			
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO		1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.			
1.3 EDAD (Años):	25, 43, 44 Tres Trabajadores					
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	3, 14, 17					
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH:MM):	08:00 - 16:30					
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8					
1.7 GÉNERO	Masculino					
<b>2. ANÁLISIS DE TIEMPOS</b>						
2.1 Duración de las pausas y tareas no repetitivas						
Pausas Oficiales (min)	10	Pausas No Oficiales (min)	0			
Descanso del almuerzo (min)	30	Tareas no repetitivas (min)	0.46			
<b>3. FRECUENCIA Y TIPOS DE ACCIONES TÉCNICAS</b>						
Tiempo de ciclo de trabajo en el puesto (min)	17	Número de acciones técnicas en un ciclo de trabajo	28			
Tipo de acción técnica representativa	Solo dinámicas	Estática y dinámica	X			
3.1 Acciones técnicas estáticas						
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo					2.5	
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 3/3 del tiempo de ciclo						
3.2 Acciones técnicas dinámicas						
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.						
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.						
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.						
<b>4. FUERZAS EJERCIDAS</b>						
<b>3.1 Item</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Duración</b>	<b>3.1 Item</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Observación</b>
Empujar o tirar palancas			Manejar o apretar componentes			Si la intensidad es débil el valor asignado es de cero
Pulsar botones	Débil	menos de 1min	Utilizar herramientas	Fuerte	> 10% del tiempo	
Cerrar o abrir			Elevar o sujetar objetos			
<b>5. PERIODOS DE RECUPERACIÓN</b>						
Hay una pausa cada hora en el trabajo repetitivo (Incluido pausa de almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo						
Hay 2 pausas por la mañana y 2 por la tarde (Incluido la del almuerzo), en un turno de 7 a 8 horas, o al menos 4 pausas por turno (además de la pausa para el almuerzo) o 4 pausas en un turno de 6 horas.						
Hay 2 pausas en un turno de 6 horas (sin pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa del almuerzo)						
Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas (Además de la pausa para el almuerzo) o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (sin pausa para el almuerzo), o 1 pausa en un turno de 6 horas						
Hay 1 pausa con una duración de al menos 10min, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o solo una pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se encuentra entre las horas de trabajo)						
No hay pausas reales excepto por unos minutos (menos de 5) en un turno de 7 a 8 horas						
<i>Nota: Si no se indica lo contrario, las pausas se considerarán si duran más de 7 min</i>						
<b>6. FOTOGRAFÍA</b>						
						




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL		
<b>7. POSTURA</b>						
<b>7.1 Posturas y movimientos del hombro</b>			<b>7.2 Posturas y movimientos del codo</b>			
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo		4		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo		El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo						
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo						
<b>7.3 Posturas y movimientos de la muñeca</b>			<b>7.4 Posición de la mano</b>			
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo		No se realizan agarres				
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4	Dedos apretados (Tipo pinza o pellizco)				
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo		Mano casi abierta (Uso de palma de la mano)				
<b>7.5 Movimientos estereotipados</b>			Dedos en forma de gancho		X	
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5	Otros tipos de agarre				
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos		Duración	Más de la mitad del tiempo	4		
<b>8. FACTORES ADICIONALES</b>						
<b>8.1 Factor de riesgo adicional</b>						
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo						
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más						
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más						
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo						
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más						
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más						2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)						
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)						
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo						
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo						
<b>8.2 Factores socio-organizativos</b>						
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse						1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina						
<b>9. FOTOGRAFIA</b>						
						
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN		
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>						
<b>1. DATOS GENERALES</b>			<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>			
1.1 CARGO	TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES			
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO		1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.			
1.3 EDAD (Años):	35					
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7					
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HHMM):	08:00 - 16:30					
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8					
1.7 GÉNERO	Masculino					
<b>2. ANÁLISIS DE TIEMPOS</b>						
2.1 Duración de las pausas y tareas no repetitivas						
Pausas Oficiales (min)	10	Pausas No Oficiales (min)	0			
Descanso del almuerzo (min)	30	Tareas no repetitivas (min)	1.85			
<b>3. FRECUENCIA Y TIPOS DE ACCIONES TÉCNICAS</b>						
Tiempo de ciclo de trabajo en el puesto (min)	4.1	Número de acciones técnicas en un ciclo de trabajo	120			
Tipo de acción técnica representativa	Solo dinámicas		Estática y dinámica	X		
3.1 Acciones técnicas estáticas						
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo	2.5					
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 3/3 del tiempo de ciclo						
3.2 Acciones técnicas dinámicas						
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0					
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.						
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.						
<b>4. FUERZAS EJERCIDAS</b>						
<b>3.1 Item</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Duración</b>	<b>3.1 Item</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Observación</b>
Empujar o tirar palancas			Manejar o apretar componentes			Sostiene 10 segundos la herramienta
Pulsar botones			Utilizar herramientas	Fuerte	1% del tiempo	
Cerrar o abrir			Elevar o sujetar objetos			
<b>5. PERIODOS DE RECUPERACIÓN</b>						
Hay una pausa cada hora en el trabajo repetitivo (Incluido pausa de almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo						
Hay 2 pausas por la mañana y 2 por la tarde (Incluido la del almuerzo), en un turno de 7 a 8 horas, o al menos 4 pausas por turno (además de la pausa para el almuerzo) o 4 pausas en un turno de 6 horas.						
Hay 2 pausas en un turno de 6 horas (sin pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa del almuerzo)						
Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas (Además de la pausa para el almuerzo) o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (sin pausa para el almuerzo), o 1 pausa en un turno de 6 horas						
Hay 1 pausa con una duración de al menos 10min, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o solo una pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se encuentra entre las horas de trabajo)						
No hay pausas reales excepto por unos minutos (menos de 5) en un turno de 7 a 8 horas						
<i>Nota: Si no se indica lo contrario, las pausas se considerarán si duran más de 7 min</i>						
<b>6. FOTOGRAFÍA</b>						
						

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL		
<b>7. POSTURA</b>						
<b>7.1 Posturas y movimientos del hombro</b>			<b>7.2 Posturas y movimientos del codo</b>			
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo	1	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo		4		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo		El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo						
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo						
<b>7.3 Posturas y movimientos de la muñeca</b>			<b>7.4 Posición de la mano</b>			
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo		No se realizan agarres				
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4	Dedos apretados (Tipo pinza o pellizco)				
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo		Mano casi abierta (Uso de palma de la mano)				
<b>7.5 Movimientos estereotipados</b>			Dedos en forma de gancho		X	
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5	Otros tipos de agarre				
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos		Duración	Más de la mitad del tiempo	4		
<b>8. FACTORES ADICIONALES</b>						
<b>8.1 Factor de riesgo adicional</b>						
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo						
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más						
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más						2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo						
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más						
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más						
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)						
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)						
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo						
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo						
<b>8.2 Factores socio-organizativos</b>						
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse						1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina						
<b>9. FOTOGRAFIA</b>						
						
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN		
<b>REGISTRO DE MEDICIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>						
<b>1. DATOS GENERALES</b>			<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>			
1.1 CARGO	TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.			
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (ARMADO DE LLANTA)					
1.3 EDAD (Años):	27, 30					
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7					
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HHMM):	08:00 - 16:30					
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8					
1.7 GÉNERO	Masculino					
<b>2. ANÁLISIS DE TIEMPOS</b>						
2.1 Duración de las pausas y tareas no repetitivas						
Pausas Oficiales (min)	10	Pausas No Oficiales (min)	0			
Descanso del almuerzo (min)	30	Tareas no repetitivas (min)	6.3			
<b>3. FRECUENCIA Y TIPOS DE ACCIONES TÉCNICAS</b>						
Tiempo de ciclo de trabajo en el puesto (min)	4.1	Número de acciones técnicas en un ciclo de trabajo	2			
Tipo de acción técnica representativa	Solo dinámicas		Estática y dinámica	X		
3.1 Acciones técnicas estáticas						
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo					2.5	
Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 3/3 del tiempo de ciclo						
3.2 Acciones técnicas dinámicas						
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.					0	
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.						
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.						
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.						
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.						
<b>4. FUERZAS EJERCIDAS</b>						
3.1 Item	Intensidad	Duración	3.1 Item	Intensidad	Duración	Observación
Empujar o tirar palancas			Manejar o apretar componentes			Duración: 10s cada 10min
Pulsar botones	Debil	No se considera	Utilizar herramientas	Intensa	2 s cada 10 min	
Cerrar o abrir			Elevar o sujetar objetos			
<b>5. PERIODOS DE RECUPERACIÓN</b>						
Hay una pausa cada hora en el trabajo repetitivo (Incluido pausa de almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo						
Hay 2 pausas por la mañana y 2 por la tarde (Incluido la del almuerzo), en un turno de 7 a 8 horas, o al menos 4 pausas por turno (además de la pausa para el almuerzo) o 4 pausas en un turno de 6 horas.						
Hay 2 pausas en un turno de 6 horas (sin pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa del almuerzo)						
Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas (Además de la pausa para el almuerzo) o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (sin pausa para el almuerzo), o 1 pausa en un turno de 6 horas						4
Hay 1 pausa con una duración de al menos 10min, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o solo una pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se encuentra entre las horas de trabajo)						
No hay pausas reales excepto por unos minutos (menos de 5) en un turno de 7 a 8 horas						
<i>Nota: Si no se indica lo contrario, las pausas se considerarán si duran más de 7 min</i>						
<b>6. FOTOGRAFÍA</b>						
						

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL		
<b>7. POSTURA</b>						
<b>7.1 Posturas y movimientos del hombro</b>			<b>7.2 Posturas y movimientos del codo</b>			
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo		El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo		8		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo						
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo						
<b>7.3 Posturas y movimientos de la muñeca</b>			<b>7.4 Posición de la mano</b>			
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo		No se realizan agarres				
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4	Dedos apretados (Tipo pinza o pellizco)		X		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo		Mano casi abierta (Uso de palma de la mano)				
<b>7.5 Movimientos estereotipados</b>			Dedos en forma de gancho			
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5	Otros tipos de agarre				
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos		Duración	Más de la mitad del tiempo	4		
<b>8. FACTORES ADICIONALES</b>						
<b>8.1 Factor de riesgo adicional</b>						
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo						
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más						
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más						
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo						
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más						
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más						
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)						
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)						
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo						2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo						
<b>8.2 Factores socio-organizativos</b>						
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse						1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina						
<b>9. FOTOGRAFIA</b>						
						
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI			

## ANEXO 19. FICHAS DE VALORACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO – MÉTODO OCRA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN																																																																																																																						
<b>REGISTRO DE EVALUACIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>																																																																																																																										
<b>1. DATOS GENERALES</b> <span style="float: right;">NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</span>																																																																																																																										
1.1 CARGO	TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES																																																																																																																							
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN ESCARIADO		1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.																																																																																																																							
1.3 EDAD (Años):	25, 43, 44 Tres Trabajadores																																																																																																																									
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	3, 14, 17																																																																																																																									
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH:MM):	08:00 - 16:30																																																																																																																									
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8																																																																																																																									
1.7 GÉNERO	Masculino																																																																																																																									
<b>2. FACTOR DE RECUPERACIÓN</b>																																																																																																																										
Detalle				Valor asignado																																																																																																																						
Hay 1 pausa con una duración de al menos 10min, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o solo una pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se encuentra entre las horas de trabajo)				<b>6</b>																																																																																																																						
<b>3. FACTOR DE FRECUENCIA</b>																																																																																																																										
Acciones técnicas dinámicas		Acciones técnicas estáticas		Valor Máximo																																																																																																																						
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo		<b>2.5</b>																																																																																																																						
1		2.5																																																																																																																								
<b>4. FACTOR DE FUERZA</b>																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Esfuerzo</th> <th>Puntuación</th> <th>OCRA FFz</th> <th colspan="2">Fuerza moderada</th> <th colspan="2">Fuerza Intensa</th> <th colspan="2">Fuerza casi Máxima</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nulo</td> <td>0</td> <td>No se considera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muy débil</td> <td>1</td> <td></td> <td>1/3 del tiempo</td> <td>2</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>4</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Débil</td> <td>2</td> <td></td> <td>50% del tiempo</td> <td>4</td> <td>1% del tiempo</td> <td>8</td> <td>1% del tiempo</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>3</td> <td>Fuerza moderada</td> <td>&gt; 50% del tiempo</td> <td>6</td> <td>5% del tiempo</td> <td>16</td> <td>5% del tiempo</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Fuerte</td> <td>4</td> <td></td> <td>Casi todo el tiempo</td> <td>8</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>24</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Muy fuerte</td> <td>5</td> <td>Fuerza intensa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cercano al máximo</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>7</td> <td>Fuerza casi máxima</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz	Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima					Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos	Nulo	0	No se considera							Muy débil	1		1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6	Débil	2		50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12	Moderado	3	Fuerza moderada	> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24	Fuerte	4		Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32	Muy fuerte	5	Fuerza intensa							Cercano al máximo	6									7	Fuerza casi máxima								8									9									10							
Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz	Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima																																																																																																																			
			Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos																																																																																																																		
Nulo	0	No se considera																																																																																																																								
Muy débil	1		1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6																																																																																																																		
Débil	2		50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12																																																																																																																		
Moderado	3	Fuerza moderada	> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24																																																																																																																		
Fuerte	4		Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32																																																																																																																		
Muy fuerte	5	Fuerza intensa																																																																																																																								
Cercano al máximo	6																																																																																																																									
	7	Fuerza casi máxima																																																																																																																								
	8																																																																																																																									
	9																																																																																																																									
	10																																																																																																																									
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Esfuerzo</th> <th>Intensidad</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pulsar Botones</td> <td>Debil</td> <td>1/3 tiempo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Usar Herramientas</td> <td>Fuerte</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><b>Total:</b></td> <td><b>24</b></td> </tr> </tbody> </table>		Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor	Pulsar Botones	Debil	1/3 tiempo	0	Usar Herramientas	Fuerte	> 10% del tiempo	24	<b>Total:</b>			<b>24</b>																																																																																																					
Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor																																																																																																																							
Pulsar Botones	Debil	1/3 tiempo	0																																																																																																																							
Usar Herramientas	Fuerte	> 10% del tiempo	24																																																																																																																							
<b>Total:</b>			<b>24</b>																																																																																																																							
<b>5. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS</b>																																																																																																																										
Posturas y movimientos de hombros	Posturas y movimientos del codo	Posturas y movimientos de la muñeca	Duración del Agarre	Movimientos Estereotipados	Valor máximo Posturas	Factor de Postura y movimiento																																																																																																																				
1	4	4	4	1.5	4	6																																																																																																																				
<b>7. FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES</b>																																																																																																																										
Factores físico - Mecánicos		Factores Socio Organizativos		Factor de Riesgo adicional																																																																																																																						
2		1		3																																																																																																																						
<b>9. MULTIPLICADOR DE DURACIÓN</b>																																																																																																																										
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (INTR) en minutos			Multiplicador de Duración (MD)																																																																																																																							
429.54			1																																																																																																																							
<b>9. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO</b>																																																																																																																										
ICKL (Índice Check List OCRA)				<b>41.5</b>																																																																																																																						
<b>10. EVALUACIÓN FINAL DEL RIESGO</b>																																																																																																																										
Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada			Índice OCRA equivalente																																																																																																																					
≤ 5	Óptimo	No se requiere			≤ 1.5																																																																																																																					
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere			1.6 - 2.2																																																																																																																					
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto			2.3 - 3.5																																																																																																																					
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			3.6 - 4.5																																																																																																																					
14.1 - 22.5	Inaceptable	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			4.6 - 9																																																																																																																					
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			> 9																																																																																																																					
Resultado Final																																																																																																																										
41,5 es mayor a 22.5, por lo que se coonsidera un riesgo inaceptable, lo que equivale a indice mayor a 9																																																																																																																										
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI																																																																																																																							

