



Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

**Tesis:**

**“Eficacia de las medidas preventivas para reducir los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los conductores de transporte de concentrado de cobre en la empresa CESCOTE S.A. 2022”**

**ANABEL CHAÑI CCORIMANYA  
KARINA MARIA VELIZ MIRANDA**

Para optar el Título Profesional de  
**Ingeniera de Seguridad Industrial y Minero**

Asesor:

**Mag. Danny David Herrera Sotelo**

Arequipa - Perú

2022

## **RESUMEN**

La investigación realizada, considera como principal objetivo: Determinar la eficacia de las medidas preventivas para reducir los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los conductores de transporte de concentrado de cobre de la empresa CESCOTE S.A.

La investigación tiene un enfoque mixto debido a que se recolectaron e interpretaron los datos de los 10 conductores y consta de un alcance descriptivo ya que se evaluaron las posturas de cada uno de ellos, para de esta manera diagnosticar el nivel de riesgo al que se encontraban expuestos, se detectó que había exposición alta y para la reducción se implementaron medidas preventivas.

Como resultado se obtuvo que las medidas preventivas que se implementaron lograron reducir el nivel de riesgo de una manera favorable, esto se comprobó con la utilización de la prueba de Wilcoxon, ya que en los resultados obtenidos se visualiza que hay una diferencia estadísticamente significativa ( $Z = -2.848$ ,  $p = .004$ ), porque el valor “p” es menor a .05.

Se concluye que el nivel de exposición al que se encontraban expuestos los conductores se logró disminuir, pasando de un nivel “alto” a “medio y bajo”, siendo 50% un nivel medio y 50% un nivel bajo.

**Palabras Clave:** Riesgos disergonomicos, conductor, medidas preventivas, eficacia.

## **ABSTRACT**

The research conducted considers as its main objective: To determine the effectiveness of preventive measures to reduce disergonomic risks to which drivers transporting copper concentrate from the company CESCOTE S.A. are exposed.

The research has a mixed approach because the data of the ten drivers was collected and interpreted and it has a descriptive scope since the positions of each one of them were evaluated, to diagnose the level of risk in which they were found. they found. exposed, it was detected that there was a high exposure and preventive measures were implemented to reduce it.

As a result, it was obtained that the preventive measures that were implemented managed to reduce the level of risk favorably, this was verified with the use of the Wilcoxon test, since in the results obtained it is visualized that there is a statistically significant difference ( $Z = -2.848$ ,  $p = .004$ ), because the "p" value is less than .05.

It is concluded that the level of exposure to which the drivers were exposed was reduced from a "high" level to a "medium and low", being 50% medium level and 50% low level.

**Keywords:** Disergonomic risks, driver, preventive measures, efficacy.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	viii
INTODUCCIÓN .....	ix
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES .....	1
1.1. Problema de investigación .....	1
1.2. Objetivo general y específicos.....	2
1.2.1. Objetivo general .....	2
1.2.2. Objetivos específicos .....	3
1.3. Justificación .....	3
1.4. Alcance y Limitaciones.....	4
1.4.1. Alcance.....	4
1.4.2. Limitaciones.....	4
CAPÍTULO 2.....	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
CAPÍTULO 3.....	10
ESTADO DEL ARTE.....	10
CAPÍTULO 4.....	16
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
4.1. Según su enfoque .....	16
4.2. Según intervención .....	16
4.3. Alcance de la investigación .....	16
4.4. Técnicas e instrumentos .....	17
4.4.1. Técnicas .....	17
4.4.2. Instrumentos.....	17
4.5. Diseño de investigación .....	17
4.6. Descripción de la investigación .....	17
4.7. Población .....	18
4.8. Muestra .....	18
4.9. Operacionalización de variables.....	18
CAPÍTULO 5.....	20
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	20

5.1.	Datos de la empresa .....	20
5.1.1.	Actividad que realiza la empresa .....	20
5.2.	Desarrollo de la metodología.....	21
5.2.1.	Evaluación aplicando el método Rapid Entire Body Assessment (REBA).....	25
5.2.2.	Implementación de las medidas preventivas.....	36
5.2.3.	Evaluación de los riesgos disergonómicos después de la implementación de las medidas preventivas.....	40
5.2.4.	Eficacia de las medidas preventivas.....	43
CAPÍTULO 6.....		46
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		46
6.1.	Resultados .....	46
6.1.1.	Resultados de la evaluación del método REBA (Pre test).....	49
6.1.2.	Resultados de la implementación de las medidas preventivas.....	50
6.1.3.	Evaluación del método REBA posterior a la implementación de medidas preventivas (Post Test .....	51
6.1.4.	Eficacia de las medidas preventivas .....	53
6.2.	Discusión .....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		58
7.1.	Conclusiones:.....	58
7.2.	Recomendaciones .....	60
ANEXOS.....		61
ANEXO N°1 .....		61
ANEXO N°2 .....		66
ANEXO N°3 .....		73
ANEXO N°4 .....		75
ANEXO N°5 .....		77
ANEXO N°6 .....		78
ANEXO N°7 .....		79
ANEXO N°8 .....		88
ANEXO N°9 .....		90
ANEXO N°10 .....		93
BIBLIOGRAFÍA.....		97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	19
Tabla 2. Codificación de la muestra.....	21
Tabla 3. Ángulos de las partes evaluadas y nivel de riesgo (Pre Test). ....	35
Tabla 4. Ángulos de las partes evaluadas y nivel de riesgo (Post test). ....	42
Tabla 5. Resumen de resultados. ....	43
Tabla 6. Análisis de normalidad de la variable Pre test y Post test (Diferencia). ....	45
Tabla 7. Distribución de los conductores por edad.....	46
Tabla 8. Distribución de los conductores por talla.....	48
Tabla 9. Distribución de los conductores por nivel de riesgo pretest. ....	49
Tabla 10. Cumplimiento de medidas preventivas.....	50
Tabla 11. Distribución de los conductores por nivel de riesgo (Post test).....	52
Tabla 12. Estadísticos descriptivos de las variables de estudio. ....	53
Tabla 13. Descriptivos de las puntuaciones Pretest y Post test. ....	54
Tabla 14. Comparación de post test y pretest (Prueba de rangos con signo de Wilcoxon). .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marcas de unidades.....	20
Figura 2. Postura inadecuada del conductor 1 .....	23
Figura 3. Postura inadecuada del conductor 2.....	24
Figura 4. Página de Ergonautas .....	25
Figura 5. Uso de la herramienta RULER.....	26
Figura 6. Análisis de ángulos de la postura del conductor (Pre test).....	27
Figura 7. Tipo de evaluación.....	28
Figura 8. Evaluación de cuello. ....	28
Figura 9. Evaluación del tronco.....	29
Figura 10. Evaluación de las piernas. ....	30
Figura 11. Evaluación de brazo. ....	30
Figura 12. Evaluación del antebrazo.....	31
Figura 13. Evaluación de la muñeca. ....	31
Figura 14. Evaluación de actividad muscular. ....	32
Figura 15. Obtención de resultado.....	33
Figura 16. Puntuación final REBA y nivel de riesgo. ....	33
Figura 17. Difusión del procedimiento.....	37
Figura 18. Realización de pausas activas. ....	39
Figura 19. Análisis de ángulos de la postura del conductor (Post Test). ....	40

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Edades de conductores.....	47
Gráfico 2. Talla de los conductores y porcentaje.....	48
Gráfico 3. Nivel de riesgo del pre test. ....	50
Gráfico 4. Cumplimiento de las medidas preventivas.....	51
Gráfico 5. Nivel de Riesgo Post test.....	52
Gráfico 6. Comparación del Pre test y Post test.....	55

## **INTODUCCIÓN**

El siguiente trabajo de investigación trata sobre la eficacia de las medidas preventivas para la disminución de los riesgos disergonomicos al cual se encuentran expuestos los colaboradores de transporte de concentrado de cobre, tiene como antecedentes investigaciones y diferentes artículos.

Una revista internacional de Madrid se enfocó en la importancia que tienen los riesgos laborales en el área de trabajo, donde obtuvieron como principal riesgo, la postura que los conductores adoptan durante la conducción, es por ello que proponen medidas de prevención, las cuales se centran en la minimización de los riesgos identificados, para de esta manera poder mejorar el área de trabajo.

Asimismo, en Perú, en la provincia de Cajamarca, donde se realizó un estudio sobre los riesgos disergonómicos con una muestra de ocho conductores, donde al aplicar el método Rapid Entire Body Assessment (REBA), se obtuvo como resultado que el 50% de ellos están expuestos a riesgos disergonómicos muy altos.

Es por ello que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar la eficacia de las medidas preventivas para reducir los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los conductores de la empresa CESCOTE S.A. durante el año 2022, para lo cual se realizó una evaluación de riesgos disergonomicos inicial que denominaremos el pre test y una evaluación posterior a la implementación de las medidas preventivas que

denominaremos el post test, la evaluación de riesgo disergonómico se realizó gracias al software REBA y la herramienta RULER, posterior a ello se halla la eficacia de las medidas preventivas realizando un análisis estadístico comparativo entre en pres test y post test.

## CAPÍTULO 1

### GENERALIDADES

#### **1.1. Problema de investigación**

La OIT (Organización Internacional del Trabajo), nos da a conocer mediante sus estadísticas que, si se aplicará correctamente las medidas de seguridad, se podrían llegar a socorrer 600.00 vidas en el año. Se hace mención que los costos económicos se ven incrementados debido a las enfermedades profesionales y los daños que llegan a tener los trabajadores, existe un promedio de 4% en las indemnizaciones que se realiza ya que llegan existe una inasistencia en el trabajo. La OIT ideó un breviarío en el cual dio a conocer que en el Caribe y América Latina la enfermedad que más destaca es los trastornos musculo esqueléticos. [1]

Un estudio internacional específicamente en el país México, se enfocó en los conductores de transporte carga, indicando que un 14% presentan discapacidad, siendo una de las causas principales los trastornos musculoesqueléticos relacionado a las posturas que adoptan durante la conducción. [2]

En un estudio Nacional en el departamento de Arequipa, se enfocaron en realizar una evaluación a los conductores, debido a los riesgos disergonomicos al cual se encontraban expuestos, para ello utilizaron una muestra de 5 trabajadores, para la evaluación aplicaron el método Rapid Entire Body Assessment (REBA), obteniendo como resultado que el 100% de la muestra no están expuestos a un nivel medio de

riesgos disergonómicos, por lo tanto, se concluye que se necesita la implementación de medidas preventivas o de control, con el propósito de aminorar la exposición al riesgo. [3]

La empresa CESCOTE S.A, no es ajena a esta problemática, debido a que sus colaboradores diariamente tienen como principal función el transportar cobre desde Espinar a Matarani, realizando estas actividades en un promedio de 8 horas diarias, en el transcurso de esas horas adoptan posturas inmóviles al momento de conducir, sin embargo, también realizan movimientos repetitivos con los brazos y los pies, al momento de frenar y realizar los cambios de caja en los diferentes vehículos. Siendo estas actividades las principales fuentes de exposición a riesgos disergonómicos, estos factores a la larga pueden causar daños irreparables en los colaboradores por ello es por lo que se ha implementado medidas preventivas para minimizar.

La presente investigación busco determinar la eficacia que tuvieron las medidas preventivas implementadas, las cuales se enfocaron en disminuir los riesgos a los cuales se encontraban expuestos los colaboradores.

### **1.1.1. Pregunta principal de investigación**

¿Cuál es la eficacia de las medidas preventivas para reducir los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los conductores de transporte de concentrado de cobre en la empresa CESCOTE S.A.?

## **1.2. Objetivo general y específicos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar la eficacia de las medidas preventivas para reducir los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los conductores de transporte de concentrado de cobre en la empresa CESCOTE S.A. 2022.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Evaluar los riesgos disergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los conductores de la empresa CESCOTE S.A aplicando el método REBA.
- Implementar las medidas preventivas para reducir los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los conductores.
- Evaluar los riesgos disergonómicos después de la implementación de las medidas preventivas en los conductores.
- Analizar la eficacia de las medidas preventivas a través de un análisis estadístico.

### **1.3. Justificación**

El presente estudio se realiza con el fin de reducir los riesgos disergonómicos a los cuales están presentes en los conductores, debido a las posturas inadecuadas al momento de la conducción (semi tráiler y remolcador) en la ruta Espinar-Cusco a Matarani-Arequipa, esto ocasiona que los conductores tengan molestias y dolores de espalda, calambres y tensión muscular. Para la minimización de los riesgos disergonómicos primero se realizará una preevaluación y una post evaluación para posteriormente medir la eficacia que tendrán las medidas preventivas que se implementarán.

**Legal:** Para la empresa es importante cumplir con la base legal, para que así no existan sanciones, por ello los del área de seguridad siempre están pendientes de mantener todos los documentos actualizados y llevar una correcta administración de ellos.

**Económico:** Es esencial el aporte ya que, al aplicar las medidas preventivas en los conductores, se va a contribuir en mejorar las condiciones de trabajo, por lo tanto, se va a conseguir un mejor rendimiento y se va a disminuir en los gastos que generarían los riesgos disergonómicos.

**Social:** Esta investigación es significativa porque la empresa se preocupa, es responsable y está comprometida en velar por el bienestar de sus colaboradores.

Esta investigación se basará en evaluar la eficacia de las medidas preventivas las cuales ayudaran en la reducción de los riesgos disergonómicos dentro de la empresa CESCOTE S.A.

## **1.4. Alcance y Limitaciones**

### **1.4.1. Alcance**

El presente estudio se llevó a cabo en la empresa CESCOTE S.A. que se dedica al transporte de concentrado de cobre, para nuestra investigación seleccionamos la actividad de conducción ya que esta actividad se realiza diariamente en la ruta Espinar-Matarani, en la ruta en mención se avaluaron las posturas que adoptan los 10 conductores que fueron participes de esta investigación.

### **1.4.2. Limitaciones**

Para el presente estudio se contó con la limitación del tema de la coyuntura actual generada por el SARS-CoV-2, ya que durante el estudio no se pudo realizar capacitaciones en lugares cerrados y por lo antes mencionado no se hizo uso del cañón multimedia, es por ende que se realizó las capacitaciones en lugares abiertos y con materiales de apoyo (impresiones).

## **CAPÍTULO 2**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1. Marco Legal**

- Ley Seguridad y Salud en el Trabajo 29783 y su modificatoria 30222.
- La Ley N. ° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, y el Decreto Supremo N. ° 021-2008-MTC.
- D.S. N°006-2012-TR, Decreto supremo que aprueba la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N°016-2016-TR y su modificatoria el Reglamento de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por el D.S. N°005-2012-TR.
- Decreto Supremo 024-2016-EM, reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería y su modificatoria el D.S. 023-2017-EM.
- Resolución Ministerial N. ° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

#### **2.2. Eficacia de las Medidas Preventivas**

##### **2.2.1. Eficacia**

Está dirigida netamente a la organización y sus miembros, ya que si existe un trabajo en conjunto y realizan sus actividades de manera eficaz se obtendrán beneficios, mejoras y más oportunidades para todos, [4]

Por otro lado, Adrien realiza una comparación de la eficacia con una metáfora donde nos indica que los sistemas de una organización se interrelacionan unos a otros, con el fin de que todos los que forman parte de la organización estén satisfechos. [5]

### **2.2.2. Medidas Preventivas**

Según, Cabaleiro la prevención debe de ser aplicada en todas organizaciones que involucre a todo el personal. [6] Se comienza con la planificación y se debe programar en un tiempo o periodo determinado y debe dársele prioridad en la ejecución en relación con los riesgos altos identificados, a la cantidad de colaboradores que estén expuestos o se involucren con la actividad, las medidas preventivas deben buscar minimizar o eliminar los riesgos presentes en la organización. [7]

### **2.3. Conducta Humana**

El comportamiento siempre ha sido un misterio, porque cada ser humano se comporta de manera diferente, por diferentes causas que son desconocidas o porque tenemos distintas respuestas inesperadas. [8]

Según un grupo de colegas es importante buscar, comprender y predecir el comportamiento de las personas, para de esta manera poder crear nuevas condiciones para la persona se dirija en una buena dirección. [9]

### **2.4. Seguridad y Salud en Trabajo**

Según Ryan el tema de salud implica varios temas que incluye el bienestar (físico, psicológico y social), cabe resaltar que cada persona tiene un don para poder realizar sus actividades de manera habitual. [10]

Efraín indica que la seguridad va de la mano de la prevención y del informar a la gerencia sobre cualquier evento que ocurra. Se debe de realizar un análisis para prevenir daños y diseñar programas de prevención. [11]

## **2.5. Enfermedad ocupacional**

Sven dice que una enfermedad ocupacional no es en su totalidad generada por el trabajo, que este punto incluye varios factores, pero que las enfermedades se agravan debido al trabajo rutinario. [12]

Por otra parte, William indica que la enfermedad ocupacional es un poco difícil de distinguir de las enfermedades comunes debido a que pueden ocurrir por distintos factores, pero que si se puede lograr si se utilizan todos los principios y técnicas de evaluación. [13]

## **2.6. Riesgo**

Según normativa legal nacional, riesgo es la probabilidad de que muchos casos el peligro se dé a conocer o se materialice en distintas situaciones de trabajo, pudiendo generar posibles daños a la gente, a los equipos, a los materiales o al medio ambiente. Sin embargo, existe una infinidad de riesgos, uno de ellos relacionados a la ergonomía.