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN																																																																									
<b>REGISTRO DE EVALUACIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>																																																																													
<b>1. DATOS GENERALES</b>			<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</b>																																																																										
1.1 CARGO	TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES																																																																										
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO		1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.																																																																										
1.3 EDAD (Años):	35																																																																												
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7																																																																												
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH:MM):	08:00 - 16:30																																																																												
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8																																																																												
1.7 GÉNERO	Masculino																																																																												
<b>2. FACTOR DE RECUPERACIÓN</b>																																																																													
Detalle				Valor asignado																																																																									
Hay 1 pausa con una duración de al menos 10min, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o solo una pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se encuentra entre las horas de trabajo)				<b>6</b>																																																																									
<b>3. FACTOR DE FRECUENCIA</b>																																																																													
<b>Acciones técnicas dinámicas</b>		<b>Acciones técnicas estáticas</b>		<b>Valor Máximo</b>																																																																									
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.		Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo		<b>2.5</b>																																																																									
0		2.5																																																																											
<b>4. FACTOR DE FUERZA</b>																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Esfuerzo</th> <th>Puntuación</th> <th>OCRA FFz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Nulo</td><td>0</td><td>No se considera</td></tr> <tr><td>Muy débil</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Débil</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>Moderado</td><td>3</td><td>Fuerza moderada</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>Fuerte</td><td>5</td><td>Fuerza intensa</td></tr> <tr><td></td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>Muy fuerte</td><td>7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>Cercano al máximo</td><td>9</td><td>Fuerza casi máxima</td></tr> <tr><td></td><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz	Nulo	0	No se considera	Muy débil	1		Débil	2		Moderado	3	Fuerza moderada		4		Fuerte	5	Fuerza intensa		6		Muy fuerte	7			8		Cercano al máximo	9	Fuerza casi máxima		10		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Fuerza moderada</th> <th colspan="2">Fuerza Intensa</th> <th colspan="2">Fuerza casi Máxima</th> </tr> <tr> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/3 del tiempo</td> <td>2</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>4</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>50% del tiempo</td> <td>4</td> <td>1% del tiempo</td> <td>8</td> <td>1% del tiempo</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>&gt; 50% del tiempo</td> <td>6</td> <td>5% del tiempo</td> <td>16</td> <td>5% del tiempo</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Casi todo el tiempo</td> <td>8</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>24</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>				Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima		Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos	1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6	50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12	> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24	Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32
Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz																																																																											
Nulo	0	No se considera																																																																											
Muy débil	1																																																																												
Débil	2																																																																												
Moderado	3	Fuerza moderada																																																																											
	4																																																																												
Fuerte	5	Fuerza intensa																																																																											
	6																																																																												
Muy fuerte	7																																																																												
	8																																																																												
Cercano al máximo	9	Fuerza casi máxima																																																																											
	10																																																																												
Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima																																																																									
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos																																																																								
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6																																																																								
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12																																																																								
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24																																																																								
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32																																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Esfuerzo</th> <th>Intensidad</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pulsar Botones</td> <td>Debil</td> <td>1/3 tiempo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Usar Herramientas</td> <td>Fuerte</td> <td>1.0% del tiempo</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Total:</b></td> <td style="text-align: center;"><b>8</b></td> </tr> </tbody> </table>		Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor	Pulsar Botones	Debil	1/3 tiempo	0	Usar Herramientas	Fuerte	1.0% del tiempo	8	<b>Total:</b>			<b>8</b>																																																										
Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor																																																																										
Pulsar Botones	Debil	1/3 tiempo	0																																																																										
Usar Herramientas	Fuerte	1.0% del tiempo	8																																																																										
<b>Total:</b>			<b>8</b>																																																																										
<b>5. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS</b>																																																																													
Posturas y movimientos de hombros	Posturas y movimientos del codo	Posturas y movimientos de la muñeca	Duración del Agarre	Movimientos Estereotipados	Valor máximo Posturas	Factor de Postura y movimiento																																																																							
1	2	2	2	1.5	2	3																																																																							
<b>7. FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES</b>																																																																													
Factores físico - Mecánicos		Factores Socio Organizativos		Factor de Riesgo adicional																																																																									
2		1		3																																																																									
<b>9. MULTIPLICADOR DE DURACIÓN</b>																																																																													
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos			Multiplicador de Duración (MD)																																																																										
438.15			1																																																																										
<b>9. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO</b>																																																																													
ICKL (Índice Check List OCRA)				<b>22.5</b>																																																																									
<b>10. EVALUACIÓN FINAL DEL RIESGO</b>																																																																													
Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada			Índice OCRA equivalente																																																																								
≤ 5	Óptimo	No se requiere			≤ 1.5																																																																								
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere			1.6 - 2.2																																																																								
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto			2.3 - 3.5																																																																								
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			3.6 - 4.5																																																																								
14.1 - 22.5	Inaceptable	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			4.6 - 9																																																																								
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			> 9																																																																								
Resultado Final																																																																													
El resultado es de 22.5, por lo tanto está en el rango de 14.1 a 22.5, por lo que se considera un riesgo inaceptable medio, lo que equivale a índice OCRA de 9																																																																													
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI																																																																										

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN																																																																									
<b>REGISTRO DE EVALUACIÓN MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA CHKL</b>																																																																													
<b>1. DATOS GENERALES</b> <span style="float: right;">NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.</span>																																																																													
1.1 CARGO	TRABAJADOR INDUSTRIAL		1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES																																																																										
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (ARMADO DE LLANTA)		1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.																																																																										
1.3 EDAD (Años):	27, 30																																																																												
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7																																																																												
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (HH:MM):	08:00 - 16:30																																																																												
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8																																																																												
1.7 GÉNERO	Masculino																																																																												
<b>2. FACTOR DE RECUPERACIÓN</b>																																																																													
Detalle				Valor asignado																																																																									
Hay 1 pausa con una duración de al menos 10min, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o solo una pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se encuentra entre las horas de trabajo)				<b>4</b>																																																																									
<b>3. FACTOR DE FRECUENCIA</b>																																																																													
Acciones técnicas dinámicas		Acciones técnicas estáticas		Valor Máximo																																																																									
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		Se sostiene un objeto durante al menos 5 s consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas 2/3 del tiempo de ciclo		<b>2.5</b>																																																																									
<b>0</b>		<b>2.5</b>																																																																											
<b>4. FACTOR DE FUERZA</b>																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Esfuerzo</th> <th>Puntuación</th> <th>OCRA FFz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Nulo</td><td>0</td><td>No se considera</td></tr> <tr><td>Muy débil</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Débil</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>Moderado</td><td>3</td><td>Fuerza moderada</td></tr> <tr><td>Fuerte</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>Muy fuerte</td><td>5</td><td>Fuerza intensa</td></tr> <tr><td>Cercano al máximo</td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td>Fuerza casi máxima</td></tr> <tr><td></td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz	Nulo	0	No se considera	Muy débil	1		Débil	2		Moderado	3	Fuerza moderada	Fuerte	4		Muy fuerte	5	Fuerza intensa	Cercano al máximo	6			7			8	Fuerza casi máxima		9			10		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Fuerza moderada</th> <th colspan="2">Fuerza Intensa</th> <th colspan="2">Fuerza casi Máxima</th> </tr> <tr> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> <th>Duración</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/3 del tiempo</td> <td>2</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>4</td> <td>2 seg. cada 10 min.</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>50% del tiempo</td> <td>4</td> <td>1% del tiempo</td> <td>8</td> <td>1% del tiempo</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>&gt; 50% del tiempo</td> <td>6</td> <td>5% del tiempo</td> <td>16</td> <td>5% del tiempo</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Casi todo el tiempo</td> <td>8</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>24</td> <td>&gt; 10% del tiempo</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>				Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima		Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos	1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6	50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12	> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24	Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32
Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz																																																																											
Nulo	0	No se considera																																																																											
Muy débil	1																																																																												
Débil	2																																																																												
Moderado	3	Fuerza moderada																																																																											
Fuerte	4																																																																												
Muy fuerte	5	Fuerza intensa																																																																											
Cercano al máximo	6																																																																												
	7																																																																												
	8	Fuerza casi máxima																																																																											
	9																																																																												
	10																																																																												
Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima																																																																									
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos																																																																								
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6																																																																								
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12																																																																								
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24																																																																								
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32																																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Esfuerzo</th> <th>Intensidad</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pulsar Botones</td> <td>Débil</td> <td>1/3 tiempo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Usar Herramientas</td> <td>Fuerte</td> <td>2 s cada 10 min</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><b>Total:</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> </tbody> </table>		Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor	Pulsar Botones	Débil	1/3 tiempo	0	Usar Herramientas	Fuerte	2 s cada 10 min	4	<b>Total:</b>			<b>4</b>																																																										
Tipo	Esfuerzo	Intensidad	Valor																																																																										
Pulsar Botones	Débil	1/3 tiempo	0																																																																										
Usar Herramientas	Fuerte	2 s cada 10 min	4																																																																										
<b>Total:</b>			<b>4</b>																																																																										
<b>5. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS</b>																																																																													
Posturas y movimientos de hombros	Posturas y movimientos del codo	Posturas y movimientos de la muñeca	Duración del Agarre	Movimientos Estereotipados	Valor máximo Posturas	Factor de Postura y movimiento																																																																							
1	8	4	4	1.5	8	12																																																																							
<b>7. FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES</b>																																																																													
Factores físico - Mecánicos		Factores Socio Organizativos		Factor de Riesgo adicional																																																																									
2		1		3																																																																									
<b>9. MULTIPLICADOR DE DURACIÓN</b>																																																																													
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos				Multiplicador de Duración (MD)																																																																									
438.15				1																																																																									
<b>9. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO</b>																																																																													
ICKL (Índice Check List OCRA)				<b>25.5</b>																																																																									
<b>10. EVALUACIÓN FINAL DEL RIESGO</b>																																																																													
Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada			Índice OCRA equivalente																																																																								
≤ 5	Óptimo	No se requiere			≤ 1.5																																																																								
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere			1.6 - 2.2																																																																								
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto			2.3 - 3.5																																																																								
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			3.6 - 4.5																																																																								
14.1 - 22.5	Inaceptable	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			4.6 - 9																																																																								
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento			> 9																																																																								
Resultado Final																																																																													
El resultado es de 25.5, por lo tanto es un valor superior a 22.5, se considera un riesgo inaceptable Alto, lo que equivale a índice OCRA mayor que 9																																																																													
Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI																																																																										







## ANEXO 20. FICHA DE MEDICIÓN POR PUESTO DE TRABAJO – MÉTODO NIOSH MONOTAREA.



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

### REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MONOTAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.	
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

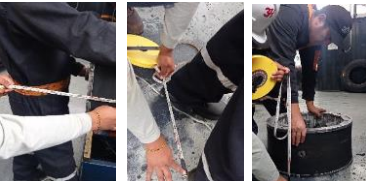

### 2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONOMÍA

Detalle de características a evaluar							
2.1 Peso de la carga:	19		kg.	2.8 Tipo de Agarre			
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:	NO			Bueno	Bueno	Regular	Malo
2.3 Existe control en la carga de destino:	SI			   			
2.4 Tiempo de recuperación:	10min						
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano	NO						
2.6 Levantamientos por minuto	1						
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min	Pausas estándar	X			
2.10 Fotografía				2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM):			


2.10 Fotografía Origen 	Destino 
---	---

### 3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO

Origen del levantamiento		Destino del levantamiento	
3.1 Distancia Vertical (V)	20 cm	3.4 Distancia Vertical (V)	74 cm
3.2 Distancia Horizontal (H)	32 cm	3.5 Distancia Horizontal (H)	32 cm
3.3 Ángulo de asimetría (A)	0 grados °	3.6 Ángulo de asimetría (A)	0 grados °

3.7 Fotografías Origen 	Destino 
--	---

### 4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO

Items de condiciones de ensayo	Si / No	4.11 Fotografías
4.1 El trabajador está sentado	NO	
4.2 El trabajador está arrodillado	NO	
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	NO	
4.4 El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	NO	
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos	SI	
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	SI	
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad	NO	
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido	NO	
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas	NO	
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.	NO	








### 5. OBSERVACIONES

Observaciones: La temperatura de trabajo es de: 21°C y la humedad de 59%


Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

**REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MONOTAREA**

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (ARMADO DE LLANTA)	
1.3 EDAD (Años):	27, 30	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONÓMICA				
Detalle de características a evaluar				
2.1 Peso de la carga:	9	kg.	2.8 Tipo de Agarre	
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:	NO		Bueno	Bueno
2.3 Existe control en la carga de destino:	SI		Regular	Malo
2.4 Tiempo de recuperación:	30 min			
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano	NO			
2.6 Levantamientos por minuto	1			
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min	Pausas estándar	X
		X		
			2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM:SS):	
			0:00:04	
2.10 Fotografía				
Origen		Destino		
				
				

3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO				
Origen del levantamiento		Destino del levantamiento		
3.1 Distancia Vertical (V)	15	cm	3.4 Distancia Vertical (V)	80
3.2 Distancia Horizontal (H)	24	cm	3.5 Distancia Horizontal (H)	24
3.3 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °	3.6 Ángulo de asimetría (A)	0
3.7 Fotografías				
Origen		Destino		
				
				
				


4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO		
Items de condiciones de ensayo	Si / No	4.11 Fotografías
4.1 El trabajador está sentado	NO	
4.2 El trabajador está arrodillado	NO	
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	NO	
4.4 El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	SI	
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos	SI	
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	NO	
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad	NO	
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido	NO	
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas	NO	
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.	NO	

**5. OBSERVACIONES**

Observaciones: La temperatura de trabajo es de: 21°C y la humedad de 59%

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

## ANEXO 21. REGISTRO DE EVALUACIÓN POR PUESTO DE TRABAJO – MÉTODO NIOSH MONOTAREA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

### REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MONOTAREA

1. DATOS GENERALES			NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Calgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

### 2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONOMICA

No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades		
2.1	Constante de carga	No aplica	LC	19	kg.	4 Duración de la Jornada (Horas)  <b>8</b>	
2.2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica	0.16	Horas		
2.3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica	0.3	Horas		
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
2.4	Distancia Horizontal	No aplica	H	32	cm	32	cm
2.5	Distancia Vertical	No aplica	V	20	cm	74	cm
2.6	Ángulo de asimetría	No aplica	A	0	°	0	°
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica	BUENO	No aplica	BUENO	No aplica
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM	0.78	cm	0.78	cm
2.9	Factor de distancia vertical	$VM= (1-0.003 V-75 )$	VM	0.84	cm	1.00	cm
2.10	Factor de desplazamiento vertical	$DM=0.82+ (4.5/D)$	DM	0.85	cm	0.85	cm
2.11	Factor de Asimetría	$AM= 1-(0.0032A)$	AM	1	°	1	°
2.12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75    1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75    1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75    0.90 Si V>=75	CM	1	No aplica	1	No aplica
2.13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM	1	No aplica	1	No aplica
2.14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM	1	No aplica		
2.15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM	1	No aplica		

### 3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA

No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3.1	Límite de peso recomendado	$RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$	RWL	12.72	kg.	15.19	kg.
3.2	Índice de levantamiento	$IL=Peso\ de\ carga\ levantada/RWL$	IL	1.49	No aplica	1.25	No aplica

### 4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN

IL	<	1	Riesgo Limitado	4.1 Resultado			
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado para el levantamiento desde piso, Riesgo moderado para el control en el destino			
IL	>	3	Riesgo Acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>	
	<b>FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL</b>	
	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN</b>	

### REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MONOTAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 1. Transporte y colocación de llanta en máquina de armado, 2. Colocación de embelo, 3. Inflado de llanta y control de presión, 4. Transporte e Ingreso de neumático a autoclave, 5. Desarmado de neumático.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	VULCANIZADO (ARMADO DE LLANTA)	
1.3 EDAD (Años):	27, 30	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	1, 7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

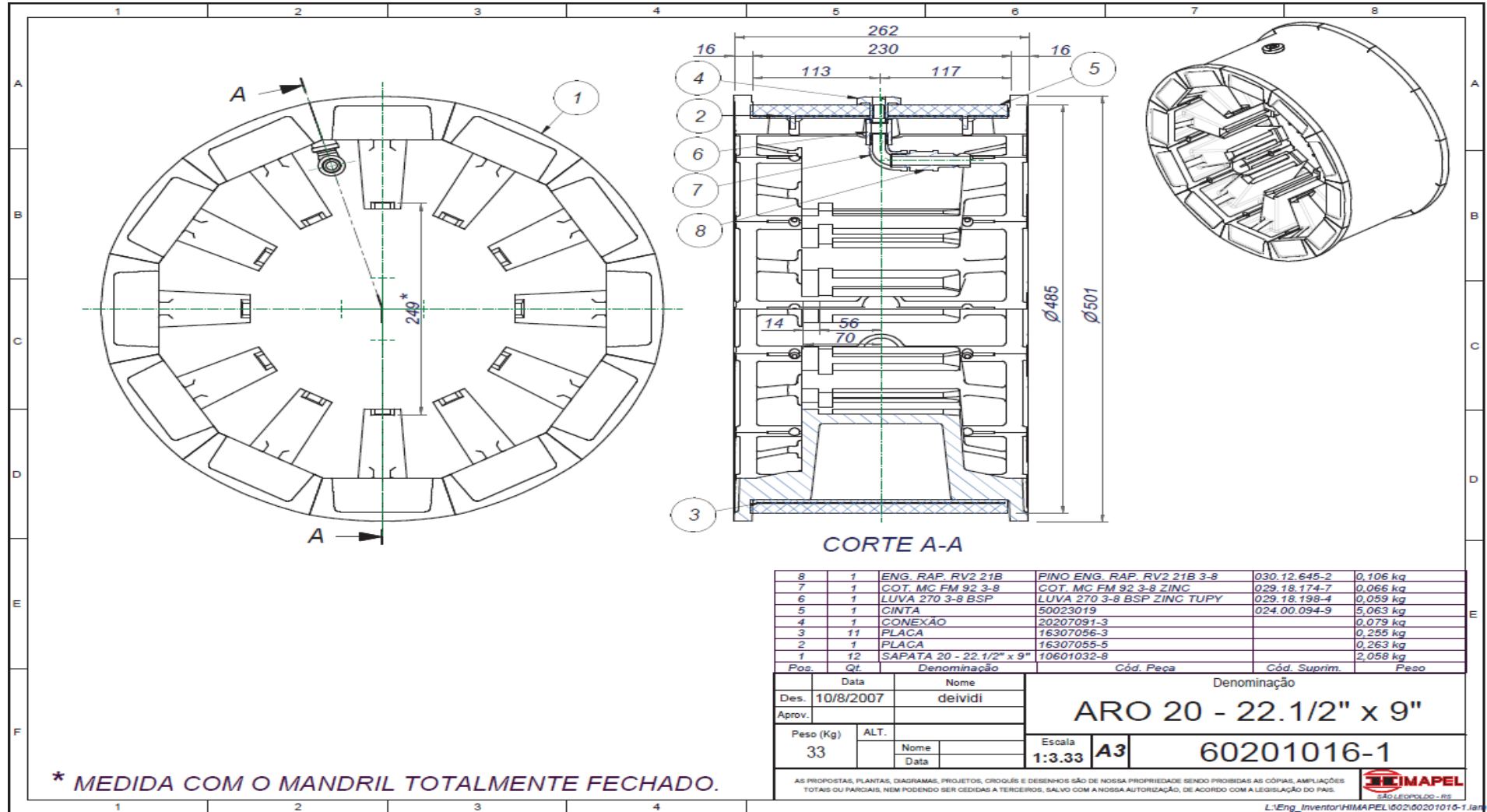
2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	2.4 Duración de la Jornada (Horas)	
2.1	Constante de carga	No aplica	LC	9	kg.	8	
2.2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica	0.03	Horas	8	
2.3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica	0.16	Horas	8	
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
2.4	Distancia Vertical	No aplica	V	15	cm	80	cm
2.5	Distancia Horizontal	No aplica	H	26	cm	26	cm
2.6	Ángulo de asimetría	No aplica	A	0	°	0	°
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica	BUENO	No aplica	BUENO	No aplica
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM	0.96	cm	0.96	cm
2.9	Factor de distancia vertical	VM= (1-0.003 V-75 )	VM	0.82	cm	0.99	cm
2.10	Factor de desplazamiento vertical	DM=0.82+ (4.5/D)	DM	0.84	cm	0.84	cm
2.11	Factor de Asimetría	AM= 1-(0.0032A)	AM	1	°	1	°
2.12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75 0.90 Si V>=75	CM	1	No aplica	1	No aplica
2.13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM	1	No aplica	1	No aplica
2.14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM	1	No aplica		
2.15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM	1	No aplica		

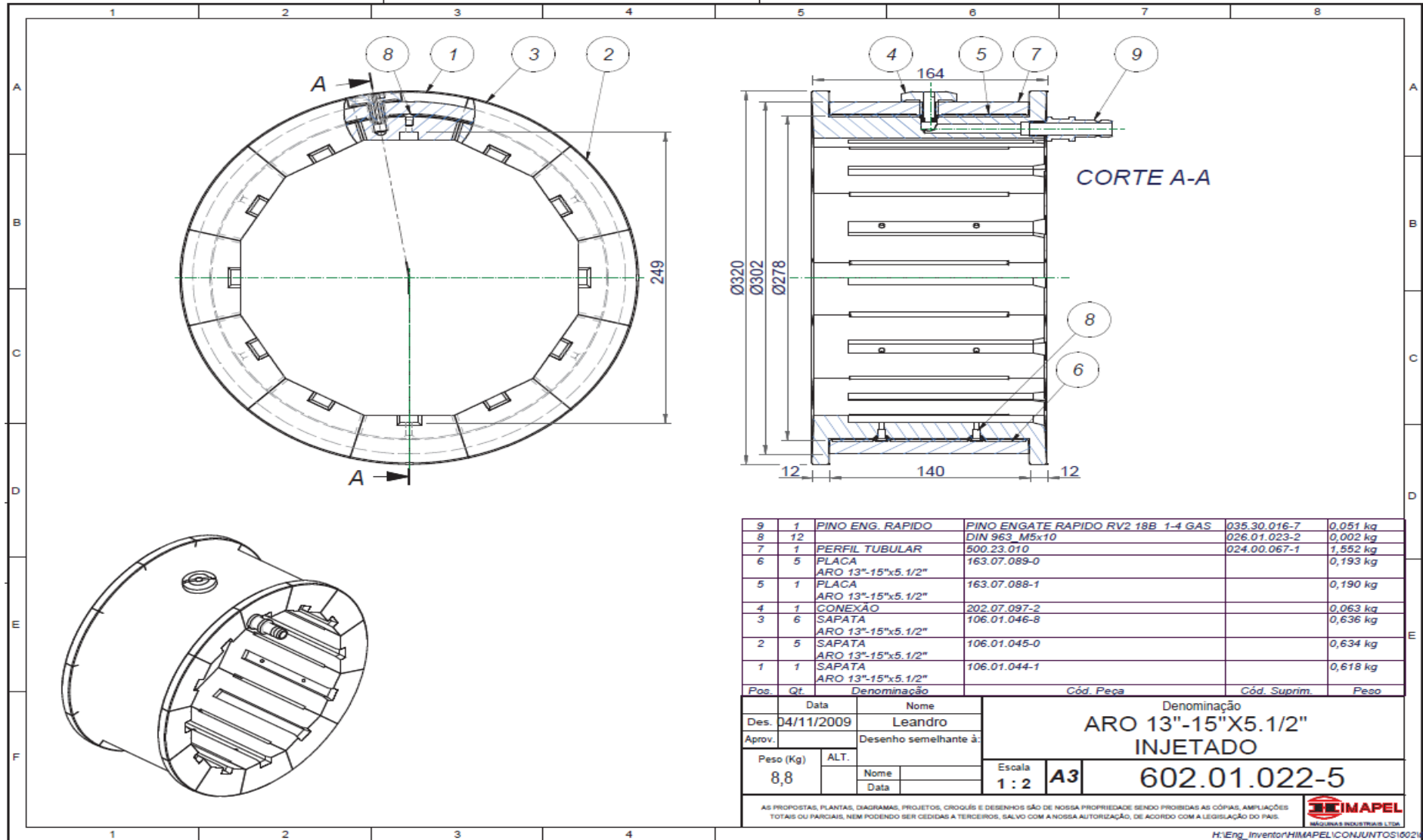
3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3.1	Límite de peso recomendado	RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM	RWL	15.29	kg.	18.37	kg.
3.2	Índice de levantamiento	IL=Peso de carga levantada/RWL	IL	0.59	No aplica	0.49	No aplica

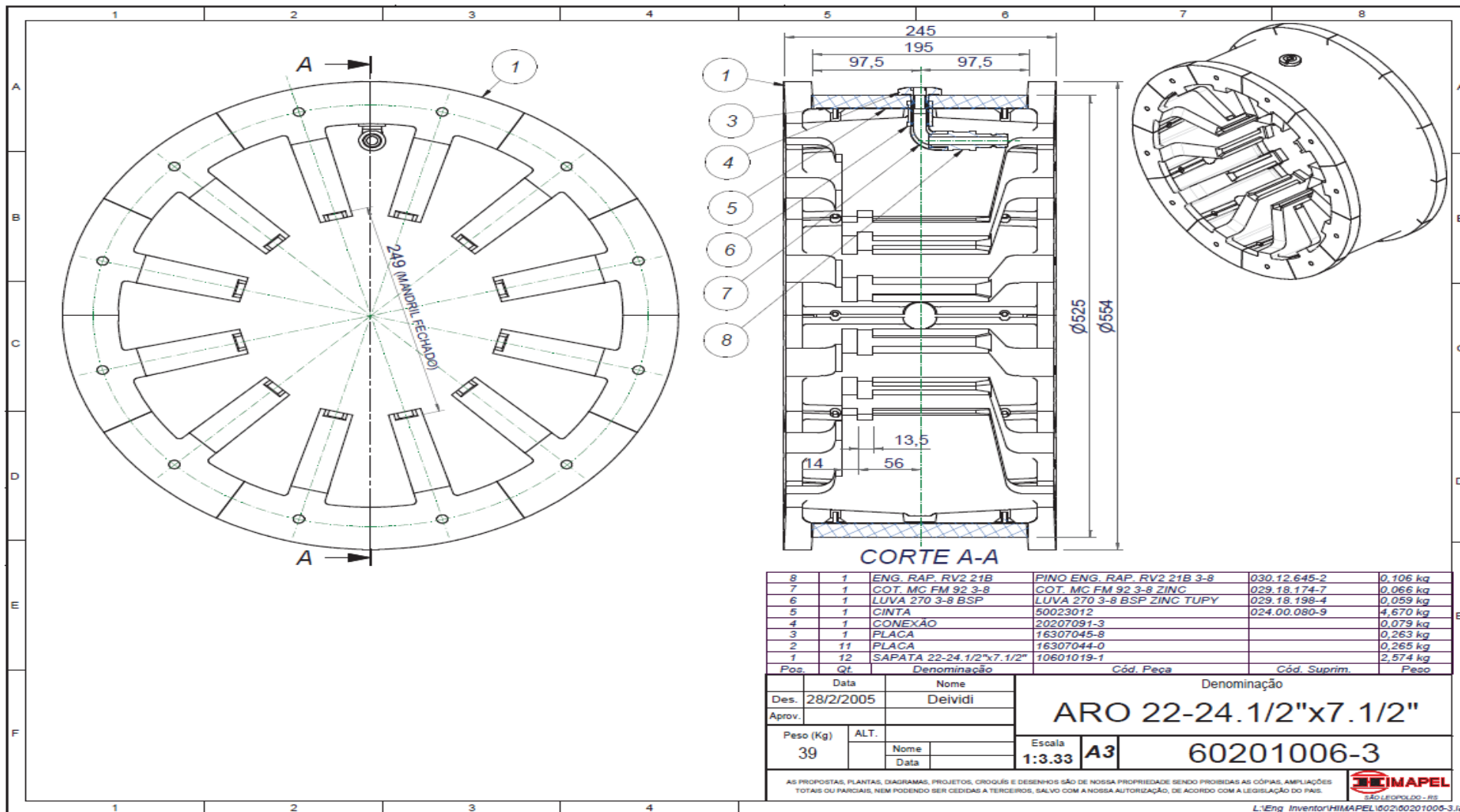
4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN							
IL	<	1	Riesgo Limitado	4.1 Resultado			
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado para el levantamiento desde piso, Riesgo moderado para el control en el destino			
IL	>	3	Riesgo Acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

**ANEXO 22. PESOS DE RINES REGISTRADOS POR LA EMPRESA**








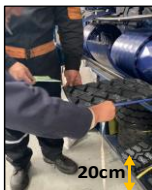
## ANEXO 23. REGISTRO DE MEDICIÓN NIOSH MULTITAREA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	
---	---	---

### REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

### 2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONÓMICA


Detalle de características a evaluar				
2.1 Peso de la carga:	18.8		kg.	2.8 Tipo de Agarre
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:			NO	Bueno      Bueno      Regular      Malo
2.3 Existe control en la carga de destino:			NO	
2.4 Tiempo de recuperación:			10min	
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano			NO	
2.6 Levantamientos por minuto			1	
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min	Pausas estándar	X
				X
				2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM:SS):
				0:00:15
2.10 Fotografía				
Origen			Destino: NO APLICA	
				

### 3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO

Origen del levantamiento			Destino del levantamiento		
3.1 Distancia Vertical (V)	20	cm	3.4 Distancia Vertical (V)	0	cm
3.2 Distancia Horizontal (H)	30	cm	3.5 Distancia Horizontal (H)	0	cm
3.3 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °	3.6 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °

3.7 Fotografías	
Origen	Destino: NO APLICA
	

### 4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO

Items de condiciones de ensayo	Si / No	4.11 Fotografías
4.1 El trabajador está sentado	NO	
4.2 El trabajador está arrodillado	NO	
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	NO	
4.4. El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	NO	
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos	SI	
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	SI	
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad	NO	
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido	NO	
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas	NO	
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.	NO	

### 5. OBSERVACIONES






Observaciones: La temperatura de trabajo es de: 21°C y la humedad de 59%


Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--




**REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA**

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Calgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONÓMICA				
Detalle de características a evaluar				
2.1 Peso de la carga:	18,8	kg.	2.8 Tipo de Agarre	
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:	NO		Bueno	Bueno
2.3 Existe control en la carga de destino:	NO		Regular	Malo
2.4 Tiempo de recuperación:	10min			
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano	NO			
2.6 Levantamientos por minuto	1			
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min	Pausas estándar	X
			X	
			2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM):	0:00:20
2.10 Fotografía				
Origen			Destino: No aplica	

3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO				
<b>Origen del levantamiento</b>			<b>Destino del levantamiento</b>	
3.1 Distancia Vertical (V)	70	cm	3.4 Distancia Vertical (V)	0
3.2 Distancia Horizontal (H)	30	cm	3.5 Distancia Horizontal (H)	0
3.3 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °	3.6 Ángulo de asimetría (A)	0
3.7 Fotografías				
Origen			Destino: No aplica	

4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO		
Items de condiciones de ensayo	Si / No	4.11 Fotografías
4.1 El trabajador está sentado	NO	
4.2 El trabajador está arrodillado	NO	
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	NO	
4.4. El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	NO	
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos	SI	
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	SI	
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad	NO	
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido	NO	
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas	NO	
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.	NO	



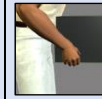


**5. OBSERVACIONES**



Observaciones: La temperatura de trabajo es de: 21°C y la humedad de 59%




Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

**REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA**

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONÓMICA				
Detalle de características a evaluar				
2.1 Peso de la carga:	16.1	kg.	2.8 Tipo de Agarre	
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:	NO		Bueno	Bueno
2.3 Existe control en la carga de destino:	SI		Regular	Malo
2.4 Tiempo de recuperación:	10min			
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano	NO			
2.6 Levantamientos por minuto	1			
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min	Pausas estándar	X
			X	
2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM):				
2.10 Fotografía				
Origen 			Destino: NO APLICA	
120cm				

3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO					
Origen del levantamiento			Destino del levantamiento		
3.1 Distancia Vertical (V)	120	cm	3.4 Distancia Vertical (V)	0	cm
3.2 Distancia Horizontal (H)	28	cm	3.5 Distancia Horizontal (H)	0	cm
3.3 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °	3.6 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °
3.7 Fotografías					
Origen  			Destino: NO APLICA		