## **2.7. Ergonomía**

Según Rodríguez la ergonomía es un conjunto de ciencias, las cuales buscan asegurar el bienestar del trabajador y mejorar su rendimiento. También indica que es un estudio que involucra al trabajador y su entorno. [14]

Por otro lado, un grupo de compañeros dice que la ergonomía se enfoca en descubrir el nivel de exposición ergonómica y que cada evaluación se debe realizar según el puesto que cada colaborador tiene, debido a que todos realizan diferentes actividades, dentro del puesto en el que se ubican. [15]

### **2.7.1. Clasificación de la ergonomía**

Según Obregón, menciona que la ergonomía se divide en 3 grupos: [16]

- **Ergonomía física**

Se basa en las características que cada individuo posee físicamente, se realiza un análisis de las actividades físicas que realiza el individuo en su trabajo, por ejemplo: posturas, manejo de materiales y los movimientos repetitivos. [17]

- **Ergonomía cognitiva**

Llaneza dice que es una disciplina la cual tiene como objetivo el mejorar la relación que existe entre la persona y la máquina. Es también llamada ergonomía informática, esto abarca todo lo que son las redes y programas ergonómicos. [18]

- **Ergonomía organizacional**

Tiene un enfoque el cual es el resolver inconvenientes y diseñar interfaces, también es denominada macro ergonomía ya que expande los principios ergonómicos a toda la organización. [19]

Pero Obregón también indica que la ergonomía puede clasificarse según el enfoque de especialización que se analice, por lo tanto, se incluye en la clasificación a: [16]

- **Ergonomía ambiental**

Según Picó esta ergonomía se enfoca en el analizar los factores ambientales al detalle. Para ello se consideran tipos de ambientes los cuales son el térmico, acústicos, mecánico, entre otros. [20]

- **Ergonomía temporal**

Según este estudio analiza y se enfoca en el tiempo, ya sea en horarios o turnos que tiene el operador, también incluyen aquí los descansos. [21]

## **2.8. Riesgo Disergonómico.**

Conjunto de atributos de la labor que se realiza o también relacionadas al lugar de trabajo, que dan paso en muchos casos a incrementar la posibilidad de que el colaborador, genere una lesión o daño. Considerando también algunos factores que tienen relación con la manipulación manual de cargas, posturas forzadas, esfuerzo

excesivo y también movimientos repetitivos. En conclusión, los riesgos disergonómicos vienen hacer todos los factores inadecuados que guardan relación entre hombre y máquina, que también van relacionados con la ubicación ya sea de la maquina o el colaborador, el tema del diseño de la máquina o el modo de operación por parte del colaborador, además factores como también algunos factores como las condiciones del entorno y el entorno de trabajo. [22]

## **2.9. Métodos de Evaluación Ergonómica.**

Existe una infinidad de métodos para realizar estas evaluaciones y también se cuenta con la página online de Ergonautas, que te da la relación de métodos que se puede utilizar según la necesidad del problema a evaluar, esta página te da criterios de fácil comprensión, además de ello, esta página es la más conocida, difundida y contrastada por distintos ergónomos. [23]

Los principales métodos son:

- Método REBA
- RULA
- OWAS
- Evaluación postural rápida

Finalmente, el método de evaluación ergonómica dependerá del factor de riesgo que se quiera valorar.

## **2.10. Método REBA**

Método, que se enfoca en la exploración, ya que evalúa las posturas en la práctica (En el desempeño del trabajador), es un complemento del conocido método RULA, guardan una diferencia en la evaluación de las extremidades inferiores. [24]

REBA, a comparación de otros métodos que evalúan la carga postural, este método es más completo y tiene mayores ventajas. [24]

## **CAPÍTULO 3**

### **ESTADO DEL ARTE**

En un artículo del año 2017, mencionan que los trabajadores que se dedican a la actividad de conducir están expuestos a riesgos de alto potencial, es por ello que en el artículo buscan evaluar ergonómicamente los fundamentales riesgos a los cuales están expuestos los 100 conductores escogidos, el muestreo es de tipo no probabilístico, descriptiva, de diseño cuasi-experimental, donde su metodología se basa en tres pasos, comenzando con la identificación, para posteriormente pasar con la evaluación de riesgos en los colaboradores(conductores), como segundo paso, con ayuda de un médico, se utilizó una encuesta con la finalidad de dar con las condiciones anormales con mayor potencial, encontrándose los TME, trastornos gastrointestinales, diabetes y las alteraciones cardiovasculares como las más resaltantes, según lo mencionado podemos decir, que los riesgos disergonómicos están dentro de uno de los riesgos de gran potencial. [25]

En el presente artículo se realiza una identificación y verificación del nivel de prevalencia de lesiones generadas por la exposición a los riesgos ergonómicos en conductores, en base a informaciones e investigaciones anteriores, en sus resultados obtienen que los conductores adoptan posturas sedentes por un tiempo extenso, movimientos repetitivos y el escaso descanso en algunas ocasiones, estos factores contribuyen y dan paso a las lesiones como lumbalgia, dorsalgias, algias cervicales y tirantez de cuello. [26]

Una investigación realiza sobre los riesgos ergonómicos con el fin de buscar posibles medidas preventivas en base al análisis de la principal parte afectada por estos riesgos, se realizó a través del análisis de informaciones pasadas, revistas, libros, páginas web y publicaciones oficiales, se pudo concluir el trabajo con el análisis ergonómico en labores de carga y descarga, que vienen hacer las actividades muy habitualmente relacionadas con la actividad de conducción, donde mencionan que la principal parte del cuerpo más afectadas por estos trastornos o exposición a los riesgos ergonómicos son la columna vertebral. [27]

En un artículo su objetivo es el buscar la calidad laboral a través de una serie de procesos de gestión que se enfocan en el talento humano en el área de transporte, con un tipo de investigación cuantitativa de tipo descriptivo, ya que se busca identificar y analizar la clase de vida que llevan con una muestra de 468 colaboradores (conductores), se hizo uso de la técnica de recolección y análisis de distintas informaciones, como la revisión bibliográfica, la escala de actitudes tipo Likert y una encuesta de auto reporte de morbilidad sentida, al obtener los resultados estos fueron analizados por medio de un programa estadístico IBM SPSS, donde se tuvo resultados indicando que el 79,3% muestran la presencia de dolores físicos que afectan la salud de los trabajadores en la parte lumbar. [28]

En el siguiente articulo menciona que en la Unión Europea en el transporte en las últimos años, se implementó algunos objetivos para este país, ya que buscan mejorar en el tema de transporte en el año dos mil cincuenta, es por ello que el artículo busca averiguar sobre los problemas musculo esqueléticos, donde se basa a estudiar los asientos de los vehículos, para buscar la comodidad de los conductores, del siguiente aporta a nuestro trabajo de investigación sobre el estudio de los asientos de los colaboradores. [29]

De acuerdo con Nelly quien realizó un estudio a los ayudantes de la Compactadora, el cual tuvo como propósito determinar la exposición a riesgos disergonómicos. Para ello utilizaron el software R.E.B.A., con el fin de recolectar la información de posturas para analizarlas, donde la población fue de 40 pero la muestra fue de 10 donde se consideró las actividades

que realizan. Constataron que el 50% está en un nivel disergonómico alto y muy alto, para lo cual se implementarán los programas preventivos. [30]

El estudio que realizaron en México a unos trabajadores(conductores) de transporte de carga tiene como finalidad el análisis de las lesiones, enfermedades y accidentes. Tomaron en cuenta 3 fuentes donde encontraron que los trabajadores de carga tienen un mayor riesgo de morir. Dando como resultado que la invalidez es un riesgo principal, concluyeron que el conducir vehículos de carga es una actividad muy peligrosa. [2]

El artículo que realizaron un grupo de colegas fue un análisis en las plantas industriales de Ecuador donde se tuvo como objetivo el comprobar la exposición a riesgos disergonómicos. Aplicaron un cuestionario sobre síntomas en base a la postura, obtuvieron una muestra finita, pero evaluaron a 411 colaboradores. Como resultado obtuvieron que la lumbalgia tiene un porcentaje (17.69%) el cual es más alto que otras lesiones, para ello propusieron programas de biometría postural para la mejora de los trabajadores. [31]

De acuerdo con el estudio que ejecutaron a los conductores del municipio de Planadas, donde tienen como propósito evaluar la fatiga. Tomaron un muestro a 144 conductores donde utilizaron pruebas de patrones de Yoshitake y un cuestionario para valorar los parámetros. Como resultado obtuvieron que 61.4% tiene fatiga física, debido a los horarios extensos y la sobre carga postural, ellos se enfocan en diseñar mecanismos de prevención. [32]

El estudio realizado por Clara fue sobre las enfermedades en los conductores, para ello ejecuto un cuestionario Nórdico, como también el método conocido R.U.L.A., para detectar la exposición a cargas musculo esqueléticas que producen lesiones a los conductores. Como resultado se tuvo que el 46.36% sintieron en algún momento síntomas y que el 74.5% presenta desordenes los cuales son musculo esqueléticos. Se concluye que mediante la propuesta de estrategias se podrá disminuir las enfermedades laborales en los conductores. [33]

En una investigación, sobre el análisis de riesgos ergonómicos en una empresa del rubro de Concreto Nacional, se realizó el uso del método RULA, consiguiendo medir el nivel de riesgo disergonómico en los trabajadores. Teniendo como valores desde el número uno hasta el siete que dan a conocer los distintos niveles de riesgo, del presente trabajo de investigación podemos rescatar el uso del método RULA y la manera de cuantificar. [34]

En una revista de Madrid, en un artículo relacionado a los riesgos de trabajo en conductores, mencionan los principales riesgos y llegan a proponer medidas de prevención que buscan eliminar o reducir los riesgos identificados, este artículo busca promover las buenas prácticas, con la finalidad de buscar la mejora continua, mediante la concientización y sensibilización con la finalidad de buscar una cultura de la seguridad. El presente artículo aporta a nuestro trabajo de investigación en las recomendaciones para buscar la mejora continua. [35]

En relación con nuestro trabajo, se tiene como referencia un estudio relacionado a los TME de los colaboradores (conductores) que transportan personal, donde se hizo uso del cuestionario INSHT y también los métodos R.U.L.E.R. y R.E.B.A., para conocer el nivel de riesgos en la relación a la postura que adoptan los colaboradores, en el siguiente estudio se determinó que el cien por ciento de la muestra están expuestos a un nivel de riesgos medio. [36]

En un trabajo relacionado a nuestro tema, que trata sobre la manipulación manual de cargas y como también la carga postural, donde se realiza una evaluación de riesgos en diferentes áreas de trabajo como envasador, paletizadora y operario agrícola, donde se analizan los factores potenciales que puedan causar daños laborales, indicando que estos factores causan una baja productividad, como consecuencia de que el personal no se encuentre en su zona de confort, la herramienta que se utiliza es el REBA, teniendo como resultado que los trabajadores se encuentran a un nivel de riesgo medio y que una de sus propuestas para mejorar este nivel de riesgo es la rotación de personal. [37]

Además, un grupo de investigadores realizaron un estudio en “Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte” cuyo propósito es abordar las diversas consideraciones que se tienen en cuenta al realizar una evaluación ergonómica a los trabajadores, el enfoque utilizado es descriptivo de una revisión bibliográfica. Los resultados se definieron durante el período de observación y el registro de estado se determinó a la frecuencia de muestreo. Para hacer observaciones, puede tomar fotos o videos desde puntos de vista adecuados. Finalmente, los autores concluyen que las situaciones anteriores no son del todo consistentes con las encontradas por los conductores, si es que este es un método que puede ser utilizado para evaluar algunas de las malas posturas de los conductores, ya sea en autobuses, vehículos personales u otros elementos relacionados con la conducción. [38]

Chacón realizó una investigación la cual trató de evaluar los riesgos disergonómicos, para ello utilizo un enfoque cuantitativo. Para su evaluación tuvo una muestra de 76 trabajadores, aplico el Cuestionario Nórdico, el método LEST y el método REBA, como resultado obtuvo que existen factores de riesgos, los cuales son la flexión movimientos repetitivos y cambios de postura de manera brusca. Al finalizar concluyo que las partes más afectadas del cuerpo son las manos, la espalda y hombros. [39]

Un grupo de colegas desarrollo una investigación la cual se basó en evaluar e implementar medidas preventivas y correctivas para que así tengan un manejo correcto de los riesgos a los cuales se encontraban expuestos sus colaboradores, ellos utilizaron el método descriptivo. Para el análisis de los riesgos por movimientos repetitivos implementaron en modelo OCRA. Como resultado obtuvieron que el riesgo en el lado izquierdo es medio y tiene un promedio de (5.7), pero en el lado derecho es alto y tiene un promedio (10.4). Por lo cual proponen que las jornadas laborales sean rotativas. [40]

Un grupo de profesionales realizaron una investigación la cual se enfoca en la evaluación ergonómica en los puestos de trabajo, ellos optan por un enfoque descriptivo ya que se basan en revisiones bibliográficas. Para ello como evidencia tomaron fotografías y

grabaron videos. Finalmente concluyen que las diversas informaciones que obtuvieron no son del todo confiables, pero que si ayuda para la evaluación de las posturas erradas. [41]

Un grupo de tres colegas realizaron un estudio el cual se trató de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores los cuales utilizan vehículos motorizados, tuvieron un enfoque cuantitativo y descriptivo transversal. Su muestra fue de 300 trabajadores. Obtuvieron como resultados que el dolor en la zona lumbar fue uno de los principales síntomas que presentaron el cual afecto al 82.7% de los trabajadores. Finalmente concluyeron que existe una alta exposición a trastornos musculoesqueléticos. [42]

Obando y Maldonado, realizaron una investigación la cual se enfocó en el diagnostico ergonómico de las posturas y en la evaluación del riesgo ergonómico, para lo cual utilizaran el método REBA, RULA y OCRA, para de esta manera puedan evaluar los riesgos y las lesiones en los operarios, su enfoque fue descriptivo, su muestra consta de 10 operarios. Como resultado obtuvieron que los métodos que utilizaron mostraron un valor significativo bilateral de 0.05. Al finalizar concluyeron que los operarios están expuestos a un nivel de riesgo alto. [43]

## **CAPÍTULO 4**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. Según su enfoque**

El presente estudio eficacia de las medidas preventivas, tiene un enfoque mixto, debido a que se realizó mediante una recolección de datos para el pretest y post test de la evaluación de riesgo, para posteriormente estadísticamente cuantificar y determinar la eficacia de las medidas preventivas. [44]

#### **4.2. Según intervención**

Es una investigación aplicada en vista que se busca disminuir los riesgos disergonómicos al implementar las medidas preventivas. [45]

#### **4.3. Alcance de la investigación**

El estudio presenta un alcance descriptivo porque se realizará una evaluación de las posturas con el software REBA, para implementar medidas preventivas y de esa manera buscar reducir los riesgos disergonómicos para finalmente analizar la eficacia de las medidas preventivas.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos**

##### **4.4.1. Técnicas**

Para el siguiente trabajo se utilizaron las siguientes técnicas:

- Observación: se observó minuciosamente las posturas que adoptan cada uno de los conductores, durante el Pre test y Post test.
- Análisis: Se analizó los ángulos de la postura que adoptan.

##### **4.4.2. Instrumentos**

- Software R.E.B.A.: Para evaluar la exposición a riesgos ergonómicos.
- Cámara fotográfica: Para capturar las posturas.
- Ruler: Para medir los ángulos.
- Jerarquía de controles: Para implementación de medidas preventivas.
- Estadístico SPSS (prueba de Wilcoxon): Para determinar la eficacia.

#### **4.5. Diseño de investigación**

Es un diseño no experimental debido a que se describe cada una de las variables y porque enfoca en analizar la eficacia de las medidas preventivas con el fin de minimizar los riesgos disergonómicos. [46]

#### **4.6. Descripción de la investigación**

El siguiente trabajo se desarrolló de la siguiente manera:

- Se realizó la captura de datos (fotografías) en campo, durante la jornada de trabajo en la ruta Espinar-Cusco a Matarani-Arequipa, a esta evaluación inicial denominaremos el Pre-Test.
- Se realizó la evaluación de ángulos en las fotografías con la ayuda de la herramienta RULER.
- Se analizó los datos del obtenido de la evaluación del Pretest.