4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO			
Items de condiciones de ensayo	Si / No	4.11 Fotografías	
4.1 El trabajador está sentado	NO	  	
4.2 El trabajador está arrodillado	NO		
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	NO		
4.4. El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	NO		
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos	SI		
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	SI		
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad	NO		
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido	NO		
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas	NO		
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.	NO		



**5. OBSERVACIONES**


Observaciones: La temperatura de trabajo es de: 21°C y la humedad de 59%


Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

**REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA**

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACION DESU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONÓMICA							
Detalle de características a evaluar							
2.1 Peso de la carga:	16.1		kg.	2.8 Tipo de Agarre			
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:			NO	Bueno	Bueno	Regular	Malo
2.3 Existe control en la carga de destino:			NO				
2.4 Tiempo de recuperación:			10min				
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano			NO				
2.6 Levantamientos por minuto			1				
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min	Pausas estándar	X			
			X	2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM):		0:00:20	
2.10 Fotografía							
Origen 				Destino: NO APLICA			

3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO							
Origen del levantamiento				Destino del levantamiento			
3.1 Distancia Vertical (V)	170	cm		3.4 Distancia Vertical (V)	0	cm	
3.2 Distancia Horizontal (H)	28	cm		3.5 Distancia Horizontal (H)	0	cm	
3.3 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °		3.6 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °	
3.7 Fotografías							
Origen 				Destino: NO APLICA			

4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO		
Items de condiciones de ensayo	Si / No	4.11 Fotografías
4.1 El trabajador está sentado	NO	
4.2 El trabajador está arrodillado	NO	
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	NO	
4.4. El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	NO	
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos	SI	
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	SI	
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad	NO	
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido	NO	
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas	NO	
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.	NO	






**5. OBSERVACIONES**


Observaciones: La temperatura de trabajo es de: 21°C y la humedad de 59%


Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

**REGISTRO DE MEDICIÓN ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA**

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. DATOS DE MEDICIÓN ERGONÓMICA						
Detalle de características a evaluar						
2.1 Peso de la carga:	13.5	kg.	2.8 Tipo de Agarre			
2.2 Levantamiento llevado a cabo por más de una persona:	NO		Bueno	Bueno	Regular	Malo
2.3 Existe control en la carga de destino:	NO					
2.4 Tiempo de recuperación:	10min					
2.5 Levantamiento realizado con una sola mano	NO					
2.6 Levantamientos por minuto	1					
2.7 Tiempo de recuperación	≥ 72 min	>18 y < 72 min	Pausas estándar	X		
			X			
2.9 Duración global del levantamiento (HH:MM):			0:00:20			
2.10 Fotografía						
Origen	 220cm		Destino: NO APLICA			

3. DATOS DEL ORIGEN Y DESTINO DEL LEVANTAMIENTO					
Origen del levantamiento			Destino del levantamiento		
3.1 Distancia Vertical (V)	220	cm	3.4 Distancia Vertical (V)	0	cm
3.2 Distancia Horizontal (H)	26	cm	3.5 Distancia Horizontal (H)	0	cm
3.3 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °	3.6 Ángulo de asimetría (A)	0	grados °
3.7 Fotografías					
Origen			Destino: NO APLICA		

4. SIMPLIFICACIONES ASUMIDAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO		
<b>Items de condiciones de ensayo</b>	<b>Si / No</b>	<b>4.11 Fotografías</b>
4.1 El trabajador está sentado	NO	
4.2 El trabajador está arrodillado	NO	
4.3 Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	NO	
4.4. El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	NO	
4.5 El Trabajador sostiene la carga algunos segundos	SI	
4.6 El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	SI	
4.7 Se manipula carga más del 10% del tiempo de la actividad	NO	
4.8 El espacio disponible para el levantamiento es reducido	NO	
4.9 El Levantamiento se realiza con la ayuda de carretillas o palas	NO	
4.10 La carga es inestable, o su centro de gravedad variable.	NO	

5. OBSERVACIONES

Observaciones: La temperatura de trabajo es de: 21°C y la humedad de 59%

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

## ANEXO 24. REGISTROS DE EVALUACIÓN NIOSH MULTITAREA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

### REGISTRO DE EVALUACION ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embando y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embando y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	
1.3 EDAD (Años):	35	
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7	
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30	
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8	
1.7 GÉNERO	Masculino	

2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA									
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	2.4 Duración de la Jornada (Horas)			
2.1	Constante de carga	No aplica	LC	18.8	kg.				
2.2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica	0.25	Horas				
2.3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica	0.16	Horas	8			
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades		
2.4	Distancia Horizontal	No aplica	H	30	cm	0	cm		
2.5	Distancia Vertical	No aplica	V	20	cm	0	cm		
2.6	Ángulo de asimetría	No aplica	A	0	°	0	°		
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica	BUENO	No aplica	BUENO	No aplica		
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM	0.83	cm	#¡DIV/0!	cm		
2.9	Factor de distancia vertical	VM= (1-0.003   V-75  )	VM	0.84	cm	0.78	cm		
2.10	Factor de desplazamiento vertical	DM=0.82+ (4.5/D)	DM	0.75	cm	0.75	cm		
2.11	Factor de Asimetría	AM= 1-(0.0032A)	AM	1	°	1	°		
2.12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75 0.90 Si V>=75	CM	1	No aplica	1	No aplica		
2.13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM	1	No aplica	1	No aplica		
2.14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM	1	No aplica	EL CÁLCULO NO APLICA PARA CONTROL EN EL DESTINO, DEBIDO A QUE EL TRABAJADOR SUELTA LA CARGA AL LLEGAR A LA MAQUINA			
2.15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM	1	No aplica				

3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3.1	Límite de peso recomendado	$RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM$	RWL	11.92	kg.	#¡DIV/0!	kg.
3.2	Índice de levantamiento	$IL=Peso\ de\ carga\ levantada/RWL$	IL	1.58	No aplica	#¡DIV/0!	No aplica

4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN							
IL	<	1	Riesgo Limitado			4.1 Resultado	
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado			Riesgo Moderado para el levantamiento a una distancia de 20cm.	
IL	>	3	Riesgo Acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

### REGISTRO DE EVALUACION ECUACION NIOSH - MULTITAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.	
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	2.4 Duración de la Jornada (Horas)	
2.1	Constante de carga	No aplica	LC	18.8	kg.	8	
2.2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica	0.25	Horas		
2.3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica	0.16	Horas		
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
2.4	Distancia Horizontal	No aplica	H	30	cm	0	cm
2.5	Distancia Vertical	No aplica	V	70	cm	0	cm
2.6	Ángulo de asimetría	No aplica	A	0	°	0	°
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica	BUENO	No aplica	BUENO	No aplica
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM	0.83	cm	#;DIV/0!	cm
2.9	Factor de distancia vertical	VM= (1-0.003  V-75 )	VM	0.99	cm	0.78	cm
2.10	Factor de desplazamiento vertical	DM=0.82+ (4.5/D)	DM	0.80	cm	0.80	cm
2.11	Factor de Asimetría	AM= 1-(0.0032A)	AM	1	°	1	°
2.12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75 0.90 Si V>=75	CM	1	No aplica	1	No aplica
2.13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM	1	No aplica	1	No aplica
2.14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM	1	No aplica	EL CÁLCULO NO APLICA PARA CONTROL EN EL DESTINO, DEBIDO A QUE EL TRABAJADOR SUELTA LA CARGA AL LLEGAR A LA MAQUINA	
2.15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM	1	No aplica		

3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3.1	Límite de peso recomendado	RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM	RWL	15.08	kg.	#;DIV/0!	kg.
3.2	Índice de levantamiento	IL=Peso de carga levantada/RWL	IL	1.25	No aplica	#;DIV/0!	No aplica

4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN							
IL	<	1	Riesgo Limitado			4.1 Resultado	
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado			Riesgo Moderado para el levantamiento desde el segundo nivel de la repisa a 70cm.	
IL	>	3	Riesgo Acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

### REGISTRO DE EVALUACION ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA



1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.	
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	2.4 Duración de la Jornada (Horas)	
2.1	Constante de carga	No aplica	LC	16.1	kg.	8	
2.2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica	0.25	Horas		
2.3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica	0.16	Horas		
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
2.4	Distancia Horizontal	No aplica	H	28	cm	0	cm
2.5	Distancia Vertical	No aplica	V	120	cm	0	cm
2.6	Ángulo de asimetría	No aplica	A	0	°	0	°
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica	BUENO	No aplica	BUENO	No aplica
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM	0.89	cm	#;DIV/0!	cm
2.9	Factor de distancia vertical	VM= (1-0.003 V-75 )	VM	0.87	cm	0.78	cm
2.10	Factor de desplazamiento vertical	DM=0.82+ (4.5/D)	DM	0.81	cm	0.81	cm
2.11	Factor de Asimetría	AM= 1-(0.0032A)	AM	1	°	1	°
2.12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75 0.90 Si V>=75	CM	1	No aplica	1	No aplica
2.13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM	1	No aplica	1	No aplica
2.14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM	1	No aplica	EL CÁLCULO NO APLICA PARA CONTROL EN EL DESTINO, DEBIDO A QUE EL TRABAJADOR SUELTA LA CARGA AL LLEGAR A LA MAQUINA	
2.15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM	1	No aplica		

3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3.1	Límite de peso recomendado	RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM	RWL	14.34	kg.	#;DIV/0!	kg.
3.2	Índice de levantamiento	IL=Peso de carga levantada/RWL	IL	1.12	No aplica	#;DIV/0!	No aplica

4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN							
IL	<	1	Riesgo Limitado			4.1 Resultado	
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado			Riesgo Moderado para el levantamiento desde el tercer nivel de la repisa a 120cm.	
IL	>	3	Riesgo Acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

### REGISTRO DE EVALUACION ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.	
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	2.4 Duración de la Jornada (Horas)	
2.1	Constante de carga	No aplica	LC	16.1	kg.	8	
2.2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica	0.25	Horas		
2.3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica	0.16	Horas		
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
2.4	Distancia Horizontal	No aplica	H	28	cm	0	cm
2.5	Distancia Vertical	No aplica	V	170	cm	0	cm
2.6	Ángulo de asimetría	No aplica	A	0	°	0	°
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica	BUENO	No aplica	BUENO	No aplica
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM	0.89	cm	#;DIV/0!	cm
2.9	Factor de distancia vertical	VM= (1-0.003 V-75 )	VM	0.72	cm	0.78	cm
2.10	Factor de desplazamiento vertical	DM=0.82+ (4.5/D)	DM	0.81	cm	0.81	cm
2.11	Factor de Asimetría	AM= 1-(0.0032A)	AM	1	°	1	°
2.12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75 0.90 Si V>=75	CM	1	No aplica	1	No aplica
2.13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM	1	No aplica	1	No aplica
2.14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM	1	No aplica	EL CÁLCULO NO APLICA PARA CONTROL EN EL DESTINO, DEBIDO A QUE EL TRABAJADOR SUELTA LA CARGA AL LLEGAR A LA MAQUINA	
2.15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM	1	No aplica		

3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3.1	Límite de peso recomendado	RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM	RWL	11.91	kg.	#;DIV/0!	kg.
3.2	Índice de levantamiento	IL=Peso de carga levantada/RWL	IL	1.35	No aplica	#;DIV/0!	No aplica

4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN							
IL	<	1	Riesgo Limitado	4.1 Resultado			
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado	Riesgo Acusado para el levantamiento desde el tercer nivel de la repisa a 170cm.			
IL	>	3	Riesgo Acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	

### REGISTRO DE EVALUACION ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.	
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO	1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

2. DATOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor	Unidades	2.4 Duración de la Jornada (Horas)	
2.1	Constante de carga	No aplica	LC	13.5	kg.	8	
2.2	Tiempo de la tarea	No aplica	No aplica	0.25	Horas		
2.3	Tiempo de recuperación	No aplica	No aplica	0.16	Horas		
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
2.4	Distancia Horizontal	No aplica	H	26	cm	0	cm
2.5	Distancia Vertical	No aplica	V	220	cm	0	cm
2.6	Ángulo de asimetría	No aplica	A	0	°	0	°
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	No aplica	BUENO	No aplica	BUENO	No aplica
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM= 25/H	HM	0.96	cm	#;DIV/0!	cm
2.9	Factor de distancia vertical	VM= (1-0.003 V-75 )	VM	0.57	cm	0.78	cm
2.10	Factor de desplazamiento vertical	DM=0.82+ (4.5/D)	DM	0.81	cm	0.81	cm
2.11	Factor de Asimetría	AM= 1-(0.0032A)	AM	1	°	1	°
2.12	Factor de Agarre	Agarre bueno: 1 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre regular: 0.95 Si V<75 1 Si V>=75 Agarre malo: 0.90 Si V<75 0.90 Si V>=75	CM	1	No aplica	1	No aplica
2.13	Factor de Frecuencia	No aplica	FM	1	No aplica	1	No aplica
2.14	Factor de Operación una mano	No aplica	OM	1	No aplica	EL CÁLCULO NO APLICA PARA CONTROL EN EL DESTINO, DEBIDO A QUE EL TRABAJADOR SUELTA LA CARGA AL LLEGAR A LA MAQUINA	
2.15	Factor de Operación entre dos personas	No aplica	PM	1	No aplica		

3. EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	Valor de Origen	Unidades	Valor de Destino	Unidades
3.1	Límite de peso recomendado	RWL=LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM	RWL	0.00	kg.	#;DIV/0!	kg.
3.2	Índice de levantamiento	IL=Peso de carga levantada/RWL	IL	INDETE	No aplica	#;DIV/0!	No aplica

4. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN							
IL	<	1	Riesgo Limitado			4.1 Resultado	
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado			SI EL VALOR DE V ES MAYOR A 175cm se considera VM= 0, por lo tanto es una actividad que no se recomienda levantamiento manual de carga el valor de RWL = 0 kg, IL = Indeterminado.	
IL	>	3	Riesgo Acusado				

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

## ANEXO 25. EVALUACION INTEGRAL NIOSH MULTITAREA

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	
---	---	---

### REGISTRO EVALUACION INTEGRAL ECUACIÓN NIOSH - MULTITAREA

1. DATOS GENERALES		NOMBRE DE LA EMPRESA: CAUCHO SIERRA S.A.	
1.1 CARGO	PRODUCCIÓN-OPERARIO DE PLANTA-TRABAJADOR	1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES  1) Transportar de llanta por la riel hacia la sección de embandado y Colocación de la llanta en el soporte de rodillos; 2) Colocación de cojin; 3) Colocación de banda - Galgo 4) Grapado; 5) Operación de maquina de embandado y Seguimiento de tarjetas de control de calidad y servicio; 6) Transporte por riel a la sección de vulcanizado.	
1.2 ÁREA DE TRABAJO	OPERATIVO DE PRODUCCIÓN EMBANDADO		
1.3 EDAD (Años):	35		
1.4 ANTIGÜEDAD EN EL CARGO (Años):	7		
1.5 TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO POR JORNADA (Horas):	08:00 - 16:30		
1.6 DURACIÓN DE SU JORNADA LABORAL:	8		
1.7 GÉNERO	Masculino		

2. RESUMEN EVALUACIÓN ECUACIÓN NIOSH MONOTAREA - VALORES DE ORIGEN							
No Orden	Nombre	Ecuación	Variable	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4
3.1	Límite de peso recomendado	$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$	RWL	11.92	15.08	14.34	11.91
3.2	Índice de levantamiento	$IL = \text{Peso de carga levantada} / RWL$	IL	1.58	1.25	1.12	1.35

3. CONCLUSIÓN DE ORDEN DE ÍNDICES DE LEVANTAMIENTO DE CARGA - MULTITAREA							
IL	<	1	Riesgo Limitado	4.1 Resultado			
IL	ENTRE	1.1 - 3.0	Riesgo Moderado	Según los niveles de peligrosidad, el orden de los índices de levantamiento de carga son: Tarea 1, Tarea 4, Tarea 2 y Tarea 3.			
IL	>	3	Riesgo Acusado				


4. ORDEN DE LEVANTAMIENTO DE CARGA.							
ILT1, (T1)	1.58	ILT 2, (T4)	1.35	ILT3, (T2)	1.25	ILT4, (T3)	1.12

5. EVALUACION INDICES DE LEVANTAMIENTO - MULTITAREA								
No Orden	Nombre	Símbolo	LT2, M1 (TAREA 4)	ILT2, M2 (TAREA 4)	ILT3, (TAREA 2)	ILT3, (M4) (TAREA 2)	ILT4, M5 (TAREA 3)	ILT4, M6 (TAREA 3)
2.1	Constante de carga	LC (kg)	16.1	16.1	18.8	18.8	16.1	16.1
2.4	Distancia Horizontal	H cm	28	28	30	30	28	28
2.5	Distancia Vertical	V cm	170	170	70	70	120	120
2.6	Ángulo de asimetría	A °	0	0	0	0	0	0
2.7	Tipo de Agarre	No aplica	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
2.8	Factor de Distancia Horizontal	HM	0.89	0.89	0.83	0.83	0.89	0.89
2.9	Factor de distancia vertical	VM	0.72	0.72	0.99	0.99	0.87	0.87
2.10	Factor de desplazamiento vertical	DM	0.81	0.81	0.80	0.80	0.81	0.81
2.11	Factor de Asimetría	AM	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.12	Factor de Agarre	CM	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Frecuencias	F	0.40	0.20	0.60	0.40	0.8	0.6
2.13	Factor de Frecuencia	FM	0.98	1.00	0.96	0.98	0.94	0.96
2.14	Factor de Operación una mano	OM	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.15	Factor de Operación entre dos personas	PM	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.16	Límite de peso recomendado	RWL, T (kg)	11.7	11.9	14.5	14.8	13.5	13.8
2.17	Índice de levantamiento	ILT	1.38	1.35	1.30	1.27	1.19	1.17

6. EVALUACION FINAL MULTITAREA		
ILC = ILT1 + $\sum$ DILT <sub>i</sub> =	1.58	+ 0.08
ILC = ILT1 + $\sum$ DILT <sub>i</sub> =	1.66 <span style="float: right;">Actividad Moderada Multitarea</span>	

Elaborado por Srta. Erika Chuncha Estudiante FISEI	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg. Docente FISEI
--	--

## ANEXO 27. PROCEDIMIENTO DE ACONDICIONAMIENTO DE PUESTOS DE TRABAJO

	Procedimiento de acondicionamiento ergonómico de puestos de trabajo	Código: PROD-INT-AC01
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

### 1. Objeto

Desarrollar el procedimiento de acondicionamiento ergonómico de puestos de trabajo a partir de las dimensiones antropométricas.

### 2. Alcance

El alcance del presente procedimiento son todos los equipos, máquinas, sistemas que necesitan acondicionarse para mejorar el confort de las actividades laborales en las áreas de escariado, embandado y vulcanizado.

### 3. Responsables y Responsabilidades

**Gerente de Empresa:** Aprobar las medidas correctivas y establecer el adecuado presupuesto para la mejora de los equipos, maquinas, sistemas mediante el Departamento de Mantenimiento y soporte del área de Seguridad y Salud Ocupacional.

**Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Asesorar a Gerencia de Empresa, sobre las medidas preventivas y el beneficio técnico, legal y productivo.

**Jefe de Mantenimiento Industrial:** Implementar las medidas correctivas a partir del diseño y recomendaciones ergonómicas establecidas en el presente procedimiento.

**Investigador:** Entregar la información y los criterios técnicos al área de Seguridad y Mantenimiento Industrial para el desarrollo e implementación de las medidas preventivas.

#### **4. Desarrollo del Procedimiento**

El Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo, conjuntamente con el Investigador, desarrollaran las medidas preventivas a partir de los resultados obtenidos en los estudios ergonómicos y acondicionarán los puestos de trabajo mediante la base de medidas antropométricas de la población laboral del hombre ecuatoriano y de no encontrar se podrá usar las medidas antropométricas del hombre cercano a la región.

##### **a) Selección de medidas antropométricas**

Se seleccionará las dimensiones antropométricas del 5% percentil cuando: se desee representar una medida mínima de aproximación al canon humano que evite que el 95% percentil de la población restante tenga acceso o no de alguna condición de uso hacia alguna máquina o herramienta de trabajo, este valor será registrado en cota dimensional en el documento PROD-INT-MC01

Se utilizará el 50% cuando represente la distancia media de acondicionamiento ergonómico al 50% de la población, según el tipo de actividad y formas de manipulación de objetos, productos, herramientas o cargas. Dicha dimensión por ninguna circunstancia habrá que interpretarlo como indicativo de que el «hombre medio» se ajusta al mismo. Este valor será registrado en cota dimensional en el documento PROD-INT-MC01

Se seleccionará el 95%, cuando se desee representar dimensiones antropométricas mayores, en la que solo el 5%, de la población restante tenga acceso o no de alguna condición de uso hacia alguna máquina o herramienta de trabajo, este valor será registrado en cota dimensional en el documento PROD-INT-MC01.

##### **b) Selección de los puntos somatométricos**

Los puntos somatométricos o antropométricos serán seleccionados en base al peligro identificado en los procesos de evaluación y que generen penalidad en las puntuaciones de valoración de riesgos tanto para REBA, OCRA y NIOSH. Los mismos serán registrados en el documento PROD-INT-MC01, indicando el nivel de penalidad.

### c) Acondicionamiento de máquinas, sistemas y herramientas de trabajo

Se desarrollará en escala 1:100 el layout del acondicionamiento de máquinas, sistemas, herramientas en los distintos puestos de trabajo que requieran de una mejora técnica, acotando las dimensiones antropométricas y percentiles de ajuste, también se aconseja pintar con otro color todos los elementos que se incrementan en el proceso de rediseño, para diferenciar con el diseño actual. El layout será documentado en el registro PROD-INT-MC01.

Para la selección de puntos antropométricos y percentiles se hará uso de la tabla 1, que indica mediante variables numéricas del 1 al 60 cada zona de análisis dimensional (hombre ecuatoriano) y que se puede comprobar en el canon humano representado para detallar información en el usuario, como se muestra a continuación

Tabla 1. Datos Antropométricos del Hombre Ecuatoriano – Sector de calzado

VARIABLE	DESCRIPCION	MEDIA [cm]	$\sigma$ [cm]	P1 [cm]	P5 [cm]	P50 [cm]	P95 [cm]	P99 [cm]
Ep	Estatura	163,6	5,68	150,36	154,23	163,56	172,90	176,76
AOp	Altura de ojos	153,4	5,84	139,84	143,82	153,42	163,03	167,01
AHp	Altura de hombro	136,0	5,14	124,02	127,52	135,97	144,42	147,92
ACp	Altura de codo	101,1	4,20	91,37	94,23	101,15	108,06	110,92
AVp	Alcance vertical de asimiento	198,3	7,67	180,48	185,70	198,32	210,94	216,17
ALp	Alcance lateral de brazo	84,9	3,44	76,93	79,28	84,94	90,61	92,96
ADp	Alcance del dedo pulgar	77,3	4,01	67,94	70,67	77,27	83,87	86,60
AMEp	Alcance punta mano extendida	84,3	3,96	75,07	77,77	84,29	90,81	93,51
AHPMp	Alcance hombro-punta mano	72,2	3,23	64,65	66,85	72,17	77,48	79,68
DHNDp	Distancia hombro-nacimiento dedos	62,1	2,94	55,30	57,30	62,13	66,97	68,97
DHMp	Distancia hombro-muñeca	53,2	2,68	46,94	48,76	53,18	57,59	59,41
DHCp	Distancia hombro-codo	34,1	2,01	29,38	30,75	34,07	37,38	38,75
DCPMp	Distancia codo-punta mano	45,1	2,12	40,13	41,58	45,06	48,55	49,99
LTMp	Largo total de la mano	18,5	0,89	16,45	17,06	18,52	19,99	20,59
LPMp	Largo de la palma de la mano	10,3	0,66	8,74	9,18	10,27	11,36	11,81
DDp	Distancia dedos	9,9	0,65	8,43	8,87	9,95	11,02	11,47
AMCPp	Anchura de la mano con pulgar	9,4	0,52	8,15	8,50	9,36	10,22	10,58
AMSPp	Anchura de la mano sin pulgar	7,9	0,46	6,83	7,14	7,89	8,64	8,95
GMp	Grosor de la mano	3,7	0,46	2,68	2,99	3,74	4,49	4,80
PMp	Profundidad máxima del cuerpo	22,7	2,11	17,83	19,27	22,75	26,23	27,67
AMp	Anchura máxima del cuerpo	46,8	2,87	40,12	42,07	46,78	51,49	53,44

## 1. Definiciones:

**Acondicionamiento:** Acción de acondicionar, acomodar o poner una cosa en condiciones adecuadas para su utilización.

**Antropometría:** ciencia que estudia en concreto las medidas del cuerpo, a fin de establecer diferencias en los individuos, grupos, etc.

**Escala:** proporción que existe entre el tamaño del objeto dibujado y el del objeto real.

**Ergonomía:** Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario.

**Layout:** está relacionado con el diseño. Más concretamente es el modo en el que se distribuyen los elementos y las formas

**Medidas corporales:** son las medidas que tienen nuestro cuerpo, en determinadas zonas de modo que podamos guiarnos en procesos de diseño de vestimentas, maquinas, herramientas, etc.

**Percentil:** Valor del elemento que divide una serie de datos en cien grupos de igual valor o en intervalos iguales.

**Rediseño:** Puede tratarse de un esquema o configuración; de una planificación; de la idea o disposición original de algo; o de la forma que tiene una cosa.


## 2. Referencias

- Constitución de la República del Ecuador 2008: Art. 14 Buen vivir
- Decisión 584: Instrumento Andino: Art. 4, literal h. Crear sistema de aseguramiento de riesgos laborales.
- Código del Trabajo: Art. 38. Riesgos del trabajo son a cargo del empleador
- DE2393: Art. 11, Obligación del empleador, 3. Mantener un buen servicio de instalaciones para un trabajo seguro.

## 3. Lista de documentos

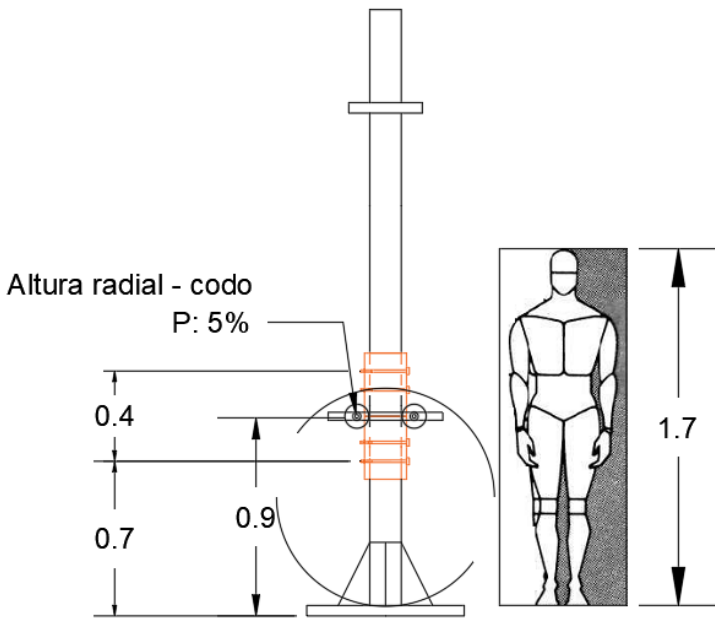
LISTA DE DOCUMENTOS		
Nº	Código	Nombre del documento
01	PROD-INT-MA01	Registro de Acondicionamiento de puestos de trabajo


## ANEXO 27. REGISTRO DE ACONDICIONAMIENTO DE PUESTOS DE TRABAJO

	Acondicionamiento de puestos de trabajo	Código: PROD-INT-MA01
		Fecha: 25/06/2023
		Última aprobación:
		Revisión:0
Elaborado por: Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

1. Selección de puntos somatométricos				
Puesto de trabajo	Peligro Identificado	Zona de Afectación	Nivel de riesgo	Punto Somatométrico
Operario de Escariado	Altura de soporte de rodillos	Cuello, Columna, Extremidades superiores e Inferiores	Muy Alto	Altura de codo

2. Selección de medidas antropométricas			
Percentil	Justificación	Punto Somatométrico	Dimension Humana (cm)
5%	Determina que el 95% de la población sobrepasaría la distancia de ajuste de los rodillos de soporte de la máquina de escariado	Altura de codo	94.23

3. Layout de acondicionamiento ergonómico
 <p>Altura radial - codo P: 5%</p> <p>0.4</p> <p>0.7</p> <p>0.9</p> <p>1.7</p>
<p><b>Observaciones:</b> El sistema de ajuste es empernado y permite regulación de rodillo de una altura mínima de 0.9m con carrera de la mesa de 0.4m</p>

	Acondicionamiento de puestos de trabajo		Código: PROD-INT-MA01
			Fecha: 25/06/2023
			Última aprobación:
			Revisión:0
Elaborado por: Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.	

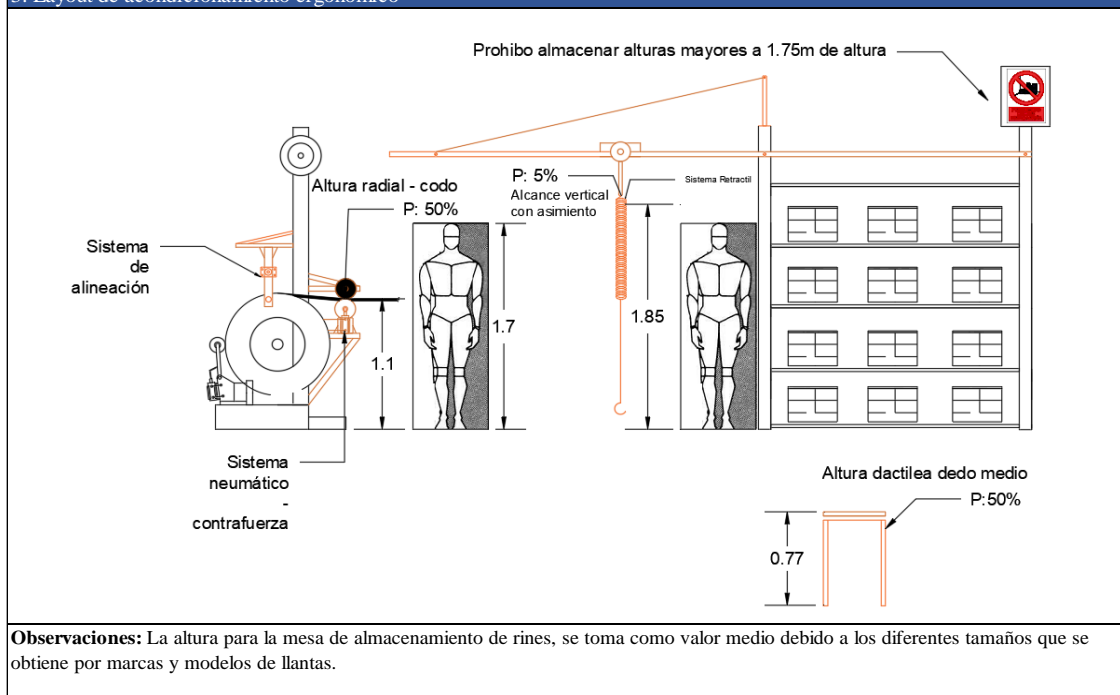
### 1. Selección de puntos somatométricos

Puesto de trabajo	Peligro Identificado	Zona de Afectación	Nivel de riesgo	Punto Somatométrico
Operario de Embandado	Inexistente sistema de elevación de carga de cintas galgo	Columna	Moderado	Alcance vertical con asimiento
Operario de Embandado	Inexistente sistema tensor de cinta galgo	Cuello, Columna, extremidades superiores	Muy Alto	Altura radial - codo
Operario de Embandado	Inexistente mesa o repisa de almacenamiento para rines	Columna	Moderado	Alcance dedo pulgar
Operario de Embandado	Inexistente sistema de alineación	Extremidades superiores	Alto	No aplica - Independien del equipo