- Continuando, se implementó las medidas preventivas como los controles administrativos.
- Luego se realizó la evaluación con el método REBA, después de la implementación las medidas preventivas, que denominaremos el post test.
- Se realizó la evaluación de los ángulos en las fotografías con ayuda de la herramienta RULER.
- Se analizó los datos obtenidos de la evaluación del post test.
- Posterior a ello se realizó el análisis estadístico en relación con el Pretest y Post test, con el método estadístico Wilcoxon.

#### **4.7. Población**

El estudio se realizó a 10 trabajadores (conductores) a los cuales se les evaluó y realizo un seguimiento donde se obtendrán diferentes resultados de cada uno de ellos.

[47]

#### **4.8. Muestra**

En nuestra investigación nuestra muestra será toda nuestra población ya que trabajaremos con todos los conductores.

#### **4.9. Operacionalización de variables**

En la siguiente tabla 1, se visualiza nuestra variable independiente y dependiente, las dimensiones, indicador, escalas y los instrumentos a utilizar.

Tabla 1. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE VALORES	INSTRUMENTO
Medidas preventivas (Variable independiente)	Implementación	Jerarquía de controles	Control Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Procedimiento de verificación de asientos</li> <li>•Programa y procedimiento de capacitaciones</li> <li>•Programa de pausas activas</li> <li>•Campaña ergonómica</li> </ul>
	Eficacia	Diferencia porcentual pre-Test y post Test	Diferencia significativa si el valor "p" es: $p \leq .05$ Diferencia no significativa si el valor "p" es: $p > .05$	Estadístico SPSS (prueba de Wilcoxon)
Riesgos Disergonómicos (Variable dependiente)	Evaluación de la carga postural	Inapreciable	01	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Herramienta RULER</li> <li>•Software REBA</li> <li>•Cámara fotográfica</li> </ul>
		Bajo	02 a 03	
		Medio	04 a 07	
		Alto	08 a 10	

Fuente: Propia

## CAPÍTULO 5

### DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### **5.1. Datos de la empresa.**

La empresa CESCOTE S.A., brinda servicio de transporte de concentrado de cobre, tiene en el rubro 14 años, se encuentra ubicada en Espinar.

La empresa cuenta con diez conductores con contrato permanente, los cuales cumplen la función de realizar el transporte, la empresa cuenta con diferentes unidades cuyas marcas se visualizarán en la figura 1:



Figura 1. Marcas de unidades.  
Fuente: Propia

#### **5.1.1. Actividad que realiza la empresa**

En la actualidad la empresa a estudio realiza sus operaciones en 3 días, el primer día que es netamente carguío de concentrado, el segundo que es el transporte de Espinar-Cusco a Matarani-Arequipa como también el des carguío de concentrado de cobre y el tercer día el lavado y salida de las unidades convencionales.

## 5.2. Desarrollo de la metodología.

### Codificación de la muestra

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una codificación a la muestra, de la siguiente manera:

Se menciona a los colaboradores del 1 al 10, con la inicial de “**cond**” de conductor más la numeración correspondiente del 001 al 010 y posterior a un guion las iniciales del apellido paterno, apellido materno y nombres, quedando de la siguiente manera **Cond001-GCO**, se realizó el mismo procedimiento para los 10 colaboradores, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Codificación de la muestra.

<b>Número de Conductor</b>	<b>Codificación de conductores</b>	<b>Talla</b>	<b>Edad</b>
Conductor 1	Cond001-GCO	1.69m	45
Conductor 2	Cond002-QYG	1.67m	47
Conductor 3	Cond003-CMJ	1.73m	48
Conductor 4	Cond004-HFJC	1.68m	42
Conductor 5	Cond005-CSJ	1.63m	45
Conductor 6	Cond006-APSJ	1.60m	40
Conductor 7	Cond007-PCYW	1.71m	42
Conductor 8	Cond008-PHDV	1.68m	43
Conductor 9	Cond009-CCCNM	1.69m	48
Conductor 10	Cond010-CYJ	1.69m	47

Fuente: propia

En la tabla mostrada se observa las codificaciones de los diez conductores, como también los datos como la talla y edades, del total de la muestra.

### **Análisis visual de las posturas de los conductores.**

Como primer paso para realizar el desarrollo de la investigación, se comenzó con observar de manera fija a los conductores los cuales conducen en la ruta de Espinar-Matarani.

### **Observación a las posturas que adoptan los conductores:**

En la siguiente figura 2 se observa a un conductor realizando sus actividades de conducción, donde se puede deducir algunos factores que contribuyen a que el conductor no adopte una buena postura, una de ellas es el desconocimiento de las cualidades que tienen los asientos de las unidades y por otro el desconocimiento de las consecuencias que puede contraer al adoptar una postura inadecuada, al realizar la inspección de las unidades y enfocándonos a cuál es el factor que contribuye a que los conductores adopten una mala postura, se pudo observar que el conductor sube a su unidad y al momento de subir a su unidad no realiza el ajuste del asiento de acuerdo a su estatura, simplemente sube a su asiento, agarra el timón y coloca sus pies en el pedal, sin realizar el ajuste correspondiente.

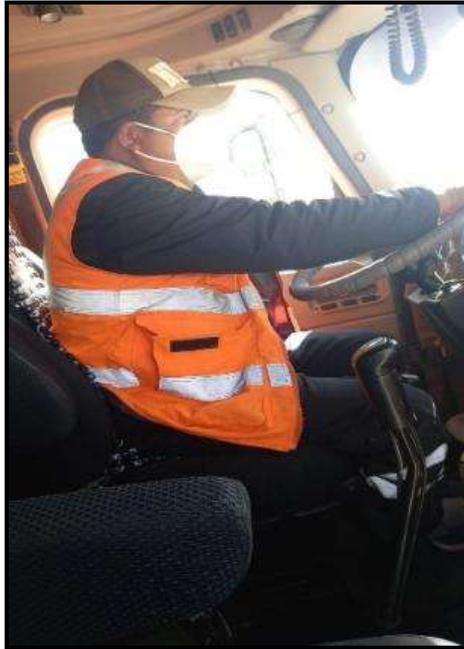


Figura 2. Postura inadecuada del conductor 1  
Fuente: Propia

También se observará en la figura 2, que el espaldar del asiento se encuentra a una distancia considerable de la espalda por otro la distancia del asiento que influye en los pies y brazos del conductor, ya que esto hace que el conductor hace el esfuerzo de estirar los brazos y las piernas para poder alcanzar tanto al timón como a los pedales. En la siguiente figura 3, podemos observar a un conductor realizando su actividad del día a día, donde podemos también deducir en base a la observación algunos factores que contribuyen a que el conductor adopte una mala postura, en la imagen también se puede deducir que el conductor al subir a su unidad no realiza el ajuste del asiento.

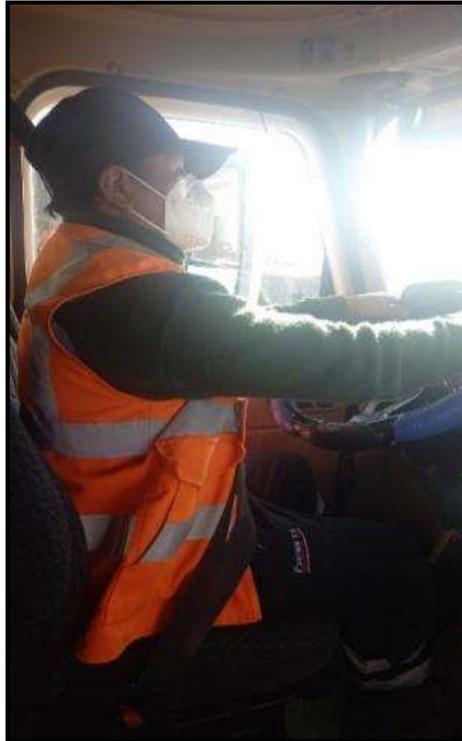


Figura 3. Postura inadecuada del conductor 2  
Fuente: Propia

En la figura 3, mostrada, se puede observar que entre el espaldar del asiento y la espalda del conductor hay una distancia y en base a lo observado se indica que el conductor, al momento de subir a su unidad, se coloca el cinturón de seguridad y de inmediato coloca los pies en los pedales y las manos en el timón, el conductor en ningún momento antes de conducir realiza el ajuste a su asiento de acuerdo con su estatura y comodidad.

En la observación realizada a los 10 conductores se observó que uno de los factores que contribuyentes a las malas posturas es el desconocimiento de las cualidades del asiento ya que estos cuentan con botones ajustables a la estatura del conductor que es parte del control de ingeniería que la misma unidad ofrece, pero los conductores desconocen, otro de los factores es la cultura de conducir de parte de los conductores, ya que tienen la costumbre de conducir adoptando posturas inadecuadas.

### 5.2.1. Evaluación aplicando el método Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Para realizar la primera evaluación (Pre Test) con el método REBA, se empezó ingresando a la página de Ergonautas, donde se creó una cuenta y se procedió ingresar, en la figura 4 se observará que al ingresar nos aparecieron los distintos métodos y herramientas:



Figura 4. Página de Ergonautas  
Fuente: [24]

En la figura 4, mostrada se observa la página de Ergonautas, donde tenemos acceso directo a los diferentes métodos, como es el caso del método REBA, al costado se observan algunas herramientas como es el RULER, que se utilizarán en la presente investigación.

Como primer paso se utiliza la herramienta RULER, se inserta una por una las fotografías capturadas de los conductores tal como se muestra en la figura 5 y luego se observarán los ángulos en la parte de abajo.



Figura 5. Uso de la herramienta RULER  
Fuente: [24]

En la siguiente figura 5, observamos que la herramienta RULER, facilita que tomemos los ángulos del cuello, tronco, brazo, antebrazo, piernas y muñecas, para de esa manera tener la imagen para poder analizarla con el método REBA.

Una vez que se obtiene la imagen con los ángulos determinados, como se observa en la siguiente figura 6, esto se realizará para cada conductor:

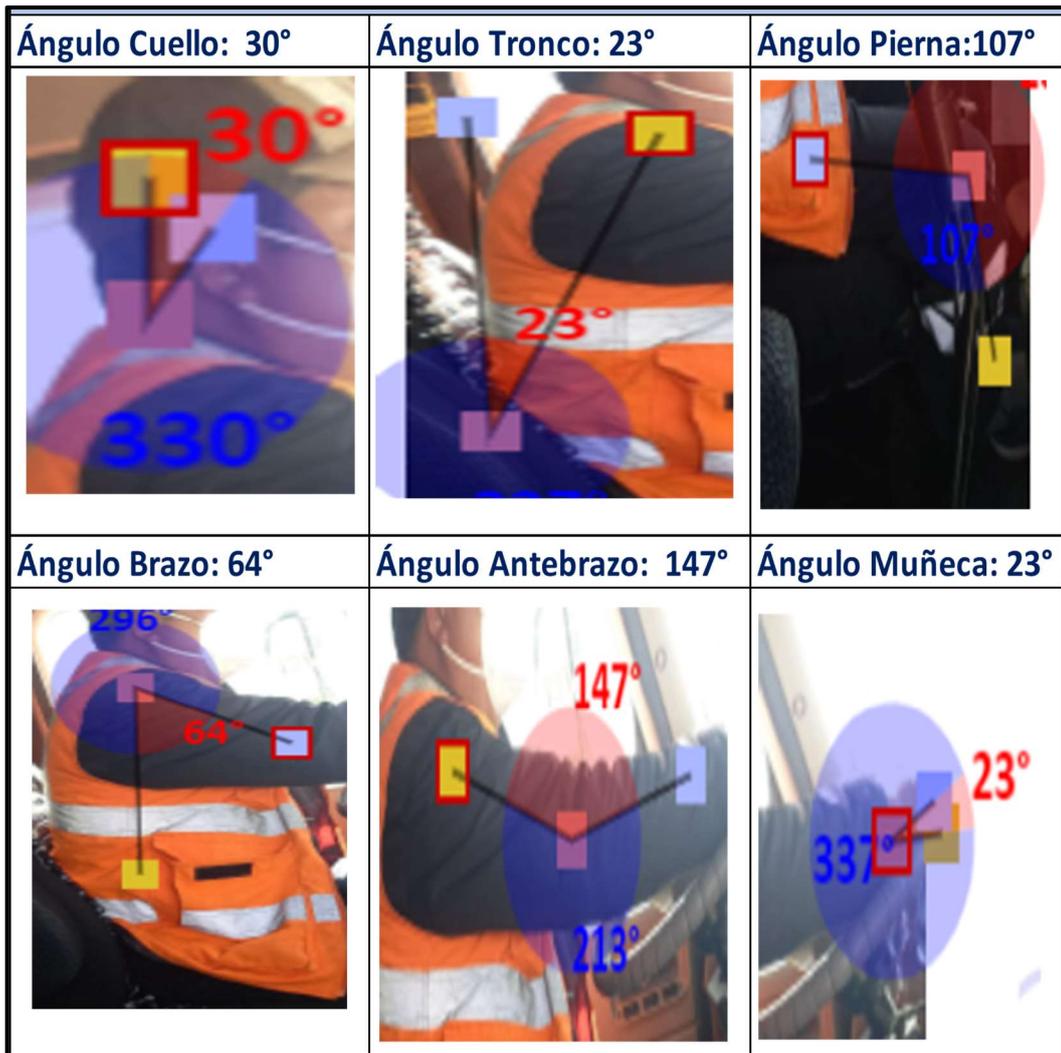


Figura 6. Análisis de ángulos de la postura del conductor (Pre test).  
Fuente: [24]

En la figura 6, mostrada podemos observar que se determinó los diferentes ángulos del cuello, tronco, pierna, brazo, antebrazo y muñeca, gracias a la herramienta RULER. Posterior a ellos se procede a ingresar al método REBA, teniendo en cuenta las imágenes con los ángulos determinados, al ingresar a dicho método nos aparecerá la siguiente ventana en la figura 7 se observará lo antes mencionado:

Figura 7. Tipo de evaluación.  
Fuente: [24]

En la figura 7, presentada podemos observar que al ingresar al método nos pedirá seleccionar el tipo de evaluación, que puede ser la evaluación de un solo perfil del cuerpo humano o ambos perfiles del cuerpo.

Luego de haber seleccionado la primera opción, procedemos introducir datos empezando por el grupo A, al seleccionar dicho grupo nos aparece una ventana, con la evaluación de cuello, tronco y extremidades inferiores, en la siguiente figura 8, se muestra la evaluación del cuello:

Figura 8. Evaluación de cuello.  
Fuente: [24]

Como se mencionó anteriormente en la figura 8 se tendrá 2 opciones las cuales se seleccionarán de acuerdo con la flexión del cuello del colaborador.

Posterior a ello se realiza la evaluación de la posición del tronco como se observa en la figura 9:

Posición del tronco

Indica el ángulo de flexión del tronco del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

- El tronco está erguido.
- El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
- El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El tronco está flexionado más de 60 grados.



El tronco está erguido



El tronco está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión



El tronco está entre 20° y 60° de flexión o más de 20° de extensión



Tronco flexionado más de 60°

Indica o selecciona la imagen si...

Existe torsión o inclinación lateral del tronco.



Evite torsión o inclinación lateral del tronco

Figura 9. Evaluación del tronco.  
Fuente: [24]

En la figura 9 se tiene 4 opciones de las cuales se selecciona dependiendo de la flexión del tronco que tiene cada colaborador.

Por último, en el primer grupo una vez haber analizado cuello y tronco, se analiza la posición de las piernas como se visualiza en la figura 10:

**Posición de las piernas**

Indica la posición de las piernas del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

Soporte bilateral, andando o sentado.  
 Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.



Soporte bilateral, andando o sentado.



Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Indica o selecciona la imagen si...

Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.

Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Figura 10. Evaluación de las piernas.

Fuente: [24]

En la figura 10 también tomamos en cuenta que debemos tener en claro si el soporte es bilateral o unilateral, posterior a ello analizamos la flexión de las rodillas, para lo cual se tuvo 2 opciones.

Una vez haber analizado el primer grupo pasamos al segundo grupo el cual es denominado (B), donde se analizará (los brazos, antebrazos y muñecas), primero empezando por la posición del brazo como se observa en la figura 11, donde tenemos cuatro opciones, donde se elige una opción de acuerdo con nuestro ángulo determinado:

**Grupo B - Extremidades superiores**

**Posición del brazo**

Indica el ángulo de flexión del brazo del trabajador o selecciona la imagen correspondiente

El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.  
 El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.  
 El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.  
 El brazo está flexionado más de 90 grados.



El brazo está entre 0° de flexión y 20° de extensión.



El brazo está entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.



El brazo está entre 46° y 90° de flexión.



El brazo está flexionado más de 90°.

Indica o selecciona la imagen si... (pueden darse varias de estas situaciones simultáneamente)

El brazo está abducido o rotado.

El hombro está elevado.

Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Figura 11. Evaluación de brazo.

Fuente: [24]

En la figura 11, mostrada también se debe indicar si el brazo esta rotado, hombro elevado como también si existe apoyo debajo del brazo.

Posterior a ello se realiza la evaluación del antebrazo como se observa en la figura 12:



Figura 12. Evaluación del antebrazo.