### 2. Selección de medidas antropométricas

Percentil	Justificación	Punto Somatométrico	Dimension Humana (cm)
50%	Determina que el 50% de la población ajustaría a la medida media de colocación de la cinta galgo con respecto a la máquina de embandado para que ejerza contrafuerza en la llanta	Altura de codo	101
5%	Determina que el 95% de la población sobrepasaría la distancia de alcance al sistema retráctil para el levantamiento de la cinta galgo y transporte hacia la máquina de embandado	Alcance vertical con asimiento	185
50%	Determina que el 50% de la población sobrepasaría la distancia media de colocación de rines sobre la mesa de almacenamiento.	Alcance dedo pulgar	77.27

### 3. Layout de acondicionamiento ergonómico



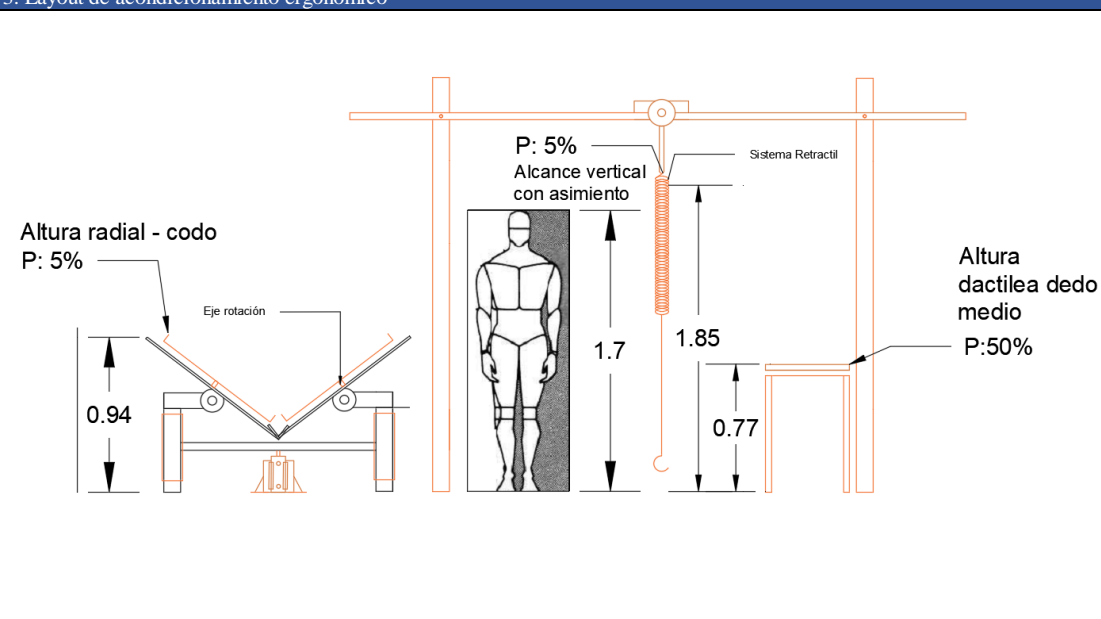


	Acondicionamiento de puestos de trabajo	Código: PROD-INT-MA01
		Fecha: 25/06/2023
		Última aprobación:
		Revisión:0
Elaborado por: Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

1. Selección de puntos somatométricos				
Puesto de trabajo	Peligro Identificado	Zona de Afectación	Nivel de riesgo	Punto Somatométrico
Operario de Vulcanizado	Inexistente sistema de elevación de carga de rines	Columna	Moderado	Alcance vertical con asimiento
Operario de Vulcanizado	Inexistente sistema de elevación para armado de llantas	Cuello, Columna, extremidades superiores	Muy Alto	Altura de codo
Operario de Vulcanizado	Inexistente sistema de rotación de llantas	Extremidades superiores	Alto	No aplica - Independien del equipo
Operario de Vulcanizado	Inexistente mesa de almacenamiento de rines	Columna	Moderado	Alcance dedo pulgar

2. Selección de medidas antropométricas			
Percentil	Justificación	Punto Somatométrico	Dimension Humana (cm)
5%	Determina que el 95% de la población sobrepasaría la distancia de alcance al sistema retractil para el levantamiento de la cinta galgo y transporte hacia la máquina de embandado	Alcance vertical con asimiento	185
5%	Determina que el 95% de la población sobrepasaría la distancia de alcance al sistema retractil para el levantamiento de la cinta galgo y transporte hacia la máquina de embandado	Altura de codo	94
50%	Determina que el 50% de la población sobrepasaría la distancia media de colocación de rines sobre la mesa de almacenamiento.	Alcance dedo pulgar	77

3. Layout de acondicionamiento ergonómico



**Observaciones:** Se instala un sistema de rotación de la mesa para que pueda girar la llanta e ingresar el tubo para todas sus direcciones evitando extensión de brazos e inclinación de columna.


## ANEXO 28. PROCEDIMIENTO DE DESCANSO DE CARGA POSTURAL



### PROCEDIMIENTO - PROD-INT-D01 DESCANSO DE CARGA POSTURAL

#### Empresa "CAUCHO SIERRA S.A"

Es una empresa consolidada reconocida por sus clientes como la mejor alternativa de servicio de reencauche y otros servicios vinculados al transporte, con amplia participación en el Mercado y Cobertura Nacional.

	Procedimiento de acondicionamiento ergonómico de puestos de trabajo	Código: PROD-INT-AC01
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

## 1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es establecer las frecuencias de descanso, modo de recuperación y control de acciones preventivas adecuadas después de mantener una carga postural durante un período prolongado para evitar carga postural en los puestos de trabajo de la empresa “CAUCHO SIERRA S.A”.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los empleados y trabajadores que realizan actividades que implican mantener una carga postural durante un tiempo prolongado, en las áreas de escariado, embandado y vulcanizado.

## 3. RESPONSABILIDADES

**Gerente:** Aprobar los procedimientos técnicos, en donde se establecen los nuevos horarios, turnos de descanso y las auditorias para evitar carga postural.

**Responsable de Talento Humano:** Aprobar los horarios de descanso según recomendaciones de la unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, en base a las demostraciones según estudios de los factores de riesgo que generan discomfort en los trabajadores

**Técnico de seguridad:** Promover y fomentar la importancia del descanso de carga postural entre los empleados, proporcionar las condiciones y el tiempo necesario para que los empleados realicen el descanso de carga postural, supervisar y asegurar de que se sigan las pautas establecidas, capacitar a los trabajadores sobre las técnicas de descanso de carga postural y promover una cultura de prevención de lesiones relacionadas con la postura y la carga.

**Trabajadores:** Reconocer la necesidad de descansar y solicitar las pausas adecuadas, seguir las pautas y ejercicios recomendados durante el descanso de carga postural,

deben ser conscientes de la importancia del descanso de carga postural y cumplir con las pausas y ejercicios recomendados.

#### **4. METODOLOGÍA**

##### **Frecuencia de descanso**

La frecuencia de descanso ergonómico se refiere a la periodicidad con la que se deben realizar pausas o descansos durante actividades que requieren un esfuerzo físico o mental prolongado. Estos descansos son importantes para prevenir la fatiga, el estrés y las lesiones relacionadas con la postura o el uso excesivo de ciertos músculos. No hay una frecuencia única que se aplique a todas las situaciones, ya que depende de varios factores, como el tipo de actividad, la intensidad del esfuerzo, las condiciones ambientales y las características individuales de cada persona. Sin embargo, se pueden considerar algunos parámetros generales y pautas para calcular la frecuencia de descanso ergonómico:

**Duración de la actividad laboral:** Determina la cantidad de tiempo que una persona dedica a una tarea o actividad en particular. Si la actividad es intensa o prolongada, se afectarán más descansos.

**Naturaleza de la actividad laboral:** Algunas actividades pueden generar mayor tensión o fatiga en ciertos músculos o partes del cuerpo. Si una tarea implica movimientos repetitivos o una postura estática, se repararán los descansos más frecuentes para evitar lesiones o problemas musculares.

**Recomendaciones técnicas:** Se basa en la Nota Técnica de Prevención NTP 847. Evaluación de posturas estáticas: para ello es indispensable aplicar la ecuación para la determinación de los tiempos de descanso por los ciclos de trabajo como se muestra a continuación:

$$t_{\max} = t_{\max}^{i-1} \cdot e^{-0,5 \frac{t-t_w^i}{t_{\max}^0}} + t_{\max}^0 \cdot \left(1 - e^{-0,5 \frac{t-t_w^i}{t_{\max}^0}}\right) - t_w^i \cdot \left(1 - e^{-0,164 \frac{t-t_w^i}{t-t_w^i}}\right)$$

Donde:

$t_{\max}$  el MHT.

$t_{\max}$  el tiempo que puede seguir manteniéndose la postura (es decir, la REC) después del ciclo de trabajo - descanso

$t_w$  el tiempo de trabajo correspondiente al ciclo de trabajo-descanso  $i$ .

$t$  el tiempo transcurrido después del ciclo de trabajo - descanso  $i = 1$

DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS DE DESCANSO						
Puesto de trabajo	Carga postural	Masa de la carga (kg)	Frecuencia de control de carga (min)	Intensidad de la carga	Ciclos de trabajo expuestos	Justificación de tiempo de descanso
Escariado	Extremidades superiores	45 - 50	Cada 11 minutos	No requiere de instauración rápida o brusca	28 ciclos	Se recomienda un periodo de descanso de 12 minutos en la mañana y en la tarde, según NTP 847.
	Extremidades inferiores					
	Tronco – Cuello					
Embandado	Extremidades superiores	45 - 50	Cada 4 minutos	No requiere de instauración rápida o brusca	120 ciclos	Se recomienda un periodo de descanso de 10 minutos en la mañana y en la tarde, según NTP 847.
	Extremidades inferiores					
	Tronco – Cuello					
Vulcanizado	Extremidades superiores	45-50	Cada 9 minutos	No requiere de instauración rápida o	63 ciclos	Se recomienda un periodo de descanso de 20 minutos en la mañana y en la
	Extremidades inferiores					

	Tronco – Cuello			brusca		tarde, según NTP 847.
--	-----------------	--	--	--------	--	-----------------------

Se realizará una capacitación previa adaptada a las necesidades de los participantes, con el fin de que comprendan los beneficios de los ejercicios de descanso postural y se sientan cómodos con la forma de realizarlos antes de implementar su uso en el entorno laboral, se establecerán los turnos y horarios por puesto de trabajo como se detalla a continuación:

### **Horarios y turno de descanso:**

- Para el puesto de trabajo de escariado, se recomienda establecer los tiempos de recuperación en la mañana, desde las 10:00 a.m. hasta las 10:12 a.m., con un tiempo de descanso de 12 minutos y en la tarde desde las 15:30 p.m. hasta las 15:42 p.m., con un tiempo de descanso de 12 minutos, los mismo que se registran en el documento “Código: PROD-INT-D01”.
- Para el puesto de trabajo de embandado, se recomienda establecer los tiempos de recuperación en la mañana, desde las 10:00 a.m. hasta las 10:10 a.m., con un tiempo de descanso de 10 minutos y en la tarde desde las 15:30 p.m. hasta las 15:40 p.m., con un tiempo de descanso de 10 minutos, los mismo que se registran en el documento “Código: PROD-INT-D01”.
- Para el puesto de trabajo de vulcanizado, se recomienda establecer los tiempos de recuperación en la mañana, desde las 10:00 a.m. hasta las 10:20 a.m., con un tiempo de descanso de 20 minutos y en la tarde desde las 15:30 p.m. hasta las 15:50 p.m., con un tiempo de descanso de 20 minutos, los mismo que se registran en el documento “Código: PROD-INT-D01”.

### **Modo de recuperación**

El modo de recuperación de carga postural se refiere a una serie de técnicas y ejercicios diseñados para aliviar la tensión y restaurar la alineación adecuada del cuerpo después de períodos de carga o estrés postural. Estas técnicas se utilizan para contrarrestar los efectos negativos de estar en una posición fija durante largos períodos de tiempo. Aquí se tienen algunos consejos y ejercicios que pueden ayudar a recuperar una buena postura después de mantener una carga postural:

**Estiramientos:** Realiza estiramientos suaves y lentos para relajar los músculos tensos y mejorar la flexibilidad. Algunos ejercicios útiles incluyen estiramientos de cuello, hombros, espalda baja y piernas, el mismo que se registrará en el documento “Código: PROD-INT-EJ01”

**Fortalecimiento del núcleo:** Un núcleo fuerte puede ayudar a mantener una postura adecuada. Los ejercicios como los abdominales, el puente de glúteos y los ejercicios de estabilización de la columna vertebral pueden fortalecer los músculos del núcleo y mejorar la estabilidad postural, el mismo que se registrará en el documento “Código: PROD-INT-EJ01”

**Autoconciencia postural:** Presta atención a tu postura en todo momento y corrige cualquier desalineación o encorvamiento. Asegúrate de que tus hombros estén relajados, tu espalda esté recta y tu cabeza esté en posición neutral, el mismo que se registrará en el documento “Código: PROD-INT-EJ01”

**Pausas y cambios de posición:** Si pasas mucho tiempo sentado, intenta tomar pausas regulares para levantarte, estirarte y moverte. Alterna entre estar sentado y de pie si es posible. Cambiar de posición con frecuencia ayuda a evitar la fatiga muscular y a mantener una mejor postura, el mismo que se registrará en el documento “Código: PROD-INT-EJ01”

**Ejercicio regular:** Mantenerse activo y hacer ejercicio de forma regular puede fortalecer los músculos, mejorar la flexibilidad y promover una buena postura en general. Elige actividades que te gusten, como caminar, nadar, practicar yoga o pilates, y hazlas de manera consistente, el mismo que se registrará en el documento “Código: PROD-INT-EJ01”

### **Control de las acciones preventivas**

El control de las acciones preventivas de carga postural es fundamental para asegurar su eficacia y garantizar que se implementen de manera adecuada. Se tienen algunas pautas que se puede seguir para controlar y supervisar las acciones preventivas de carga postural que son:

### **Verificación de pausas de carga postural:**

La verificación de pausas de carga postural se refiere a analizar las pausas de carga o descanso que una persona realiza durante una actividad o tarea que involucra una postura prolongada. Estas pausas son momentos en los que se interrumpe la carga o presión sobre ciertas partes del cuerpo, permitiendo aliviar el estrés y la tensión acumulada.

La verificación de pausas de carga postural es importante para prevenir lesiones relacionadas con posturas estáticas o repetitivas, como el síndrome del túnel carpiano, dolor de espalda o fatiga muscular. Estas pausas ayudan a restaurar el flujo sanguíneo y reducir la tensión en los músculos y articulaciones. Para llevar a cabo la verificación de pausas de carga postural se utiliza el método de:

**Observación directa:** En donde el técnico de seguridad de la empresa puede observar y registrar las pausas de carga postural durante una actividad o tarea específica. Esto implica identificar los momentos en los que la persona realiza una pausa, la duración de la pausa y las áreas del cuerpo que se alivian de la carga.

### **Inspección del cumplimiento de los ejercicios de descanso postural:**

La inspección del cumplimiento de los ejercicios de descanso postural se refiere a la verificación de la ejecución correcta de los ejercicios o pausas de descanso recomendados para aliviar la carga postural durante una actividad o tarea. Los pasos que se pueden seguir para realizar la inspección del cumplimiento de los ejercicios de descanso postural son:

**Conocer los ejercicios recomendados:** Es importante estar familiarizado con los ejercicios específicos de descanso postural recomendados para la actividad en cuestión. Estos ejercicios suelen incluir estiramientos, movimientos de rotación o contracciones musculares específicas para liberar la tensión acumulada.

**Observación directa:** Se realiza una observación directa de las personas mientras realizan sus actividades laborales, para controlar si están llevando a cabo los ejercicios



de descanso postural de acuerdo con las recomendaciones y observar la frecuencia y la duración de las pausas, así como la forma en que se realizan los ejercicios.