Fuente: [24]

En la figura 12 también observamos que se tenía dos opciones las cuales van relacionado con la flexión del brazo y el ángulo determinado.

Para culminar la evaluación del segundo grupo se evalúa la muñeca como se observa en la imagen, donde tenemos dos opciones de acuerdo con el ángulo determinado en nuestra figura 13.

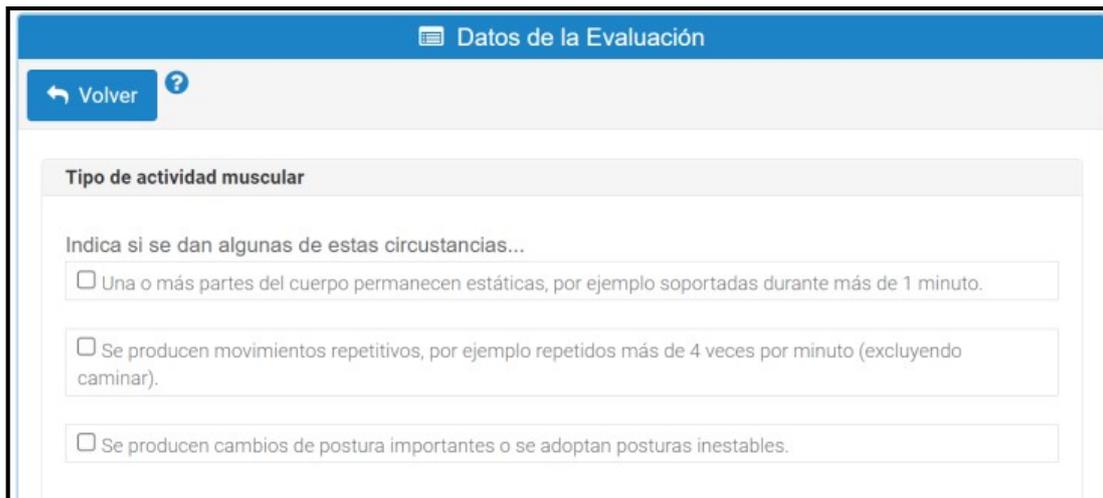


Figura 13. Evaluación de la muñeca.

Fuente: [24]

En la figura 13, observamos que también se debe tener cuenta si existe torsión o desviación en la muñeca, de esa manera se concluye la evaluación del grupo B.

Posterior a ello se realiza la evaluación fuerzas y actividad, se tiene el tipo de actividad muscular como se observa en la figura 14, donde podemos contar con 3 opciones:



The screenshot shows a web application interface with a blue header bar containing the text 'Datos de la Evaluación'. Below the header is a navigation bar with a 'Volver' button and a question mark icon. The main content area is titled 'Tipo de actividad muscular' and contains the instruction 'Indica si se dan algunas de estas circunstancias...'. There are three checkboxes, each followed by a text description: 1. 'Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.' 2. 'Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).' 3. 'Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.'

Figura 14. Evaluación de actividad muscular.  
Fuente: [24]

En la figura 14 se tuvo tres opciones para seleccionar según el tipo de actividad muscular que se tenía.

Posterior a ello se puede obtener el resultado final como se visualizará en la figura 15, ubicándonos en la parte seleccionada con rojo, que la misma página de Ergonautas nos facilita.

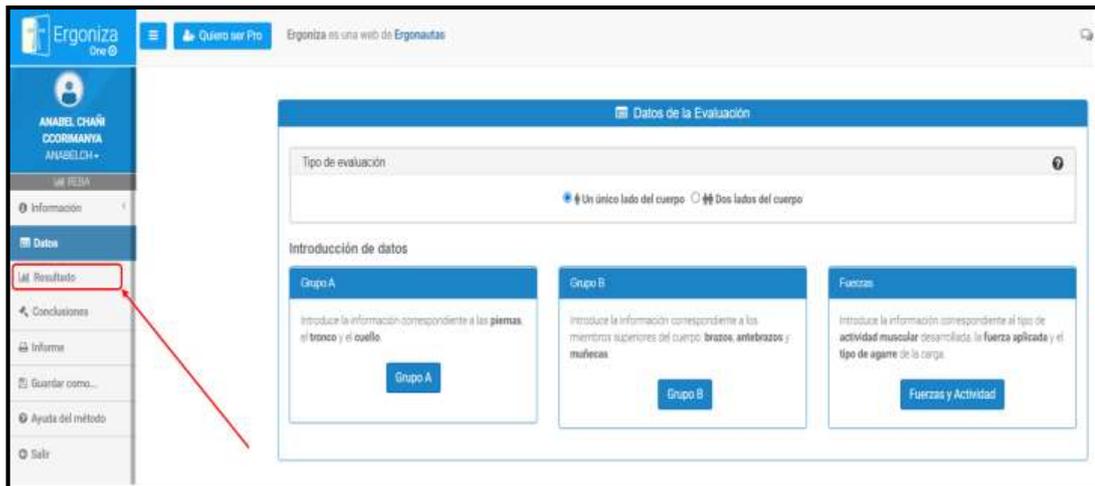


Figura 15. Obtención de resultado.  
Fuente: [24]

En la figura 15 se visualiza la página de Ergonautas, donde nos brinda la opción de obtener el resultado final al insertar todos los datos de la evaluación.

Al presionar la opción resultado nos abre una ventana donde nos da a conocer la puntuación final de la evaluación del método REBA, como se observa en la siguiente figura 16.



Figura 16. Puntuación final REBA y nivel de riesgo.  
Fuente: [24]

En la imagen mostrada podemos observar que REBA, nos da a conocer la puntuación final de la evaluación para posteriormente clasificar el nivel de riesgo y también nos da el nivel de actuación.

En la tabla 2, se visualiza los ángulos que se hallaron de los 10 conductores con la herramienta RULER, como también se obtuvo el nivel de exposición al que se encuentran cada uno de ellos con el software R.E.B.A.

En el Anexo 1 se observarán las imágenes de la evaluación de los 10 conductores.

Tabla 3. Ángulos de las partes evaluadas y nivel de riesgo (Pre Test).

<b>EVALUACIÓN DE CONDUCTORES (PRE TEST)</b>										
<b>ÁNGULOS</b>										
<b>PARTES DEL CUERPO EVALUADAS</b>	Cond001 -GCO	Cond002 -QYG	Cond003 -CMJ	Cond004- HFJC	Cond005- CSJ	Cond006- APSJ	Cond007- PCYW	Cond008- PHDV	Cond009- CCCNM	Cond010-CYJ
CUELLO	23°	22°	26°	45°	22°	31°	30°	23°	23°	22°
TRONCO	39°	22°	14°	20°	22°	22°	23°	22°	19°	28°
PIERNAS	110°	115°	104°	128°	112°	128°	107°	115°	112°	112°
BRAZO	54°	46°	67°	45°	68°	26°	64°	36°	27°	46°
ANTEBRAZO	120°	124°	152°	132°	134°	102°	147°	115°	123°	137°
MUÑECA	26°	12°	22°	26°	17°	24°	23°	23°	25°	13°
NIVEL DE RIESGO	9	9	8	8	10	8	8	8	8	9
	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Fuente: Propia

En la tabla 3, se observó los resultados obtenidos del pretest por toda la muestra, detalladamente donde se visualiza los ángulos que se obtuvieron al usar la herramienta RULER y también se colocó los resultados del método R.E.B.A conociendo el nivel de riesgo del total de la muestra.

### **5.2.2. Implementación de las medidas preventivas.**

Luego de haber aplicado el método REBA, se obtuvieron los niveles de riesgos al cual se encontraban expuestos los colaboradores, debido a ello se optaron varias medidas preventivas que se enumeran líneas abajo, las cuales fueron implementadas en un transcurso de cinco semanas.

- Procedimiento de verificación de asientos antes de conducir.
- Programa de capacitaciones.
- Implementación de un programa y procedimiento de pausas activas.
- Campañas de sensibilización en función adoptar buenas posturas.
- Inspecciones inopinadas.

Durante la observación directa realizada a las unidades y a las posturas de los conductores, se pudo observar algunos controles con los que se cuenta, sin embargo, no son aplicados por desconocimiento del personal, existe un control de ingeniería con el que cuentan las unidades de la empresa, la cual está ubicada específicamente en los asientos, al ser unidades con 8 años de antigüedad cuentan con asientos ajustables, tienen botoneras para ajustar el asiento a la comodidad del conductor, como también para adelantar el asiento cerca al timón y a los pedales, sin embargo los conductores no tienen conocimiento de la función de cada uno de los botones, es por ese motivo que no hacen uso de estos, con la finalidad de mejorar dicho control de ingeniería se implementa el presente procedimiento:

#### **Procedimiento de verificación de asientos antes de conducir.**

- Para la implementación del procedimiento se realizaron tres visitas en diferentes días para capacitar a los colaboradores.

- Se proporcionó a los diez conductores el documento impreso como si visualiza en la siguiente figura 17.



Figura 17. Difusión del procedimiento.  
Fuente: Propia

- El procedimiento está enfocado en la verificación y ajuste de asientos.
- Antes de que los conductores realicen sus actividades deberán aplicar el procedimiento para de esa manera evitar incomodidad y no realizar posturas innecesarias, las que conllevan a la mala postura del colaborador.
- En el Anexo 2 se observa el procedimiento y en el Anexo 3 se visualiza las evidencias de la difusión del procedimiento.

#### **Programa de capacitación:**

Se estableció el programa de capacitación que se llevó a cabo en cuatro semanas:

- La primera de capacitación se enfocó en los riesgos disergonómicos la cual tuvo una duración de una hora y se realizaron en cuatro días diferentes debido a que los colaboradores trabajan en distintas guardias.
- La segunda capacitación fue sobre el procedimiento implementado de la verificación de asientos antes de conducir realizado en 30 minutos, durante tres días consecutivos,

cabe resaltar que esta capacitación fue personalizada donde se les explico el cómo utilizar los botones ajustables del asiento, como se observa en el anexo 4.

- La tercera capacitación se enfocó en ergonomía y estrategias de control de riesgos disergonómicos, la cual tuvo una duración de dos horas en cinco días diferentes, la asistencia de los colaboradores vario de acuerdo con la guardia en la que se encuentran.
- La cuarta capacitación fue enfocada en las enfermedades ocupacionales generadas por los riesgos disergonómicos, la cual tuvo una duración de dos horas en cuatro días diferentes, por el tema de las diferentes guardias.
- El programa se observa en el Anexo 5 y en el Anexo 9 se visualizará como evidencia el registro de las capacitaciones con las firmas de los conductores y el tema que se trató.

#### **Programa y procedimiento de pausas activas:**

Se implementó el programa de pausas activas para que los conductores relajen sus extremidades antes de realizar la actividad de conducción, estos tendrán una duración de cinco minutos, se nombrara un líder para la realización de las pausas activas.

- La primera pausa activa se realizó en la salida de Espinar.
- La segunda pausa activa se realizó en control Imata.
- La tercera pausa activa se realizó en la parada de San José.

En el anexo 6 se observa el programa de pausas activas.

También se realizó un procedimiento para que cada uno de los conductores tengan el conocimiento de cómo realizar cada pausa activa, en el Anexo 7 se observará el procedimiento de las pausas activas el cual está enfocado en realizar movimientos relajantes en hombros, cintura, brazos, antebrazos, muñecas y piernas.

En la figura18, se observa a 2 de los conductores de la empresa realizando las pausas activas:



Figura 18. Realización de pausas activas.  
Fuente: Propia

### **Campaña Ergonómica**

- Se realizaron tres visitas a las diferentes guardias en las paradas estratégicas para realizar la difusión de la campaña.
- La presente campaña tuvo la finalidad de concientizar a los conductores de los riesgos disergonómicos a los que están expuestos.
- También se tuvo como fin el informarles sobre la correcta postura que deben adoptar durante la conducción.
- En el Anexo 8 se visualiza las evidencias de la campaña ergonómica, brindada a los colaboradores.

### **Inspecciones Inopinadas**

Esta medida se planifica a largo plazo, para que la empresa realice inspecciones inopinadas con el fin de verificar o dar seguimiento al cumplimiento de las medidas preventivas, las inspecciones pueden realizarse de manera semanal de forma aleatoria en cada parada técnica y también en ruta.

### 5.2.3. Evaluación de los riesgos disergonómicos después de la implementación de las medidas preventivas.

Se denominará Post Test a la realización de la evaluación posterior, se realizó la visita a las cabinas de los conductores, donde se les acompañó en el trayecto de Espinar-Matarani, para observar las diferentes posturas que adoptaban los conductores, para lo cual se tomaron varias fotografías y se seleccionó una de ellas para la evaluación del post Test con el método REBA.

Una vez haber seleccionado la fotografía analizar, se procede a hacer uso de la herramienta RULER para poder analizar los ángulos de las distintas posiciones, como se observa en la siguiente imagen:

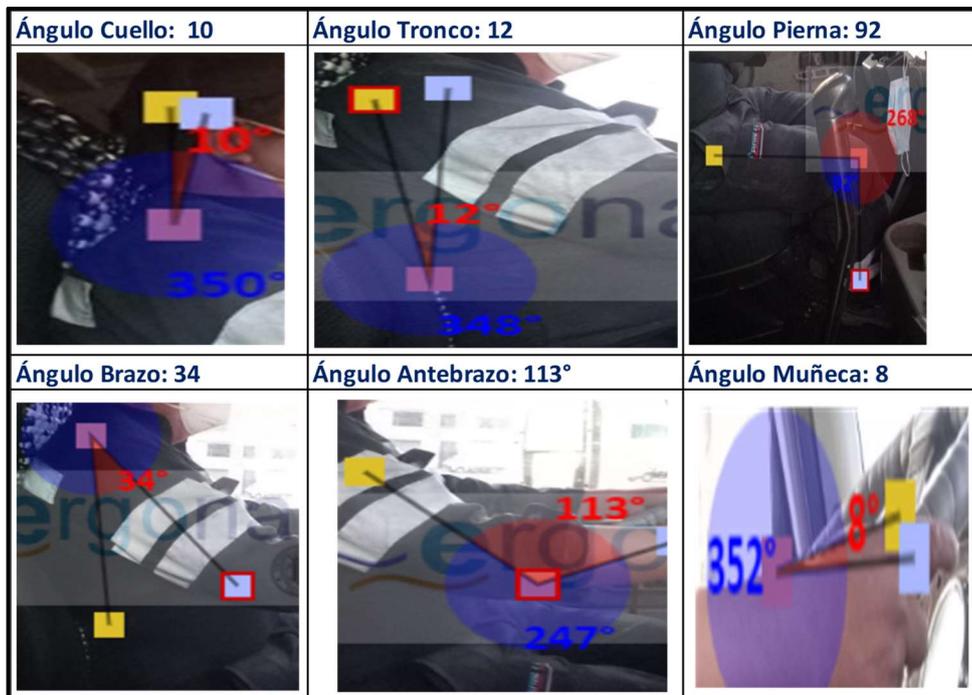


Figura 19. Análisis de ángulos de la postura del conductor (Post Test).  
Fuente: Propia

En la imagen presentada, se puede observar que con la ayuda de la herramienta RULER, se obtuvo los ángulos de cuello, tronco, piernas, brazos, antebrazos y muñeca, para cada conductor de nuestra población.

Posterior a ello al igual que el Pre Test, con la ayuda de las imágenes, ya con los ángulos determinados usaremos el software REBA, para obtener la puntuación final y

el nivel de exposición del post test después de la implementación de las medidas preventivas del total de conductores como se observar en la tabla 8, ángulos determinados de las distintas partes del cuerpo humano de los conductores como también la puntuación final y el nivel de riesgo

En la tabla 4, se visualiza la reevaluación de los ángulos que se hallaron de los 10 conductores con la herramienta RULER, como también se obtuvo el nivel exposición de cada uno de ellos con el software R.E.B.A:

En el Anexo 9, se observarán las imágenes de la reevaluación de los 10 conductores.

**Tabla 4. Ángulos de las partes evaluadas y nivel de riesgo (Post test).**

EVALUACIÓN DE CONDUCTORES (Post Test)										
ÁNGULOS										
PARTES DEL CUERPO EVALUADAS	Cond001-GCO	Cond002-QYG	Cond003-CMJ	Cond004-HFJC	Cond005-CSJ	Cond006-APSJ	Cond007-PCYW	Cond008-PHDV	Cond009-CCCNM	Cond010-CYJ
CUELLO	9°	10°	14°	24°	11°	21°	14°	16°	21°	16°
TRONCO	18°	12°	10°	10°	12°	11°	15°	14°	12°	16°
PIERNAS	98°	92°	94°	102°	100°	103°	103°	102°	107°	100°
BRAZO	44°	34°	38°	35°	46°	22°	38°	32°	26°	41°
ANTEBRAZO	136°	113°	133°	109°	127°	120°	108°	108°	100°	165°
MUÑECA	10°	8°	13°	13°	13°	10°	14°	8°	19°	9°
NIVEL DE RIESGO	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4
	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio

Fuente: Propia

#### 5.2.4. Eficacia de las medidas preventivas.

Para evaluar la eficacia de las medidas preventivas se realizó un cuadro donde se muestra detalladamente las observaciones que se realizó durante el pretest, la implementación de las medidas preventivas y durante el post test, como se muestra en la siguiente tabla 5:

**Tabla 5. Resumen de resultados.**

Codificación de conductores	Pre Test		Participación en la ejecución de las medidas preventivas.	Post Test	
	Puntuación Final	Nivel de riesgo		Puntuación Final	Nivel de riesgo
Cond001-GCO	9	Alto	100%	4	Medio
Cond002-QYG	9	Alto	100%	3	Bajo
Cond003-CMJ	8	Alto	100%	3	Bajo
Cond004-HFJC	8	Alto	100%	4	Medio
Cond005-CSJ	10	Alto	100%	3	Bajo
Cond006-APSJ	8	Alto	100%	4	Medio
Cond007-PCYW	8	Alto	100%	3	Bajo
Cond008-PHDV	8	Alto	100%	3	Bajo
Cond009-CCCNM	8	Alto	100%	4	Medio
Cond010-CYJ	9	Alto	100%	4	Medio

Fuente: Propia

En la siguiente tabla observamos el detalle por cada muestra codificada, donde mencionamos los resultados del pretest, la participación de los colaboradores en la implementación de las medidas preventivas y los resultados del post test.

Para analizar la eficacia de medidas preventivas, se realizó un análisis de normalidad para determinar el método estadístico que teniendo en cuenta el Pre Test y post Test, para lo cual se cuentan con dos métodos método estadístico de T-STUDENT y WILCOXON, se definirá que método se utiliza con la prueba de normalidad.

### **Prueba de normalidad**

Para establecer un análisis comparativo entre las puntuaciones pre test y post test, se realizó previamente un análisis de normalidad de una variable nueva (pre test - post test o Diferencia), cuyos datos provienen de la resta de los puntajes de ambos. El tamaño de la muestra es un indicador para escoger el estadístico adecuado para este análisis. Si la cantidad de sujetos es mayor a 50, se utiliza el estadístico Kolmogorov – Smirnov con corrección de significación de Lilliefors (K-S-L); en cambio, si el número es menor a 50, se emplea el estadístico Shapiro – Wilk (S-W). En el presente trabajo nuestra muestra es 10 conductores, por lo que se utilizó el estadístico Shapiro – Wilk (S-W) por ser el tamaño de la muestra menor a 50 participantes. Luego, se empleó la siguiente regla de decisión para el análisis de normalidad. Si el valor “p” es mayor a .05 ( $p > .05$ ), los datos de la muestra presentan una distribución normal (es paramétrica) se utilizaría el estadístico T de Student; caso contrario, si el valor “p” es menor o igual a .05 ( $p \leq .05$ ), los datos de la muestra no presentan una distribución normal (no es paramétrica), se emplearía la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

En la tabla 6, se observó que los datos de la muestra en la variable nueva pre test y Post test (Diferencia) no presenta una distribución normal (no es paramétrica) porque su valor “p” ( $p = .045$ ) es menor o igual a .05 ( $p \leq .05$ ), es por ello por lo que se empleó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 6. Análisis de normalidad de la variable Pre test y Post test (Diferencia).

Variable	S-W	gl	P
Pre Test – Post Test (Diferencia)	.841	10	.045

Fuente: Propia

## CAPÍTULO 6

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **6.1. Resultados**

La muestra que participó en el presente estudio, fueron 10 conductores de unidades convencionales (remolcador y semirremolque). Donde la edad menor de los conductores es de 40 años y la edad mayor de 48 años, con una media de 44.7 años y una desviación estándar de 2.830 ( $M = 44.7$ ,  $DE = 2.830$ ).

En la tabla 7 se muestra las frecuencias y porcentajes de la edad de los conductores.

Tabla 7. Distribución de los conductores por edad.

Edad (en años)	Frecuencia	Porcentaje
40	1	10%
42	2	20%
43	1	10%
45	2	20%
47	2	20%
48	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Propia

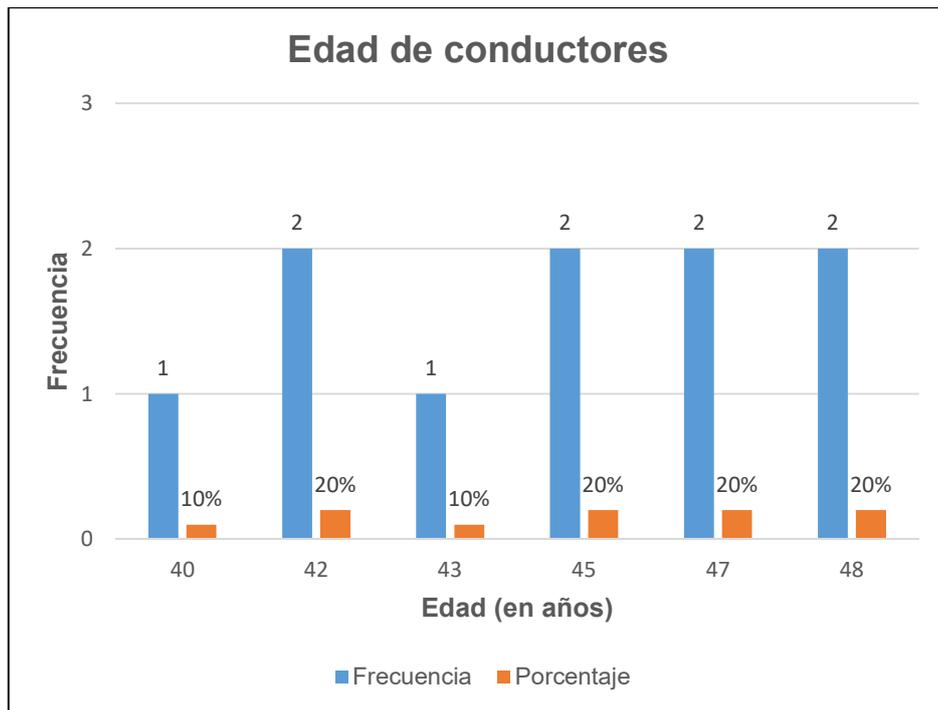


Gráfico 1. Edades de conductores.  
Fuente: Propia

En relación con la estatura de los conductores, la talla mínima fue 1.60 metros y la máxima de 1.73 metros, con un promedio de 1.68 y una desviación estándar .037 ( $M = 1.68$ ,  $DE = .037$ ).

En la tabla 8, se observó las frecuencias y porcentajes de la estatura de los conductores.

Tabla 8. Distribución de los conductores por talla.

Talla (en metros)	Frecuencia	Porcentaje
1.60	1	10%
1.63	1	10%
1.67	1	10%
1.68	2	20%
1.69	3	30%
1.71	1	10%
1.73	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Propia

De la tabla presentada se observa el siguiente gráfico número 2, donde se ha evidenciado que solo un 20% (2 conductores) tiene una talla superior a 1.70 cm.

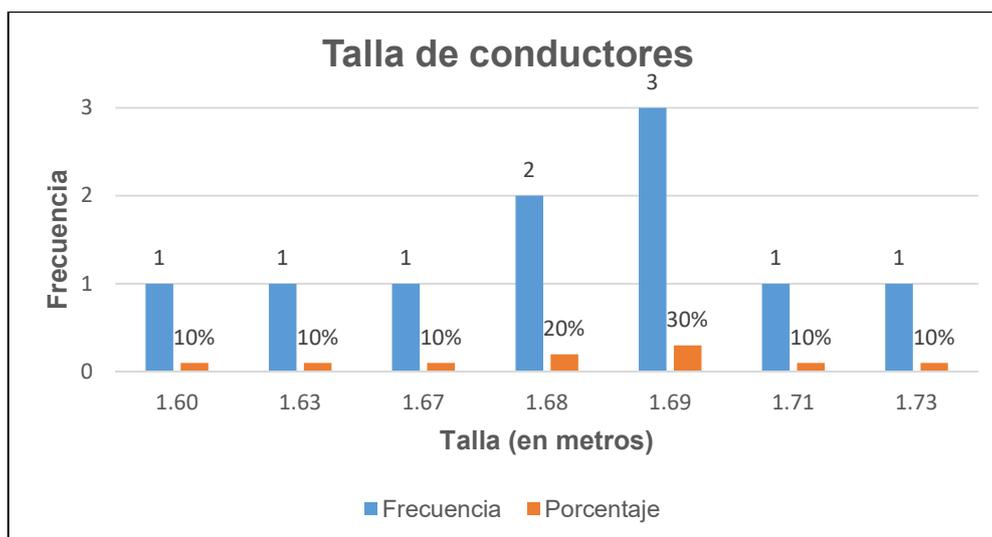


Gráfico 2. Talla de los conductores y porcentaje.

Fuente: Propia

### 6.1.1. Resultados de la evaluación del método REBA (Pre test).

Con apoyo del método REBA, se obtuvo puntuaciones finales en la primera evaluación que denominamos el Pre test y la evaluación después de la implementación de las medidas preventivas que denominaremos el Post test, al obtener ambas puntuaciones finales del Pre test y Post test con sus respectivos niveles de riesgo (Bajo, Medio, Alto, Muy alto) en la muestra de 10 sujetos.

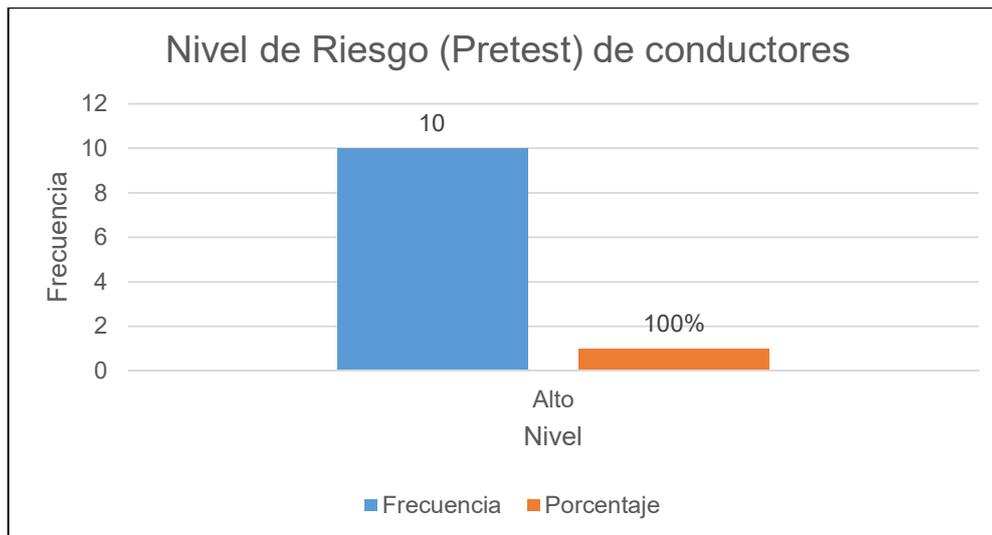
En la tabla 9 se mostró que todos los conductores tuvieron puntajes de 8 a 10 en la evaluación Pre test, agrupándose en el nivel de riesgo Alto (100%).

**Tabla 9. Distribución de los conductores por nivel de riesgo pretest.**

Puntuación	Riesgo	Frecuencia	Porcentaje
1	Inapreciable	0	0%
2 a 3	Bajo	0	0%
4 a 7	Medio	0	0%
8 a 10	Alto	10	100%
11 a 15	Muy alto	0	0%
Total		10	100%

Fuente: Propia

De la tabla 9 se presenta el siguiente gráfico, donde se observa que el 100% de conductores están en un nivel de riesgo alto durante la realización del pre test, por lo que la recomendación ante esta situación es que es necesaria acciones o procedimientos cuanto antes.



**Gráfico 3. Nivel de riesgo del pre test.**  
Fuente: Propia

### 6.1.2. Resultados de la implementación de las medidas preventivas.

En la implementación de las medidas preventivas se realizó la implementación de 4 medidas preventivas, en la tabla número 10 se observa los controles administrativos:

**Tabla 10. Cumplimiento de medidas preventivas.**

Medidas preventivas	Programado	Ejecutado	Cumplimiento
Difusión del procedimiento de verificación de asientos	10 conductores	10 conductores	100%
Programa de capacitaciones	3 capacitaciones	3 capacitaciones	100%
Programa de pausas activas	3 pausas Activas por viaje.	3 pausas Activas por viaje.	100%
Participación de la campaña ergonómica	10 conductores	10 conductores	100%

Fuente: Propia

De la siguiente tabla se tiene el siguiente grafico 4, donde podemos observar que se llegó a cumplir el 100% de las medidas preventivas planteadas.

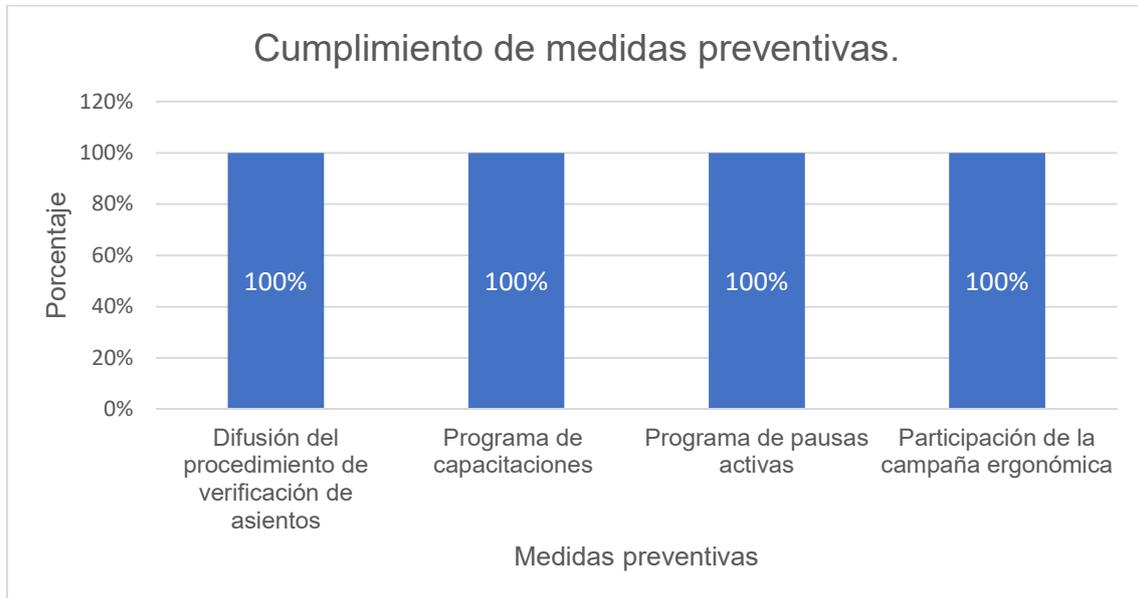


Gráfico 4. Cumplimiento de las medidas preventivas.  
Fuente: Propia

En la presentación de la gráfica podemos indicar que se cumplió con la implementación y difusión del procedimiento de verificación de asientos, como también se cumplió con el programa de capacitaciones que se tenía 3 capacitaciones para este semestre de la realización del trabajo, el programa de pausas activas que se realizó en tres puntos durante el trayecto de las unidades de Espinar-Matarani y por último la campaña de ergonomía.

### 6.1.3. Evaluación del método REBA posterior a la implementación de medidas preventivas (Post Test)

Al realizar la evaluación del post test, se obtuvo como resultados lo que se observa en la tabla 11, donde 5 conductores obtuvieron puntuaciones de 2 a 3 correspondiente al nivel de riesgo Bajo (50%) y los otros 5 con puntajes 4 a 7 se agruparon en el nivel de riesgo Medio (50%). Para las situaciones de un riesgo Bajo, hay posibilidades de ser

necesaria la actuación; y en los casos de riesgo Medio, es necesaria las acciones para solucionarlos.

Tabla 11. Distribución de los conductores por nivel de riesgo (Post test).

Puntuación	Riesgo	Frecuencia	Porcentaje
1	Inapreciable	0	0%
2 a 3	Bajo	5	50%
4 a 7	Medio	5	50%
8 a 10	Alto	0	0%
11 a 15	Muy alto	0	0%
Total		10	100%

Fuente: Propia

De la siguiente tabla y grafico que se presenta podemos decir que se logró reducir el nivel de riesgo a un nivel de riesgo medio y bajo.