**Registro y seguimiento:** Se debe llevar un registro de la frecuencia y la duración de las pausas de descanso postural de cada persona. Esto puede hacerse manualmente o utilizando herramientas de seguimiento y registro, como se observa en el documento “Código: PROD-INT-CP01”

**Previa capacitación de la correcta ejecución de los ejercicios de descanso:**

La capacitación previa sobre la correcta ejecución de los ejercicios de descanso es fundamental para asegurar que las personas realicen los ejercicios de manera adecuada y obtengan los beneficios deseados, algunos puntos a considerar en la capacitación son:

**Identificar los ejercicios relevantes:** Se selecciona los ejercicios de descanso postural apropiados para la actividad laboral específica. Estos ejercicios están establecidos en el documento “Código PROD-INT-EJ01”

**Recursos de capacitación:** Se debe preparar materiales de capacitación claros y concisos que incluyan instrucciones detalladas sobre cómo realizar cada ejercicio correctamente, como se registra en el documento “Código PROD-INT-EJ01”

**Demostración práctica:** Se deben realizar demostraciones prácticas de los ejercicios de descanso postural, mostrando la forma correcta de ejecutarlos. Es importante que los participantes puedan observar claramente los movimientos y las técnicas adecuadas.

**Práctica guiada:** Brindar a los participantes la oportunidad de practicar los ejercicios bajo supervisión y orientación, observando su desempeño para corregir cualquier error o mala ejecución.

**Aclaración de dudas:** Responder a las preguntas y dudas de los participantes durante la capacitación. Asegúrate de que todos comprendan completamente cómo realizar cada ejercicio y cuándo deben aplicarlos.

**Enfoque en la postura adecuada:** Se debe enfatizar la importancia de mantener una postura adecuada durante la ejecución de los ejercicios de descanso. Explícales cómo mantener una alineación corporal correcta y evitar posiciones que puedan aumentar la tensión o el riesgo de lesiones.

**Recordatorios y refuerzo:** se debe proporcionar recordatorios periódicos sobre la importancia de los ejercicios de descanso postural y la correcta ejecución. Puedes utilizar carteles, mensajes de correo electrónico o aplicaciones móviles para mantener a los participantes informados y motivados.

La capacitación previa debe ser interactiva y adaptada a las necesidades de los participantes. Asegúrate de que todos comprendan los beneficios de los ejercicios de descanso postural y se sientan cómodos con la forma de realizarlos antes de implementar su uso en el entorno laboral.

## 5. DEFINICIONES

**Carga postural:** La posición o postura específica que se mantiene durante un período prolongado mientras se realiza una actividad laboral.

**Descanso de carga postural:** Las medidas y ejercicios realizados para aliviar la tensión y el estrés en el cuerpo después de mantener una carga postural durante un tiempo prolongado. Es el proceso de tomar pausas mantener regulares para aliviar la tensión y el estrés en el cuerpo después de una posición o cargar peso durante un período prolongado.

**Fatiga musculo esquelética:** Sensación de cansancio y dolor en los músculos y articulaciones debido al esfuerzo físico sostenido.

**Postura forzada:** Se refiere a una posición corporal en la que los músculos y articulaciones se encuentran en una tensión o posición incómoda y no natural. Esta postura puede ser causada por la permanencia prolongada en una posición, como estar de pie o sentado en una posición incómoda o poco ergonómica.

**Posturas correctas:** Son posiciones corporales adecuadas y ergonómicas que permiten mantener una alineación adecuada de la columna vertebral y las articulaciones. Las posturas correctas ayudan a prevenir lesiones musculo esqueléticas

y a minimizar la fatiga y el estrés en el cuerpo durante actividades como sentarse, estar de pie o levantar objetos.

**Higiene postural:** Es el conjunto de prácticas y técnicas que promueven la adopción de posturas adecuadas y ergonómicas durante las actividades diarias para mantener una buena salud musculo esquelética. La higiene postural implica el ajuste de la posición del cuerpo, el equilibrio de las cargas y la distribución adecuada del peso para minimizar el estrés y las tensiones en el cuerpo.

**Postura confortable:** Es una posición corporal en la que el cuerpo se encuentra relajado y en equilibrio, sin esfuerzo excesivo o tensión en los músculos y articulaciones. Una postura confortable permite mantener la alineación adecuada de la columna vertebral y proporciona comodidad y bienestar durante las actividades diarias.

**Frecuencia de descanso:** se refiere a la cantidad de veces que una persona realiza pausas o intervalos de descanso durante un determinado período de tiempo. En el contexto de la carga postural y el bienestar en el trabajo, la frecuencia de descanso se refiere específicamente a la frecuencia con la que se realizan pausas para aliviar la tensión y la carga en el cuerpo durante actividades o tareas que implican posturas estáticas o repetitivas.

**Modo de recuperación:** se refiere a un estado en el que los músculos del cuerpo se relajan y se recuperan después de un período de actividad física o esfuerzo. Durante la actividad física, los músculos se contraen y trabajan intensamente, lo que puede generar fatiga y tensión muscular.

**Tiempo de recuperación:** refiere al período necesario para que el cuerpo se recupere y se repare después de un esfuerzo físico, una lesión o una actividad extenuante. Durante el tiempo de recuperación, el cuerpo restablece su equilibrio fisiológico, repara los tejidos dañados y recupera la energía y la fuerza perdidas durante la actividad.

**Control preventivo:** son medidas proactivas que se toman para evitar la aparición de problemas o riesgos potenciales. Estas acciones se basan en el análisis de las causas raíz de un problema o incidente previo, con el objetivo de implementar medidas correctivas y prevenir su repetición en el futuro.

## 6. REFERENCIA NORMATIVA


- Constitución de la República del Ecuador 2008: Art. 14 Buen vivir
- Organización Mundial de la Salud
- Decisión 584: Instrumento Andino: Art. 4, literal h. Crear sistema de aseguramiento de riesgos laborales.
- Código del Trabajo: Art. 38. Riesgos del trabajo son a cargo del empleador
- DE2393: Art. 11, Obligación del empleador, 3. Mantener un buen servicio de instalaciones para un trabajo seguro.
- NTP 847: trata sobre el método WR (work-rest model) para la evaluación de posturas estáticas: su base, ámbito de aplicación y limitaciones. Así mismo se muestran tres ejemplos que contemplan algunas de las principales posibilidades que se dan frecuentemente en la aplicación del método.


## 7. LISTA DE DOCUMENTOS

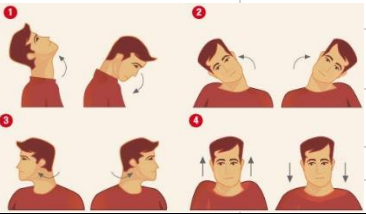



LISTA DE DOCUMENTOS		
N°	Código	Nombre del documento
01	PROD-INT-D01	Registro de frecuencias de descanso
02	PROD-INT-EJ01	Registro afiche modos de descanso
03	PROD-INT-CP01	Registro control de acciones preventivas

## 8. FIRMAS DE APROBACIÓN Y REVISIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<hr/> <p>Srta. Erika Chuncha Estudiante Universidad Técnica de Ambato</p>	<hr/> <p>Ing. Paulina Villacrés Líder S.I.G. Caucho sierra</p>	<hr/> <p>Ing. Luis Morales, Mg Docente Universidad Técnica de Ambato</p>

	Registro de la frecuencia de descanso			Código: PROD-INT-D01					
				Fecha: 25/06/2023					
				Última aprobación:					
				Revisión:0					
Elaborado por: Erika Chuncha		Revisado por: Ing. Paulina Villacres			Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.				
Puesto de trabajo	Número de Trabajadores	Área	Horario de descanso						
			Hora	L (min)	M (min)	M (min)	J (min)	V (min)	
Operador	3	Escariado	10:00 - 10:12	12	12	12	12	12	
Operador	3	Escariado	12:00 - 12:30	30	30	30	30	30	
Operador	3	Escariado	15:30 - 15:42	12	12	12	12	12	
Operador	3	Embandado	10:00 - 10:10	10	10	10	10	10	
Operador	3	Embandado	12:00 - 12:30	30	30	30	30	30	
Operador	3	Embandado	15:30 - 15:40	10	10	10	10	10	
Operador	3	Vulcanizado	10:00 - 10:20	20	20	20	20	20	
Operador	3	Vulcanizado	12:00 - 12:30	30	30	30	30	30	
Operador	3	Vulcanizado	15:30 - 15:50	20	20	20	20	20	
<b>Sumatoria total de los periodos de descanso (min)</b>									
<b>Nota:</b> los horarios de descanso son aprobados por el departamento de Talento Humano									
<b>BASE LEGAL:</b> DE2393, Art. 11: Numeral 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.									
<b>JUSTIFICACIÓN: Pausas la jornada laboral:</b> La normativa ecuatoriana también contempla la ocupación del empleador durante de otorgar pausas durante la jornada laboral para permitir el descanso y la recuperación de los trabajadores. El tiempo y la duración de estas pausas pueden variar según el tipo de trabajo y las negociaciones colectivas aplicables.									
<b>OBSERVACIONES:</b>									

	Afiche instructivo de los modos de descanso	Código: PROD-INT-EJ01
		Fecha: 25/06/2023
		Última aprobación:
		Revisión:0
Elaborado por: Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

Detalle de la imagen	Área corporal	Instrucciones
	Cuello	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siéntate o párate con la espalda recta y relajada.</li> <li>2. Lentamente gira la cabeza hacia la derecha, llevando el mentón hacia el hombro derecho.</li> <li>3. Mantén esta posición durante 40 -50 segundos y luego regresa a la posición inicial.</li> <li>4. Repite el movimiento hacia el lado izquierdo.</li> <li>5. Realiza de 3-4 repeticiones en cada dirección.</li> </ol>
	Extremidades superiores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Párate con los pies separados a la anchura de los hombros.</li> <li>2. Levanta un brazo y estíralo hacia arriba, manteniendo el codo recto.</li> <li>3. Inclina ligeramente el cuerpo hacia el lado opuesto al brazo estirado.</li> <li>4. Mantén la posición durante 45-55 segundos y luego cambia de brazo.</li> <li>5. Realiza de 3 a 4 repeticiones en cada brazo</li> </ol>
	Columna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siéntate en el suelo con las piernas extendidas hacia adelante.</li> <li>2. Dobla una rodilla y coloca el pie de esa pierna sobre el muslo contrario.</li> <li>3. Gira el cuerpo hacia el lado de la pierna doblada, colocando el brazo opuesto en la parte exterior de la rodilla.</li> <li>4. Mantén la posición durante 40-50 segundos y luego cambia de lado.</li> <li>5. Realiza de 3 a 5 repeticiones en cada lado.</li> </ol>
	Extremidades inferiores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colócate de pie frente a una pared, con las manos apoyadas en ella.</li> <li>2. Da un paso hacia atrás con una pierna, manteniendo el pie y el talón en contacto con el suelo.</li> <li>3. Flexiona la pierna delantera hacia adelante, manteniendo la pierna trasera recta.</li> <li>4. Mantén la posición durante 20-30 segundos y luego cambia de pierna.</li> <li>5. Realiza de 3 a 5 repeticiones en cada pierna</li> </ol>

**Rango de recuperación** | **10 a 20 min**

**BASE LEGAL: DE2393, Art. 11: Numeral 9,** Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

\* Si bien Reglamento Interno aprobado por el Ministerio del Trabajo no menciona específicamente los ejercicios de recuperación muscular, establece la obligación de implementar programas de promoción de la salud y prevención de enfermedades relacionadas con el trabajo. Estos programas pueden incluir actividades como los ejercicios de recuperación muscular como medida preventiva para evitar lesiones y fatiga muscular.

## ANEXO 29. PROCEDIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS




### PROCEDIMIENTO PROD-INT-MP01

#### PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

##### Empresa "CAUCHO SIERRA S.A"

Es una empresa consolidada reconocida por sus clientes como la mejor alternativa de servicio de reencauche y otros servicios vinculados al transporte, con amplia participación en el Mercado y Cobertura Nacional.

	Procedimiento de medidas preventivas ergonómicas	Código: PROD-INT-MP01
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

## 1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es prevenir y controlar los riesgos relacionados con la ergonomía en los puestos de trabajo de la empresa “CAUCHO SIERRA S.A”, asegurando que las condiciones de trabajo sean ergonómicamente adecuadas para evitar lesiones y trastornos musculo esqueléticos asociados al trabajo. Al tomar medidas preventivas en este ámbito, se busca mejorar el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores, así como aumentar la eficiencia y productividad en el entorno laboral.

## 2. ALCANCE

El alcance de un plan de prevención de riesgos ergonómicos abarca las áreas de: escariado, embandado y vulcanizado en las que se presentan factores ergonómicos que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores.

## 3. RESPONSABILIDADES

### Gerente

- Proporciona el liderazgo y el apoyo necesario para la implementación efectiva del plan de riesgos ergonómicos.
- Asigna los recursos necesarios para llevar a cabo evaluaciones ergonómicas, implementar medidas preventivas y capacitar a los trabajadores.
- Supervisa el progreso del plan y realiza los ajustes según sea necesario.
- Fomenta una cultura de seguridad y promueve la participación de los trabajadores en la identificación y prevención de riesgos ergonómicos.
- Proporciona un entorno de trabajo que valore la salud y el bienestar de los empleados.



### **Técnico de seguridad**

- Realiza evaluaciones de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo, identificando los factores que pueden causar lesiones o trastornos musculoesqueléticos.
- Asesoramiento y recomendaciones sobre medidas preventivas y controles ergonómicos adecuados.
- Participa en la implementación de medidas preventivas, como el diseño de puestos de trabajo ergonómicos y la adquisición de equipos ergonómicos.
- Proporciona capacitación en prácticas ergonómicas seguras y en el uso adecuado de los equipos y herramientas.
- Supervisa y realiza seguimiento de las medidas implementadas y realiza evaluaciones periódicas para verificar su eficacia.

### **Médico:**

- Participa en la evaluación y el diagnóstico de lesiones o trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.
- Proporcionar asesoramiento médico y recomendaciones para el tratamiento y la rehabilitación de los trabajadores afectados.
- Colabora con el técnico de seguridad en la identificación de factores de riesgo ergonómico y en la implementación de medidas de control.
- Contribuye a la formación y sensibilización de los trabajadores sobre la importancia de la ergonomía y la prevención de lesiones relacionadas con el trabajo.
- Realice exámenes médicos periódicos para detectar problemas de salud relacionados con la ergonomía y realizar un posible seguimiento de la salud de los trabajadores.

### **Trabajadores:**

- Participa activamente en la identificación y reporte de riesgos ergonómicos en su lugar de trabajo.
- Siguen las prácticas ergonómicas seguras mostradas en la formación y capacitación.

- Utilicen adecuadamente los equipos de protección personal y los equipos ergonómicos proporcionados.
- Informan cualquier lesión o malestar relacionado con el trabajo a su supervisor o al personal médico.
- Colaboran con los responsables de seguridad y salud en la implementación de medidas preventivas y en la continua mejora de las condiciones de trabajo ergonómicas.

#### **4. METODOLOGÍA**

##### **Plan de aplicación de medidas preventivas**

El plan de aplicación de medidas preventivas ergonómicas es una estrategia documentada y estructurada que establece las acciones específicas para prevenir y controlar los riesgos ergonómicos en el entorno laboral. Sirve para promover la salud y el bienestar de los trabajadores al minimizar la exposición a factores ergonómicos que pueden causar lesiones y trastornos musculo esqueléticos. El plan de aplicación de medidas preventivas ergonómicas a implantar consta de:

1. Medidas de cuidado de columna
2. Medidas de vigilancia a la salud
3. Señales preventivas
4. Cronograma de implementación

##### **Medidas de cuidado de la columna vertebral:**

Las actividades de escariado, embandado y vulcanizado están relacionadas con el proceso de fabricación y reparación de neumáticos. Aunque no existe un conjunto específico de medidas de cuidado de la columna para estos puestos de trabajo, como se evidencia en el documento: “PROD-INT-CC-01” se presentan algunas recomendaciones generales para mantener una postura adecuada y evitar lesiones en la columna vertebral en estas actividades laborales:

- **Postura adecuada:** Mantener una postura erguida mientras trabajas, evitando encorvar la espalda y los hombros, es decir, Mantener la espalda recta y alinear los hombros con las caderas.