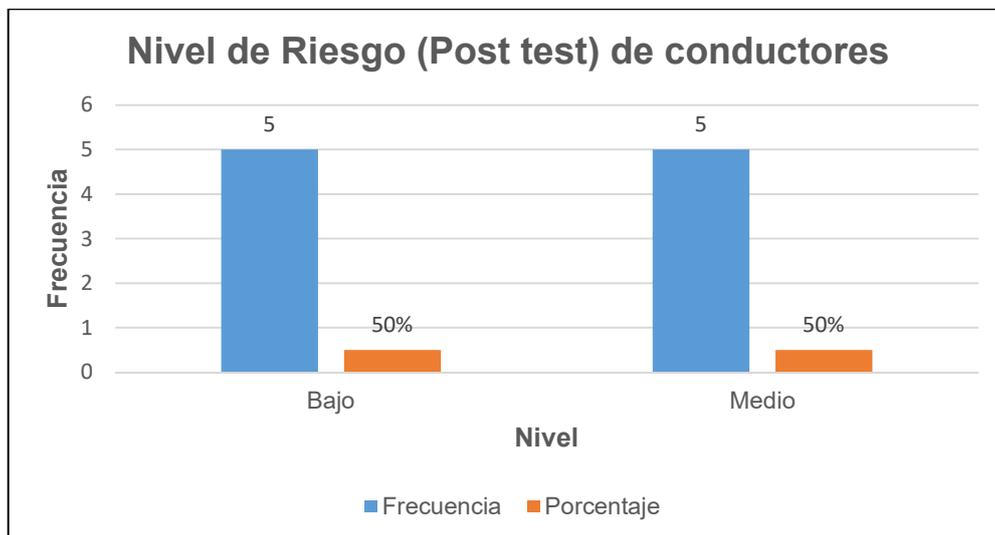


Gráfico 5. Nivel de Riesgo Post test.  
Fuente: Propia

#### 6.1.4. Eficacia de las medidas preventivas

La tabla 12 se muestra los estadísticos media (M), desviación estándar (DE), mínimo (Mín.), máximo (Máx.), asimetría (As.) y curtosis (Curt.) de las variables de estudio (Edad, Talla, Puntaje Pre test y Puntaje Post test) y los indicadores (ángulos) como un reporte descriptivo. Si se observa los promedios de las evaluaciones Pre test (M = 8.50, DE = .707) y Post test (M = 3.50, DE = .527), el primero se aproximaría a un puntaje 9 correspondiendo a un nivel de riesgo Alto; y el segundo, a un puntaje 4 que se consideraría de forma global un nivel de riesgo Medio.

Tabla 12. Estadísticos descriptivos de las variables de estudio.

VARIABLES	M	DE	Mín.	Máx.	As.	Curt.
Edad (en años)	44.70	2.830	40	48	-.318	-1.293
Talla (en metros)	1.68	.037	1.60	1.73	-.978	1.130
<b>Puntaje Pre test</b>	<b>8.50</b>	<b>.707</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>1.179</b>	<b>.571</b>
Ángulo Cuello	26.70	7.243	22	45	2.113	4.754
Ángulo Tronco	23.10	6.590	14	39	1.591	3.959
Ángulo Pierna	114.30	7.959	104	128	.977	.283
Ángulo Brazo	47.90	15.416	26	68	-.071	-1.225
Ángulo Antebrazo	128.60	14.968	102	152	-.100	-.156
Ángulo Muñeca	21.10	5.216	12	26	-.999	-.529
<b>Puntaje Post test</b>	<b>3.50</b>	<b>.527</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>.000</b>	<b>-2.571</b>
Ángulo Cuello	15.60	5.060	9	24	.364	-1.002
Ángulo Tronco	13.00	2.667	10	18	.703	-.438
Ángulo Pierna	100.10	4.458	92	107	-.590	.159
Ángulo Brazo	35.60	7.545	22	46	-.501	-.267
Ángulo Antebrazo	121.90	19.209	100	165	1.286	1.824
Ángulo Muñeca	11.70	3.401	8	19	.978	1.079
<b>Pre test – Post test (Diferencia)</b>	<b>5.00</b>	<b>.943</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>.994</b>	<b>1.185</b>

Fuente: Propia

Para obtener el resultado final de la eficacia de las medidas preventivas, en la tabla 13 se muestra las puntuaciones de las evaluaciones Pre test (M = 8.50, DE = .707) y Post test (M = 3.50, DE = .527). A primera impresión se puede observar que hay una diferencia considerable (hay una disminución en los puntajes), aunque no podría afirmarse todavía que sea significativa.

Tabla 13. Descriptivos de las puntuaciones Pretest y Post test.

Variables	M	DE	Mín.	Máy.
Puntaje Pre test	8.50	.707	8	10
Puntaje Post test	3.50	.527	3	4

Fuente: Propia

Para corroborar que esta diferencia sea significativa, se usó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. La regla de decisión en observar una diferencia significativa es que el valor "p" sea menor o igual a .05 ( $p \leq .05$ ); caso contrario ( $p > .05$ ) no es significativa.

En la tabla 14, se observó que hay una diferencia estadísticamente significativa ( $Z = -2.848$ ,  $p = .004$ ), porque el valor "p" es menor a .05 ( $p \leq .05$ ). Con la información anterior, se puede indicar que hay un cambio favorable de la evaluación inicial comparado con la final.

Tabla 14. Comparación de post test y pretest (Prueba de rangos con signo de Wilcoxon).

		N	Z	p
Puntaje Post test – Pre test	Rangos negativos	10 <sup>a</sup>	-2.848	.004
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>		
	Empates	0 <sup>c</sup>		
Total		10		
a. Puntaje Post Test < Puntaje Pre Test b. Puntaje Post Test > Puntaje Pre Test c. Puntaje Post Test = Puntaje Pre Test				

Fuente: Propia

Podemos decir que las medidas preventivas son eficaces ya que hay una diferencia estadísticamente significativa ( $Z = -2.848$ ,  $p = .004$ ), porque el valor “p” es menor a .05. También se realiza la comparación del Pre test con el Post test de las puntuaciones finales de la evaluación del método REBA, como se observa en la siguiente gráfica:

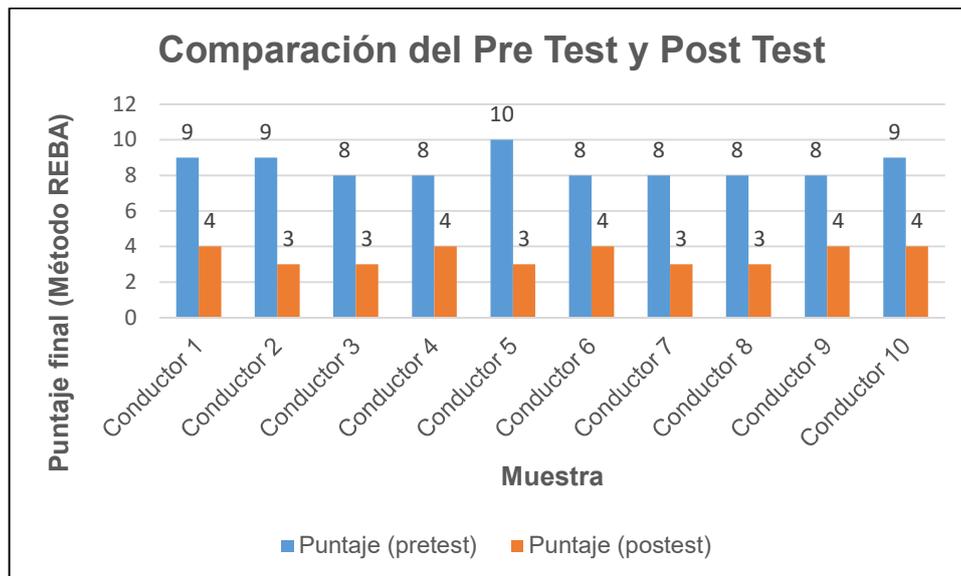


Gráfico 6. Comparación del Pre test y Post test.  
Fuente: Propia

En el siguiente grafico podemos observar que entre el Pre test (color azul) y Post test (naranja) hay una reducción considerable por conductor.

## 6.2. Discusión

En el presente trabajo que tiene como objetivo específico es evaluar los riesgos disergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los conductores de la empresa CESCOTE S.A aplicando el método R.E.B.A., se determinó que al realizar dicha evaluación inicial denominada el pre test, se obtuvo que el 100% de conductores se encuentran en un nivel alto de exposición de factores de riesgo disergonómico, por la postura que adoptan y requiere una actuación necesaria cuanto antes, estos resultados de la evaluación del riesgo con el método R.E.B.A., se puede comparar con un trabajo de investigación de [3] , donde concluyen que al realizar la evaluación de

los riesgos disergonómicos utilizando el método R.E.B.A., obtuvieron que el total de su muestra de conductores, presentan en un nivel de riesgo medio y concluyen que se debe implementar medidas de control, en ambas investigaciones se puede concluir de que los conductores se encuentran expuestos a un nivel significativo de los factores de riesgo disergonómico, ya que se encuentran por el nivel medio y alto y en ambos casos se requiere una actuación de implementación de medidas preventivas o de control con la diferencia en que el nivel alto requiere una actuación lo más antes posible.

Otro de los objetivos, es la implementación medidas preventivas, en base a lo observado en la evaluación inicial se pudo implementar medidas preventivas como un procedimiento para la verificación de asientos antes de conducir reforzando un control de ingeniería existente, un programa de capacitación que consta de tres capacitaciones, un programa y procedimiento de pausas activas y finalmente una campaña ergonómica, con el fin de reducir el nivel de riesgo disergonómico a los que están expuestos los conductores de la empresa CESCOTE S.A. estas medidas preventivas guardan relación del mismo modo con el trabajo de investigación de Vera y Salinas donde ellos proponen un procedimiento de capacitación de ergonomía para los colaboradores, donde contemplan un instructivos y cartillas de higiene postural y pausas activas, en ambas investigaciones se plantean el tema de capacitaciones y pausas activas como control administrativos, en nuestra presente investigación implementamos el tema de un procedimiento de verificación de asientos con la finalidad de reforzar un control de ingeniería existente que es sobre los botones de ajuste de los asientos que usan los conductores, ya que estos botones ayudan a que el asiento se ajuste a la comodidad del conductor, como también se implementa un campaña inmediata sobre la correcta postura que deben adoptar, ya que la mayoría de colaboradores se encuentran en un nivel de riesgo alto.

Otro de los objetivos de la presente investigación es sobre la evaluación de los riesgos disergonómicos después de la implementación de las medidas preventivas, a esta evaluación denominamos el post test donde se dio a conocer que se redujo el nivel riesgo disergonómico, ya que el 50% de conductores tienen un nivel de riesgo bajo y el otro 50% tienen un nivel de riesgo medio, en este objetivo se puede observar la clara diferencia con el pret test, ya que no se cuentan con ningún conductor en el nivel de riesgo alto, de lo contrario se redujo a un nivel de riesgo medio y bajo.

De acuerdo con nuestro último objetivo del análisis de la eficacia de las medidas preventivas a través de un análisis estadístico. Se analizó la eficacia de las medidas preventivas a través de la prueba de Wilcoxon, donde se comparó el Pre test y pos test, obteniendo una diferencia estadísticamente significativa ( $Z = -2.848$ ,  $p = .004$ ), porque el valor “p” es menor a .05, es por ello que se indica que hay un cambio favorable de la evaluación inicial comparado con la evaluación final, por lo que podemos decir que las medidas preventivas fueron eficaces, para poder disminuir los riesgos disergonómicos a los que se encontraban expuestos los colaboradores del empresa CESCOTE S.A. ya que en una evaluación inicial el 100% de conductores se encontraba en un nivel de riesgos algo y posterior a la implementación de las medidas preventivas se redujo que el 50% de conductores se encuentren en un nivel de riesgo medio y el otro 50% en un nivel de riesgo bajo y según la investigación realizada por Salinas y Vera indican que efectivamente que con las medidas de control se pueden reducir los riesgos disergonómicos, en su investigación demuestran que al implementar sus medidas preventivas logran una satisfacción de un 78% en los colaboradores en este caso ellos demuestran mediante una encuesta de satisfacción validada con el software SPSS versión 25 y en nuestra investigación realizamos el análisis de la eficacia mediante el método Wilcoxon en el Software SPSS, herramienta muy didáctica en cuanto al análisis estadístico.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones:

- Se evaluó los riesgos disergonómicos a los cuales se encuentran expuestos los conductores de la empresa CESCOTE S.A, mediante la aplicación del método R.E.B.A (Rapid Entire Body Assessment) esta evaluación inicial se denominó Pre test en la presente investigación. Donde se obtuvo como resultado que toda la muestra la cual son diez conductores se encuentran expuestos a un nivel de riesgo alto, ya que en el puntaje final de las evaluaciones se obtuvo que se encuentran en un rango de 8 a 9 el cual es un nivel de riesgo alto, viéndose afectada el 100% de nuestra muestra, esto debido a que los conductores adoptan posturas erróneas en el transcurso de su jornada laboral al conducir las unidades, lo cual nos indica que requiere una implementación de medidas preventivas de manera inmediata, según el método R.E.B.A.
- Se implemento medidas preventivas de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación del método R.E.B.A.(Rapid Entire Body Assessment) denominada el Pre test, el análisis de las posturas observadas durante la conducción en ruta y los ángulos analizados con la herramienta RULER de las posturas que adoptan cada conductor, las cuales consistieron en un procedimiento para la verificación de asientos antes de conducir este control se da con la finalidad de reforzar un control de ingeniería

existente en relación a los asientos que cuentan las unidades de la empresa, está información se difundió a todos los conductores tanto de forma teórica como práctica. También se realizó un programa de capacitación en el cual nos enfocamos en concientizar a los conductores tratando temas ergonómicos y que ellos mismos sepan a qué riesgos se encuentran expuestos. Consideramos también un programa y un procedimiento de pausas activas las cuales las realizaron en sus paradas al transcurso de su ruta denominada por la empresa paradas técnicas y se finalizó con una campaña ergonómica colocando carteles y brindarles de manera personal a cada uno hojas con frases e imágenes para que reflexionen en relación a los riesgos disergonómicos y la buena postura que deben adoptar.

- Se realizó la evaluación de los riesgos disergonómicos después de la implementación de las medidas preventivas, a este proceso denominamos Post test, se obtuvo como resultado que el nivel de riesgo disergonómico se redujo, ya que el 50% de conductores tienen un nivel de riesgo bajo y el otro 50% tienen un nivel de riesgo medio.
- Se analizó la eficacia de las medidas preventivas a través de la prueba de Wilcoxon que es un método estadístico el cual se utilizó para realizar el análisis de la eficacia de las medidas preventivas de la presente investigación, donde se comparó el Pre test y post test de la evaluación del método R.E.B.A, obteniendo una diferencia estadísticamente significativa ( $Z=-2.848$ ,  $p=0.004$ ) donde  $Z$  es la desviación estándar y “ $p$ ” es el valor probabilístico de la diferencia del pre test y post test, al observar el valor de “ $p$ ” se puede ver que el valor es menor a 0.05, es por ello que se indica que hay un cambio favorable de la evaluación inicial comparado con la evaluación final, por lo que podemos decir que las medidas preventivas fueron eficaces.

## **7.2. Recomendaciones**

- Se recomienda a la organización dar seguimiento a la implementación de medidas preventivas, con la finalidad de que los riesgos disergonomicos no se incrementen con el pasar del tiempo.
- Se recomienda a la organización realizar inspecciones constantes a los colaboradores sobre las posturas que adoptan.
- Se recomienda a las demás organizaciones siempre realizar un análisis comparativo del antes y después de la implementación de medidas preventivas, para ver si estas medidas preventivas son eficaces.
- Se recomienda a futuras generaciones que desean realizar este tipo de investigaciones, tener encuesta más herramientas para complementar la evaluación de los riesgos disergonomicos.
- Se recomienda a futuras investigaciones realizar estudios sobre la relación de los trastornos musculoesqueléticos y los riesgos disergonomicos.