- **Levantamiento seguro:** Hace referencia al levantamiento de objetos pesados durante las actividades de escariado, embandado y vulcanizado, utilizando técnicas adecuadas de levantamiento para proteger la columna vertebral, por ejemplo:
  - Doblar las rodillas, mantener la espalda recta y utilizar los músculos de las piernas para levantar la carga.
  - Evitar levantar objetos pesados de manera brusca o realizar movimientos de torsión mientras el operario lo sostiene.
  
- **Controlar el peso corporal:** Se debe mantener un peso saludable ayuda a reducir la carga y el estrés en la columna vertebral. El exceso de peso puede aumentar el riesgo de desarrollar problemas de espalda.
  
- **Uso de equipos y herramientas ergonómicas:** Se utilizan equipos y herramientas diseñadas ergonómicamente para minimizar la tensión y el estrés en la columna vertebral. Por ejemplo,
  - Asegurarse de que las mesas de trabajo tengan una altura adecuada para evitar que el operario se incline o estirare demasiado.
  
- **Pausas y estiramientos:** Se deben tomar descansos regulares durante la jornada laboral para estirar y relajar los músculos. Los estiramientos suaves pueden ayudar a aliviar la tensión acumulada en la columna vertebral y prevenir la rigidez y el dolor.
  
- **Fortalecimiento y flexibilidad:** Mantener una rutina regular de ejercicios que fortalezcan los músculos de la espalda y el abdomen. Esto puede ayudar a conservar la estabilidad de la columna vertebral y reducir el riesgo de lesiones.
  
- **Evitar el sedentarismo:** El estilo de vida sedentario puede debilitar los músculos y contribuir a problemas de espalda, por ello, se debe mantener un estilo de vida activo, haciendo ejercicio regularmente y evitando estar sentado o de pie en la misma posición durante largos períodos de tiempo.
  
- **Uso de equipo de protección personal:** Se debe utilizar el equipo de protección personal mejorado, como guantes y calzado antideslizante, para evitar caídas y lesiones relacionadas.

## **Medidas de vigilancia a la salud**

Las medidas de vigilancia de la salud son un conjunto de acciones y procedimientos implementados para monitorear y evaluar el estado de salud de los trabajadores en su entorno laboral. Estas medidas están incluidas para identificar y prevenir posibles riesgos para la salud relacionados con el trabajo y promover un entorno laboral seguro y saludable. Las medidas de vigilancia de la salud en el trabajo, se incluyen para las áreas de escariado, embandado y vulcanizado, como se observa a continuación:

- Exámenes especializados de columna
- Exámenes especializados de túnel carpiano
- Exámenes especializados de trastornos musculoesqueléticos

**Exámenes especializados de columna:** En las áreas de escariado, embandado y vulcanizado, los trabajadores pueden estar expuestos a diferentes riesgos para la columna vertebral debido a las actividades y condiciones laborales específicas. A continuación, se mencionan algunos exámenes especializados de columna que podrían necesitar para los trabajadores de estas áreas:

**Evaluación clínica y examen físico:** Un médico especialista en salud ocupacional o medicina del trabajo puede llevar a cabo una evaluación clínica y un examen físico detallado para identificar cualquier signo o síntoma de problemas de columna.

**Radiografía de columna:** La radiografía de columna puede utilizarse para evaluar la estructura ósea de la columna y detectar posibles fracturas, deformidades o desplazamientos vertebrales que pueden estar relacionados con el trabajo realizado en estas áreas.

**Resonancia magnética (RM) de columna:** La resonancia magnética proporciona imágenes detalladas de los tejidos blandos de la columna vertebral, como los discos intervertebrales, los ligamentos y los nervios. Puede ser útil para evaluar hernias de disco, lesiones de tejidos blandos, inflamación o compresión nerviosa.

**Tomografía computarizada (TC) de columna:** La tomografía computarizada puede ofrecer imágenes detalladas de las estructuras óseas y de los tejidos blandos de la columna. Puede ayudar a detectar fracturas vertebrales, evaluar el grado de compresión de los nervios o detectar tumores o lesiones óseas.

**Exámenes especializados de túnel carpiano:** En las áreas de escariado, embandado y vulcanizado, donde los trabajadores pueden realizar movimientos repetitivos y mantener posturas incómodas durante largos períodos de tiempo, existe un mayor riesgo de desarrollar el síndrome del túnel carpiano. Este trastorno se caracteriza por la compresión del nervio mediano en la muñeca, lo que puede causar dolor, entumecimiento, debilidad y otros síntomas en la mano y los dedos. Algunos de los exámenes especializados que se pueden considerar para evaluar el síndrome del túnel carpiano en trabajadores de estas áreas son:

**Evaluación clínica y examen físico:** Un médico especialista puede realizar una evaluación clínica y un examen físico completo para evaluar los síntomas y determinar la presencia del síndrome del túnel carpiano. Esto prueba preguntas sobre los síntomas, la historia laboral y la realización de pruebas físicas específicas, como la prueba de Phalen y la de Tinel, que ayudan a evaluar la sensibilidad y los reflejos en la muñeca y la mano.

**Estudio de conducción nerviosa:** El estudio de conducción nerviosa es una prueba que evalúa la velocidad y la eficiencia con la que los nervios transmiten las señales eléctricas. En el caso del síndrome del túnel carpiano, se puede realizar un estudio de conducción nerviosa específico para evaluar la función del nervio mediano en la muñeca y confirmar el diagnóstico.

Estos exámenes especializados ayudan a demostrar el síndrome del túnel carpiano ya determinar la gravedad del trastorno. Con base en los resultados, se puede recomendar un plan de tratamiento adecuado, que puede incluir cambios en las tareas laborales, terapia física, uso de férulas de muñeca, medicamentos o, en casos severos, cirugía

**Exámenes especializados de trastornos musculo esqueléticos:** En las áreas de escariado, embandado y vulcanizado, los trabajadores están expuestos a actividades laborales que pueden aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculo esqueléticos (TME). Estos trastornos prematuros de los músculos, huesos, tendones, ligamentos y otras estructuras del sistema musculo esquelético. Algunos exámenes especializados

que pueden requerir para evaluar los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de estas áreas son:

**Evaluación clínica y examen físico:** Un médico especialista en salud ocupacional o medicina del trabajo puede realizar una evaluación clínica exhaustiva y un examen físico para evaluar los síntomas y los factores de riesgo asociados con los trastornos musculoesqueléticos.

**Radiografías posibles:** Las radiografías pueden utilizarse para evaluar la estructura ósea y detectar fracturas, deformidades o desgastes relacionados con el trabajo realizado en estas áreas.

**Resonancia magnética (RM):** La resonancia magnética es útil para evaluar los tejidos blandos, como músculos, tendones y ligamentos. Puede proporcionar información detallada sobre inflamación, lesiones, desgarros o degeneración de los tejidos blandos.

**Estudios de electromiografía (EMG):** La electromiografía se utiliza para evaluar la función de los músculos y los nervios. Puede ayudar a identificar lesiones nerviosas, neuropatías o compresiones nerviosas que pueden contribuir a los trastornos musculoesqueléticos.

**Pruebas de función física y evaluación ergonómica:** Estas pruebas evalúan la capacidad física y la adaptación al entorno de trabajo. Pueden incluir pruebas de fuerza, resistencia, movilidad y postura.

### **Señales preventivas**

- **Señal preventiva de prohibición:** Las señales preventivas de prohibición se utilizan para indicar acciones, comportamientos o condiciones que están prohibidas en un área determinada, por ejemplo: en el área de embandado es prohibido colocar repisas en la banda galgo, y para ellos se colocara la señal de: prohibido almacenar, como se evidencia en el documento: “PROD-INT-SP-01”.
- **Señal preventiva de información:** Las señales de información se utilizan para proporcionar información relevante o instrucciones sobre una determinada situación, ubicación o actividad, por ejemplo: en el área de escariado, embandado

y vulcanizado, se debe colocar la señal de información acerca de los horarios y turnos de descanso, como se evidencia en el documento “PROD-INT-SI-01”:

### **Programa de implementación**

El plan de aplicación de preventivas ergonómicas es una estrategia documentada y estructurada que establece las acciones específicas a llevar a cabo medidas para prevenir y controlar los riesgos ergonómicos en el entorno laboral. Su objetivo principal es promover la salud y el bienestar de los trabajadores al minimizar la exposición a factores ergonómicos que pueden causar lesiones y trastornos musculo esqueléticos, como se evidencia en el documento “PROD-INT-PI-01”. El plan de aplicación de medidas preventivas ergonómicas sirve para:

- **Establecer medidas preventivas adecuadas:** Con base en la evaluación de riesgos, el plan determina las medidas específicas que deben implementarse para prevenir y controlar los riesgos ergonómicos identificados. Estas medidas pueden incluir modificaciones en el diseño de los puestos de trabajo, la adquisición de equipos ergonómicos, la implementación de pausas activas, la capacitación en técnicas de levantamiento seguro, entre otras acciones.
- **Organizar y programar las acciones preventivas:** El plan establece un cronograma para la implementación de las medidas preventivas, asignando responsabilidades claras a las diferentes partes involucradas. Esto ayuda a asegurar que las acciones se realicen en el momento adecuado y que se asignen los recursos necesarios para llevarlas a cabo.
- **Mejorar las condiciones de trabajo:** En el plan deben existir mejoras las condiciones de trabajo, creando un entorno laboral ergonómicamente adecuado. Al implementar las medidas preventivas, se reducen los riesgos de lesiones y trastornos musculo esqueléticos, lo que a su vez contribuirá a incrementar la comodidad, la seguridad y la productividad de los trabajadores.
- **Promover la participación y concientización de los trabajadores:** El plan fomenta la participación activa de los trabajadores en la identificación de riesgos y en la implementación de las medidas preventivas. Además, busca concientizar a los empleados sobre la importancia de la ergonomía y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

## 5. DEFINICIONES

**Riesgos ergonómicos:** Son los factores presentes en el entorno laboral que pueden causar estrés físico o mental en los trabajadores debido a la interacción entre el trabajo, el equipo utilizado y las condiciones del entorno. Estos riesgos están relacionados con posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, esfuerzos físicos excesivos, vibraciones, diseño deficiente de los puestos de trabajo.

**Columna:** La columna vertebral es una estructura anatómica del cuerpo humano que está compuesta por una serie de huesos llamados vértebras. La columna vertebral proporciona soporte estructural y protege la médula espinal, logrando el movimiento y la flexibilidad del cuerpo.

**Túnel carpiano:** Es un canal estrecho en la muñeca que contiene tendones y el nervio mediano. El síndrome del túnel carpiano ocurre cuando el nervio mediano se comprime o se ve presionado, provoca síntomas como dolor, hormigueo, debilidad o entumecimiento en la mano y los dedos.

**Trastorno musculo esquelético:** Son lesiones o afecciones que surgen al sistema musculo esquelético, incluyendo músculos, tendones, ligamentos, huesos y articulaciones. Estos trastornos pueden ser causados por movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, esfuerzo físico excesivo y otros factores ergonómicos.

**Levantamiento de cargas:** Es la acción de levantar, cargar o mover objetos pesados o voluminosos. El levantamiento de cargas mal realizado o sin utilizar técnicas adecuadas puede aumentar el riesgo de lesiones musculo esqueléticas en la espalda y otras partes del cuerpo.

**Pausas:** Son intervalos regulares de tiempo en los que los trabajadores interrumpen temporalmente su actividad laboral para descansar, relajarse o realizar ejercicios de estiramiento. Las pausas ayudan a reducir la fatiga y el estrés muscular, especialmente en trabajos que implican movimientos repetitivos o esfuerzo físico constante

**Descansos:** Son períodos más largos de tiempo dedicado al reposo y recuperación durante la jornada laboral. Los descansos permiten una recuperación más completa del cuerpo y la mente después de la actividad laboral intensa.



**Rediseño de puestos de trabajo:** Son períodos más largos de tiempo dedicado al reposo y recuperación durante la jornada laboral. Los descansos permiten una recuperación más completa del cuerpo y la mente después de la actividad laboral intensa.

**Capacitación:** Es el proceso de proporcionar conocimientos, habilidades y competencias específicas a los trabajadores para que puedan realizar sus tareas de manera segura y eficiente. En el contexto de la prevención de riesgos ergonómicos, la capacitación se enfocaría en enseñar a los trabajadores técnicos adecuados de levantamiento, posturas correctas, uso de equipos ergonómicos y la importancia de las pausas y descansos para prevenir lesiones

## 6. REFERENCIA NORMATIVA

- Constitución de la República del Ecuador 2008: Art. 14 Buen vivir
- Organización Mundial de la Salud
- Decisión 584: Instrumento Andino: Art. 4, literal h. Crear sistema de aseguramiento de riesgos laborales.
- Código del Trabajo: Art. 38. Riesgos del trabajo son a cargo del empleador
- DE2393: Art. 11, Obligación del empleador, 3. Mantener un buen servicio de instalaciones para un trabajo seguro.
- ACUERDO MINISTERIAL 1404: Reglamento De Los Servicios Médicos De Las Empresas, Art. 1, aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador

## 7. LISTA DE DOCUMENTOS


LISTA DE DOCUMENTOS		
N°	Código	Nombre del documento
01	PROD-INT-CC-01	Registro de medidas preventivas para el cuidado de columna
02	PROD-INT-SP-01	Registro de señalética de prohibición
03	PROD-INT-SI-01	Registro de señalética de información
04	PROD-INT-PI-01	Registro del programa de implementación

## 8. FIRMAS DE APROBACIÓN Y REVISIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<hr/> <p>Srta. Erika Chuncha Estudiante Universidad Técnica de Ambato</p>	<hr/> <p>Ing. Paulina Villacrés Líder S.I.G. Caucho sierra</p>	<hr/> <p>Ing. Luis Morales, Mg Docente Universidad Técnica de Ambato</p>




## ANEXO 31. SEÑALES PREVENTIVAS

	Registro señales preventivas	Código: PROD-INT-SP01
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

**Tipo de señal: Prohibición**

**Lugar de señalización: área de embandado**




	Registro señales informativas	Código: PROD-INT-IN01
		Fecha de elaboración: 30/03/2023
		Última aprobación:
		Revisión: 0
Elaborado por: Srta. Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacres	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

**Tipo de señal: Informativa**

**Lugar de señalización: áreas de escariado, embandado y vulcanizado**

<b>HORARIO DE DESCANSO</b>	
<b>MAÑANA</b>	
<b>Escariado</b>	<b>10:00 – 10:15</b>
<b>Embandado</b>	<b>10:00 – 10:15</b>
<b>Vulcanizado</b>	<b>10:00 – 10:15</b>

## ANEXO 32. PLAN DE PREVENCIÓN

	Programa de implementación	Código: PROD-INT-PI-01
		Fecha: 25/06/2023
		Última aprobación:
		Revisión:0
Elaborado por: Erika Chuncha	Revisado por: Ing. Paulina Villacrés	Aprobado por: Ing. Luis Morales, Mg.

Cargo	Actividad	Recursos	MESES DEL AÑO 2023 - 2024												
			J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	
Escariado	Rediseño del puesto de trabajo	Personal de mantenimiento													
	Capacitación de pausas de descanso postural	Técnico de seguridad													
	Vigilancia a la salud	Médico													
	Implementación de las señales de seguridad industrial	Técnico de mantenimiento													
	Inspección de ejercicios y modos de descanso	Técnico de seguridad													
Embandado	Rediseño del puesto de trabajo	Personal de mantenimiento													
	Capacitación de pausas de descanso postural	Técnico de seguridad													
	Vigilancia a la salud	Médico													
	Implementación de las señales de seguridad industrial	Técnico de mantenimiento													
	Inspección de ejercicios y modos de descanso	Técnico de seguridad													
Vulcanizado	Rediseño del puesto de trabajo	Personal de mantenimiento													
	Capacitación de pausas de descanso postural	Técnico de seguridad													
	Vigilancia a la salud	Médico													
	Implementación de las señales de seguridad industrial	Técnico de mantenimiento													
	Inspección de ejercicios y modos de descanso	Técnico de seguridad													