# ANEXOS

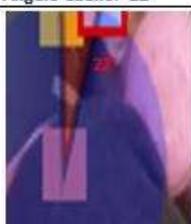
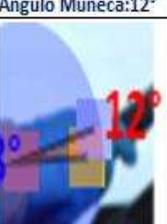
## ANEXO N°1

### Evaluación del software REBA de los 10 conductores

**METODO REBA-CONDUCTOR 1**

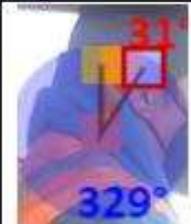
<b>Ángulo Cuello: 23°</b> 	<b>Ángulo Tronco: 39°</b> 	<b>Ángulo Pierna: 110°</b> 	<b>Puntuación Final</b> <b>9(Riesgo Alto)</b> <hr/> <b>Resultado</b> <b>Puntuación REBA</b> <b>9</b> <b>Nivel de Riesgo</b> <b>Riesgo Alto</b> <hr/> <b>Nivel de Actividad</b> <b>1</b> <b>El conductor se encuentra en un nivel de actividad bajo.</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Riesgo</th> <th>Adaptación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bajo</td> <td>No se necesitan adaptaciones.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser necesario la adaptación.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Medio</td> <td>Se necesitan la adaptación.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Alto</td> <td>Se necesitan la adaptación y control de salud.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Muy alto</td> <td>Se necesitan la adaptación de inmediato.</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Riesgo	Adaptación	1	Bajo	No se necesitan adaptaciones.	2	Bajo	Puede ser necesario la adaptación.	3	Medio	Se necesitan la adaptación.	4	Alto	Se necesitan la adaptación y control de salud.	5	Muy alto	Se necesitan la adaptación de inmediato.
Actividad	Riesgo	Adaptación																			
1	Bajo	No se necesitan adaptaciones.																			
2	Bajo	Puede ser necesario la adaptación.																			
3	Medio	Se necesitan la adaptación.																			
4	Alto	Se necesitan la adaptación y control de salud.																			
5	Muy alto	Se necesitan la adaptación de inmediato.																			
<b>Ángulo Brazo: 54°</b> 	<b>Ángulo Antebrazo: 120°</b> 	<b>Ángulo Muñeca: 26°</b> 																			

**METODO REBA-CONDUCTOR 2**

<b>Ángulo Cuello: 22°</b> 	<b>Ángulo Tronco: 22°</b> 	<b>Ángulo Pierna: 115°</b> 	<b>Puntuación Final</b> <b>9(Riesgo Alto)</b> <hr/> <b>Resultado</b> <b>Puntuación REBA</b> <b>9</b> <b>Nivel de Riesgo</b> <b>Riesgo Alto</b> <hr/> <b>Nivel de Actividad</b> <b>1</b> <b>El conductor se encuentra en un nivel de actividad bajo.</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Riesgo</th> <th>Adaptación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bajo</td> <td>No se necesitan adaptaciones.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser necesario la adaptación.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Medio</td> <td>Se necesitan la adaptación.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Alto</td> <td>Se necesitan la adaptación y control de salud.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Muy alto</td> <td>Se necesitan la adaptación de inmediato.</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Riesgo	Adaptación	1	Bajo	No se necesitan adaptaciones.	2	Bajo	Puede ser necesario la adaptación.	3	Medio	Se necesitan la adaptación.	4	Alto	Se necesitan la adaptación y control de salud.	5	Muy alto	Se necesitan la adaptación de inmediato.
Actividad	Riesgo	Adaptación																			
1	Bajo	No se necesitan adaptaciones.																			
2	Bajo	Puede ser necesario la adaptación.																			
3	Medio	Se necesitan la adaptación.																			
4	Alto	Se necesitan la adaptación y control de salud.																			
5	Muy alto	Se necesitan la adaptación de inmediato.																			
<b>Ángulo Brazo: 46°</b> 	<b>Ángulo Antebrazo: 124°</b> 	<b>Ángulo Muñeca: 12°</b> 																			

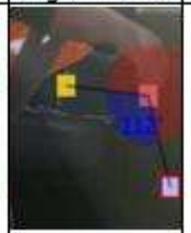


METODO REBA-CONDUCTOR 5			
<b>Ángulo Cuello: 2</b>	<b>Ángulo Tronco: 22</b>	<b>Ángulo Pierna:</b>	<b>Puntuación Final 10(Riesgo Alto)</b>
			
<b>Ángulo Brazo: 68</b>	<b>Ángulo Antebrazo</b>	<b>Ángulo Muñec:</b>	
			

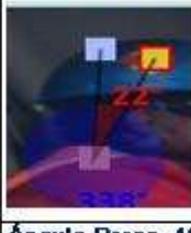
METODO REBA-CONDUCTOR 6			
<b>Ángulo Cuello: 3</b>	<b>Ángulo Tronco: 22</b>	<b>Ángulo Pierna:</b>	<b>Puntuación Final 8(Riesgo Alto)</b>
			
<b>Ángulo Brazo: 26</b>	<b>Ángulo Antebrazo</b>	<b>Ángulo Muñec:</b>	
			



**METODO REBA-CONDUCTOR 9**

<b>Ángulo Cuello: 2</b>	<b>Ángulo Tronco: 19</b>	<b>Ángulo Pierna:</b>	<b>Puntuación Final</b> <b>8(Riesgo Alto)</b>
			
<b>Ángulo Brazo: 27</b>	<b>Ángulo Antebrazo</b>	<b>Ángulo Muñec:</b>	
			
			

**METODO REBA-CONDUCTOR 10**

<b>Ángulo Cuello: 2</b>	<b>Ángulo Tronco: 28</b>	<b>Ángulo Pierna:</b>	<b>Puntuación Final</b> <b>9(Riesgo Alto)</b>
			
<b>Ángulo Brazo: 46</b>	<b>Ángulo Antebrazo</b>	<b>Ángulo Muñec:</b>	
			
			

## ANEXO N°2

Procedimiento para la verificación del asiento antes de conducir.

# CESCODE S. A.

## PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE ASIENTOS ANTES DE CONDUCIR

# 2022

Copia N°	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO Y APROBADO POR:
		TÉCNICO HSE ANABEL CHAÑI CCORIMANYA	TÉCNICO HSE RAUL SAICO SUCLE
	FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
01	 CESCODE S.A. RUC: 26527081914 Anabel Chañi Ccorimanya DNI: 73069306		 CESCODE S.A. Juan Reynaldo Uscca Chancayauri DNI: 20986954 GERENTE GENERAL
	FECHA:	FECHA:	FECHA:
	20/04/2022	20/04/2022	20/04/2022



SISTEMA DE GESTIÓN SSO

COD: CES-PROC-2

VERSIÓN: 01

**PROCEDIMIENTO PARA LA  
VERIFICACIÓN DE ASIENTOS ANTES DE  
CONducIR**

FECHA: 01/01/2022

**CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO**

VERSIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO O MODIFICACIÓN	RESPONSABLE	CARGO	FECHA
01	Elaboración del documento	Anabel Chañi Ccorimanya	TEC HSE	20/04/2022



SISTEMA DE GESTIÓN SSO

COD: CES-PROC-2

VERSIÓN: 01

PROCEDIMIENTO PARA LA  
VERIFICACIÓN DE ASIENTOS ANTES DE  
CONducIR

FECHA: 01/01/2022

## INTRODUCCIÓN.

El presente procedimiento de la Empresa de Transportes CESCOTE S.A., es un documento que tiene por objetivo dar a conocer la verificación y la forma en la que deben estar los asientos de los conductores antes de conducir.

El presente documento tiene la finalidad de buscar el bienestar de los colaboradores al momento de conducir, ya que los conductores adoptan una postura sedentaria durante el trayecto que conducen de Espinar – Matarani.

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN SSO</b>	COD: CES-PROC-2
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE ASIENTOS ANTES DE CONDUCIR</b>	VERSIÓN: 01
		FECHA: 01/01/2022

### 1. Objetivo

Este procedimiento tiene como objetivo concientizar al personal sobre la verificación de asientos antes de conducir.

### 2. Alcance

Este procedimiento abarca a todo el personal de la empresa CESCOODE S.A.

### 3. Responsabilidades

- ✓ **Responsable del SG/ Tec HSE:** Responsable de la difusión del procedimiento, como también responsable de verificar su cumplimiento.
- ✓ **Gerencia:** Responsable de la aprobación del documento.
- ✓ **Resto de personal:** Responsables de cumplir con el procedimiento.

### 4. Desarrollo de procedimiento

#### 4.1. Asiento de unidades convencionales.

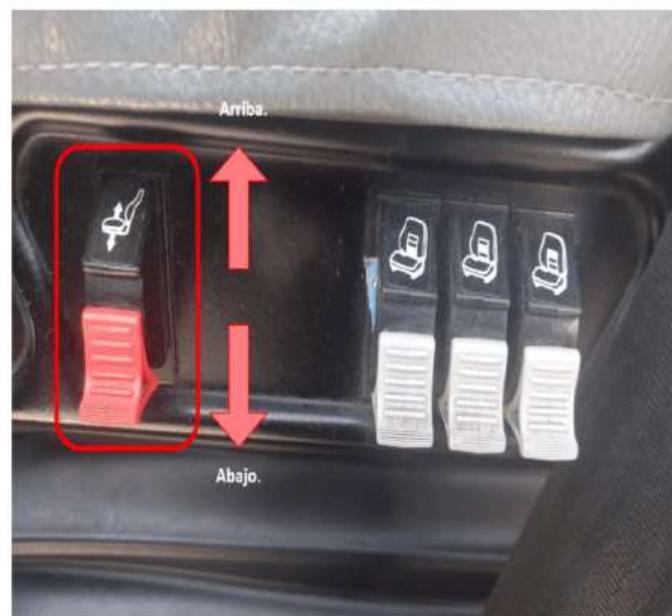
Las unidades convencionales cuentan con un asiento el cual puede ser modificado de acuerdo a la estatura del conductor, como se observa en la siguiente imagen:



#### 4.2. Procedimiento de verificación de asiento.

Como primer punto se debe verificar que los asientos sean ajustables.

Segundo, el conductor debe subir a su asiento y ajustar su asiento de acuerdo a su estatura, ya sea arriba o abajo:



Tercero, se debe modificar el espaldar del asiento ya sea la parte baja o alta del espaldar, con los comandos que se encuentran en la parte baja del asiento de color plomo, como se observa en la siguiente:

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN SSO</b>	COD: CES-PROC-2
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE ASIENTOS ANTES DE CONDUCIR</b>	VERSIÓN: 01 FECHA: 01/01/2022



Como cuarto paso se debe ajustar el espaldar completo del asiento para adelante o para atrás de ser necesario, como se observa en la siguiente imagen:



Una vez haber ajustado el asiento del conductor debe de buscar la comodidad hacia los pedales, de acuerdo a su estatura, puede avanzar el asiento completo para

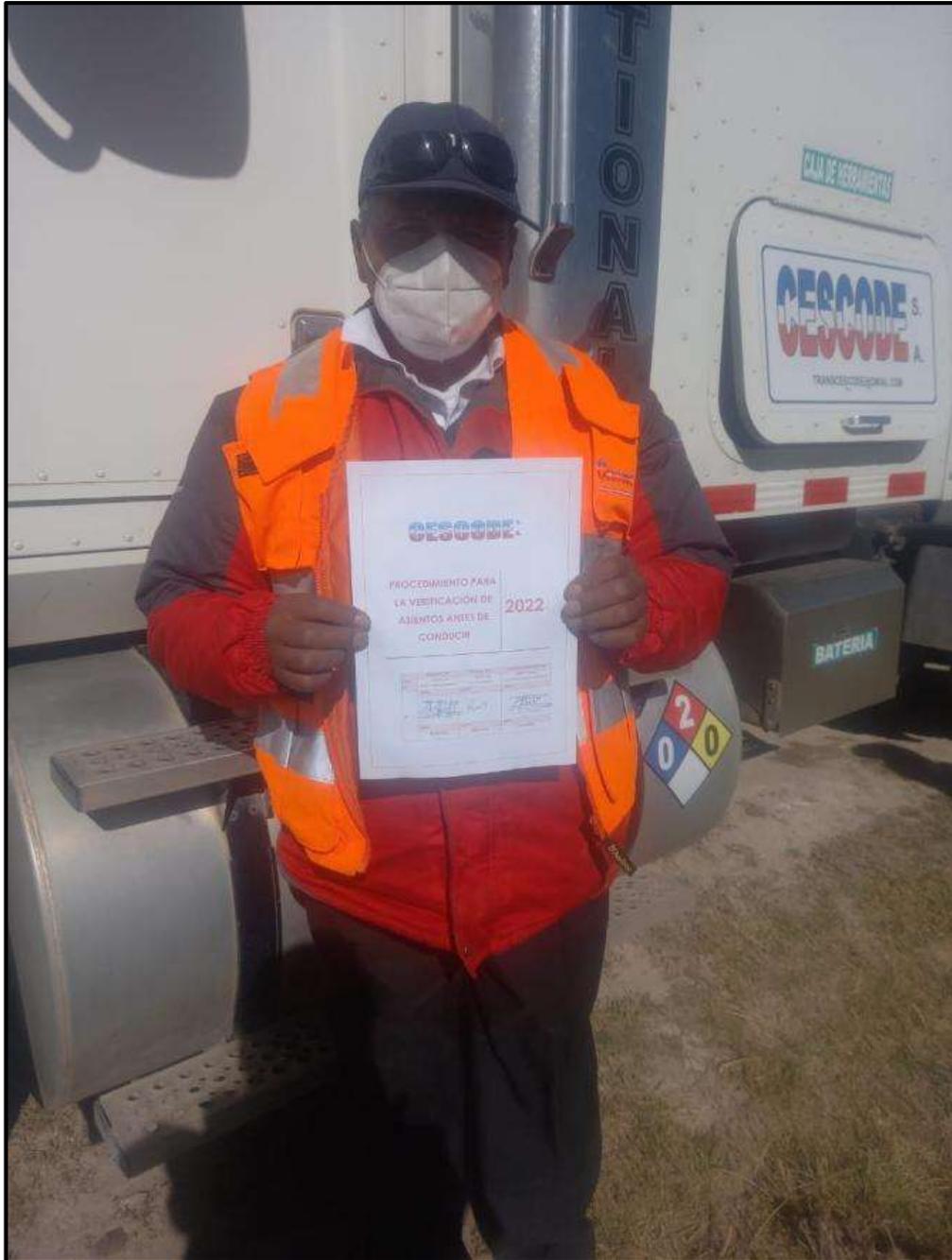
adelante y para atrás como se observa en la siguiente imagen:



Los asientos deben ser regulados de acuerdo a la estatura de los conductores.

### ANEXO N°3

#### Panel fotográfico de difusión del procedimiento de asientos





## ANEXO N°4

### Capacitación de los botones ajustables





## ANEXO N°5

### Programa de capacitaciones

<b>CESCODE S.A.</b>		PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACION SSOMA												CODIGO:	CES-PR-002																																							
														VERSION:	1																																							
														FECHA DE ACTUALIZACION:	05/01/2022																																							
N°	TEMA	RESPONSABLE	CRONOGRAMA 2022																								TOTAL TRABAJADORES	TOTAL CAPACITADOS	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO %	OBSERVACIÓN																								
			ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN								JUL				AGOS				SEP				OCT				NOV				DEC			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4					S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
1	Riesgos Disergonomicos	Tecnico HSE									P																																				10							
2	Ergonomia y estrategias de control de riesgos disergonomicos.	Tecnico HSE													P																																10							
3	Enfermedades ocupacionales generada por los riesgos disergonomicos	Tecnico HSE																	P																												10							
				<b>CUMPLIMIENTO TOTAL</b>																										#DIV/0!																								

Elaborado por: <i>Tec. HSEC</i>	Aprobado por: <i>El Comité SST</i>	Aprobado por: <i>Gerente General</i>
<i>Anabel Chañi Ccorimanya</i>	<i>Gregorio Quispe Ytuayasi</i>	<i>Juan Reynaldo Chancayauri Uscca.</i>
Fecha : 01/05/2022	Fecha : 01/05/2022	Fecha : 01/05/2022
Firma :  CESCODE S.A. RUC: 20527081014 Anabel Chañi Ccorimanya DNI: 73060806	Firma: 	Firma :  CESCODE S.A. Juan Reynaldo Uscca Chancayauri DNI: 29686954 GERENTE GENERAL

**Leyenda:**

	P	Programado
	E	Ejecutado
	R	Reprogramado

## ANEXO N°6

### Programa de pausas activas

		PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS					CODIGO:	CES-PR-002	
							VERSION:	1	
							FECHA DE ACTUALIZACION:	05/01/2022	
N°	DETALLE	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO	CRONOGRAMA DURANTE EL TRANCURSO DEL VIAJE			TOTAL TRABAJADORES	TOTAL CAPACITADOS	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO %	OBSERVACION
			SALIDA DE MINA ESPINAR-CUSCO	CONTROL IMATA	CONTROL SAN JOSE				
1	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA PAUSA ACTIVA	Tecnico HSE	5 minutos	5 minutos	5 minutos	10			
		<i>Elaborado por: Tec. HSEC</i> <i>Anabel Chañi Ccorimanya</i> Fecha : 01/05/2022 Firma :		<i>Aprobado por: El Comité SST</i> <i>Gregorio Quispe Ytucayasi</i> Fecha : 01/05/2022 Firma:		<i>Aprobado por: Gerente General</i> <i>Juan Reynaldo Chancayauri Uscca.</i> Fecha : 01/05/2022 Firma :			
		 CESCODE S.A. RUC: 20527091014 Anabel Chañi Ccorimanya DNI: 73060560				 CESCODE S.A. Juan Reynaldo Uscca Chancayauri DNI: 29686954 GERENTE GENERAL			

## ANEXO N°7

### Procedimiento de pausas activas

# CESCODE S. A.

## PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVAS

# 2022

Copia N°	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO Y APROBADO POR:
		TÉCNICO HSE ANABEL CHAÑI COORIMANYA	TÉCNICO HSE RAUL BAJO BUCLE
01	FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
	 CESCODE S.A. RUC: 2027024894 Anabel Chañi Coorimanya Dir. HSE/SSM		 CESCODE S.A. Eduardo Juan Reynaldo Ubcca Chancayuri Dir. 20268954 GERENTE GENERAL
	FECHA:	FECHA:	FECHA:
	20/04/2022	20/04/2022	20/04/2022



SISTEMA DE GESTION SSO

COD: GE8-PRD-2

VERSIÓN: 01

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

FECHA: 20/04/2022

**CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO**

VERSIÓN	DESCRIPCION DEL CAMBIO O MODIFICACION	RESPONSABLE	CARGO	FECHA
01	Elaboración del documento	Karina Maria Veliz Miranda	TEC HSE	20/04/2022



### 1. Objetivo

Disminuir y minimizar el nivel de exposición de riesgo disergonómicos en los conductores de la empresa.

### 2. Alcance

Este programa abarca a todo el personal del área de conducción de la empresa CESCODE S.A.

### 3. Responsabilidades

- ✓ **Responsable del SG/ Jefe HSE:** Responsable de la difusión del programa, como también responsable de verificar su cumplimiento.
- ✓ **Gerencia:** Responsable de la aprobación del documento.
- ✓ **Resto de personal:** Responsables de cumplir con el programa.

### 4. Desarrollo de procedimiento

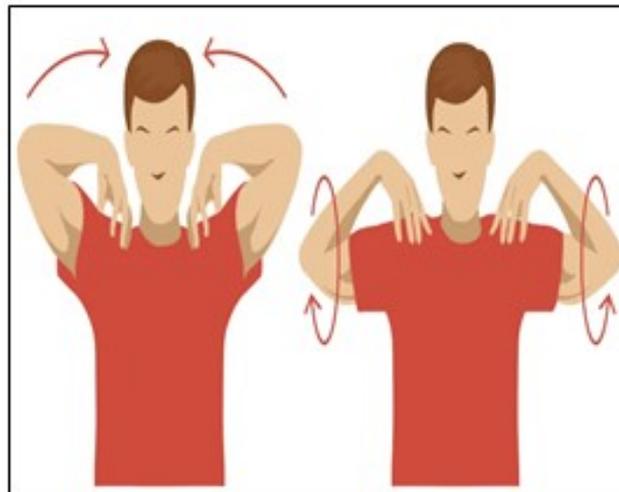
#### 4.1. Pausas activas para los conductores

Se debe realizar pausas activas durante cada parada que tengan establecidos los conductores en el transcurso de la ruta que realizan.

### Pausas Activas

#### 1. Hombros:

Los conductores deben de relajar los brazos y tenerlos sueltos, luego deben de realizar circunferencias como se observa en la imagen, realizar este movimiento 5 veces hacia adelante y 5 veces hacia atrás, durante mínimo 2 minutos.



## 2. Cintura

Colocar las manos a la cintura como se visualiza en la imagen y realizar circunferencias, 5 veces hacia el lado derecho y 5 veces para el lado izquierdo, durante 2 minutos como mínimo.



### 3. Brazos y antebrazos

Realizar estiramientos de ambos brazos, subir ambos brazos hacia arriba como se visualiza en la imagen y realizar movimientos circulares, 5 repeticiones con ambos brazos arriba y luego bajarlos, realizar durante 2 minutos como mínimo.



<b>GESCODE</b> S.A.	<b>SISTEMA DE GESTION SSO</b>	COD: CEI-PRO-2
		VERSION: 01
	<b>PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS</b>	FECHA: 30/04/2022

Luego se realizará con un brazo arriba y el otro abajo, como se visualiza en la imagen, estos movimientos se repetirán 5 veces por cada brazo, durante mínimo 2 minutos.



#### 4. Muñecas

Estirar las manos hacia adelante como se visualiza en la imagen y con las muñecas realizar círculos 5 veces para el lado derecho y 5 veces para el lado izquierdo.



**5. Piernas**

Realizar flexiones con cada pierna 5 veces con la pierna derecha 5 veces con la pierna izquierda como se visualiza en la imagen, repetir durante mínimo 2 minutos.



## ANEXO N°8

### Campaña ergonómica.

**CAMPAÑA ERGONÓMICA  
¡YO ADOPTO BUENA POSTURA POR MI  
SALUD Y TU!**



Evite las posturas incorrectas.



Por tu salud , por vivir más años saludables.



**CORRECTO** ✓



**INCORRECTO** ✗

Evitemos algunos errores, que a la larga nos pueden afectar a la salud.

**Dile NO a las malas posturas**





## ANEXO N°9

### Registros de capacitaciones

	<b>REGISTRO DE ASISTENCIA, CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO</b>		Código:	CES-R-001
			Versión:	1
			Fecha:	01/01/2022

<b>TEMA:</b> <u>Ergonomía y estrategias de control de riesgos disergonómicos.</u>	<b>Capacitación y Entrenamiento</b> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>EXPOSITOR:</b> <u>TEC HSEC ANABEL CHANI CCORIMANYA</u>	Inmersión <input type="checkbox"/> Revisión <input type="checkbox"/>
<b>LUGAR:</b> <u>PLAYA E. CESCODE S.A.</u>	Charla <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>
<b>FECHA:</b> <u>15/04/2022</u> <b>HORA INICIO:</b> <u>7:00am</u> <b>HORA FINAL:</b> <u>10:04/2022</u> <b>DURACIÓN:</b> <u>3:00am</u>	Campaña <input type="checkbox"/>

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CARGO	FECHA	OTROS
1	Arias Picha Santos Jose	42447534	CONDUCTOR	12/04/2022	
2	Cearna Canales Natalio Marcial	24865159	CONDUCTOR	11/04/2022	
3	Cahuana Yauri Julio	29596677	CONDUCTOR	15/04/2022	
4	Cocha Mamani Justino	24716231	CONDUCTOR	14/04/2022	
5	Cordova Suscapuca Juan	24873936	CONDUCTOR	12/04/2022	
6	Guerra Casquino Oswaldo	29680886	CONDUCTOR	11/04/2022	
7	Huaman Farfan Juan Carlos	44626216	CONDUCTOR	14/04/2022	
8	Paucara Condori Yoni Wili	40393922	CONDUCTOR	13/04/2022	
9	Ppaecco Huamani Domingo Valentin	40738888	CONDUCTOR	15/04/2022	
10	Quispe Ytuqayasi Gregorio	29625351	CONDUCTOR	13/04/2022	
11					
12					
13					
14					
15					
16					



**CESCODE S.A.**  
**Anabel Chani Ccorimanya**  
 DNI: 72260956  
 FIRMA DEL EXPOSITOR



### REGISTRO DE ASISTENCIA, CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

Código: CES-R-001  
Versión: 1  
Fecha: 01/01/2022

TEMA: Enfermedades ocupacionales generada por los riesgos disergonómicos  
EXPOSITOR: TEC HSEC ANABEL CHAÑI GORMANYA  
LUGAR: PLAYA E. CESCODE S.A.  
FECHA: 18/04/2022 HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 22/04/2022 DURACION: 9:00am

Capacitación y Entrenamiento   
Información  Recurso   
Charla  Otro   
Carpeta

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CARGO	FECHA	FIRMA
1	Arias Picha Santos Jose	42447534	CONDUCTOR	18/04/2022	
2	Ceama Canales Natalio Marcial	24865159	CONDUCTOR	18/04/2022	
3	Caluana Yauri Julio	29596677	CONDUCTOR	20/04/2022	
4	Coscha Mamani Justino	24716231	CONDUCTOR	19/04/2022	
5	Cordova Sucapuca Juan	24673936	CONDUCTOR	20/04/2022	
6	Guerra Casquino Oswaldo	29680886	CONDUCTOR	22/04/2022	
7	Huamán Farfan Juan Carlos	44626216	CONDUCTOR	21/04/2022	
8	Pascara Condori Yoni Wili	40393922	CONDUCTOR	22/04/2022	
9	Ppocco Huamani Domingo Valentin	40738888	CONDUCTOR	18/04/2022	
10	Quispe Yucayasi Gregorio	29625351	CONDUCTOR	19/04/2022	
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Anabel Chañi Gormanya  
FIRMA DEL EXPOSITOR



### REGISTRO DE ASISTENCIA, CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

Código: CES-R-001  
 Versión: 1  
 Fecha: 01/01/2022

TEMA: Riesgos Diergenomicos  
 EXPOSITOR: TEC HSEC ANABEL CHARI COORMANYA  
 LUGAR: PLAYA E. CESCODE S.A.  
 FECHA: 26/03/2022 HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 2:00/2022 DURACIÓN: 8:00am

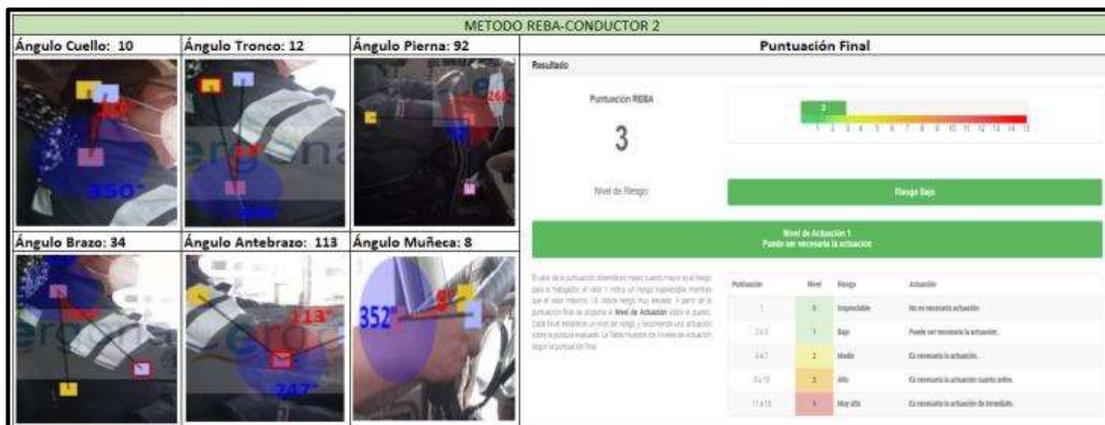
Capacitación y Entrenamiento   
 Inicial  Final   
 Chala  Otro   
 Campaña

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CARGO	FECHA	Firma
1	Arias Picha Santos Jose	42447534	CONDUCTOR	28/03/2022	
2	Ccama Canales Natalio Marcial	24865159	CONDUCTOR	29/03/2022	
3	Cahuana Yauri Julio	29596677	CONDUCTOR	28/03/2022	
4	Corcha Mamani Justino	24716231	CONDUCTOR	31/03/2022	
5	Cordova Sucapica Juan	24873936	CONDUCTOR	29/03/2022	
6	Guerra Casquino Oswaldo	29680886	CONDUCTOR	29/03/2022	
7	Huaman Farfan Juan Carlos	44626216	CONDUCTOR	31/03/2022	
8	Pauxara Condori Yoni Wili	40393922	CONDUCTOR	30/03/2022	
9	Ppacco Huamani Domingo Valentin	40738888	CONDUCTOR	30/03/2022	
10	Quispe Ytuacayasi Gregorio	29625351	CONDUCTOR	28/03/2022	
11					
12					
13					
14					
15					
16					

CESCODE S.A.  
 TECNICO HSEC ANABEL CHARI COORMANYA  
 FIRMA DEL EXPOSITOR

## ANEXO N°10

### Reevaluación del software REBA de los 10 conductores



**METODO REBA-CONDUCTOR 4**

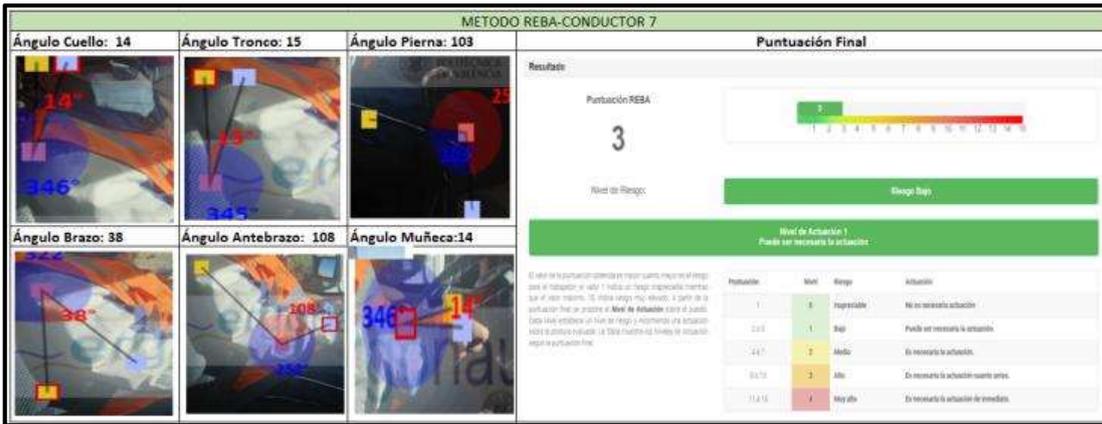
<b>Ángulo Cuello: 24</b>	<b>Ángulo Tronco: 10</b>	<b>Ángulo Pierna: 102</b>	<p><b>Resultado</b></p> <p>Puntuación REBA: <b>4</b></p> <p>Nivel de Riesgo: <b>Riesgo Medio</b></p> <p>Nivel de Activación: <b>2</b> Es necesario la activación</p> <p>Si se va a la activación deberá ser necesario cumplir con el tiempo que se indica en el caso de haber un riesgo determinado cuando se va al nivel máximo. Si, entre riesgo muy elevado y alto de la puntuación final se produce el Nivel de Activación, solo se puntuó como Nivel de Activación un nivel de riesgo y se recomienda una activación antes a la puntuación final. La Tabla muestra los niveles de Activación según la puntuación final.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Nivel</th> <th>Riesgo</th> <th>Activación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Insignificante</td> <td>No es necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>24,7</td> <td>1</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>49,7</td> <td>2</td> <td>Medio</td> <td>Es necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>74,7</td> <td>3</td> <td>Alto</td> <td>Es necesario la activación cuanto antes</td> </tr> <tr> <td>99,7</td> <td>4</td> <td>Muy alto</td> <td>Es necesario la activación de inmediato</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Nivel	Riesgo	Activación	0	0	Insignificante	No es necesario la activación	24,7	1	Bajo	Puede ser necesario la activación	49,7	2	Medio	Es necesario la activación	74,7	3	Alto	Es necesario la activación cuanto antes	99,7	4	Muy alto	Es necesario la activación de inmediato
Puntuación	Nivel	Riesgo		Activación																							
0	0	Insignificante		No es necesario la activación																							
24,7	1	Bajo	Puede ser necesario la activación																								
49,7	2	Medio	Es necesario la activación																								
74,7	3	Alto	Es necesario la activación cuanto antes																								
99,7	4	Muy alto	Es necesario la activación de inmediato																								
<b>Ángulo Brazo: 35</b>	<b>Ángulo Antebrazo: 109</b>	<b>Ángulo Muñeca: 13</b>																									

**METODO REBA-CONDUCTOR 5**

<b>Ángulo Cuello: 11</b>	<b>Ángulo Tronco: 12</b>	<b>Ángulo Pierna: 100</b>	<p><b>Resultado</b></p> <p>Puntuación REBA: <b>3</b></p> <p>Nivel de Riesgo: <b>Riesgo Bajo</b></p> <p>Nivel de Activación: <b>1</b> Puede ser necesario la activación</p> <p>Si se va a la activación deberá ser necesario cumplir con el tiempo que se indica en el caso de haber un riesgo determinado cuando se va al nivel máximo. Si, entre riesgo muy elevado y alto de la puntuación final se produce el Nivel de Activación, solo se puntuó como Nivel de Activación un nivel de riesgo y se recomienda una activación antes a la puntuación final. La Tabla muestra los niveles de Activación según la puntuación final.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Nivel</th> <th>Riesgo</th> <th>Activación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Insignificante</td> <td>No es necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>24,7</td> <td>1</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>49,7</td> <td>2</td> <td>Medio</td> <td>Es necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>74,7</td> <td>3</td> <td>Alto</td> <td>Es necesario la activación cuanto antes</td> </tr> <tr> <td>99,7</td> <td>4</td> <td>Muy alto</td> <td>Es necesario la activación de inmediato</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Nivel	Riesgo	Activación	0	0	Insignificante	No es necesario la activación	24,7	1	Bajo	Puede ser necesario la activación	49,7	2	Medio	Es necesario la activación	74,7	3	Alto	Es necesario la activación cuanto antes	99,7	4	Muy alto	Es necesario la activación de inmediato
Puntuación	Nivel	Riesgo		Activación																							
0	0	Insignificante		No es necesario la activación																							
24,7	1	Bajo	Puede ser necesario la activación																								
49,7	2	Medio	Es necesario la activación																								
74,7	3	Alto	Es necesario la activación cuanto antes																								
99,7	4	Muy alto	Es necesario la activación de inmediato																								
<b>Ángulo Brazo: 46</b>	<b>Ángulo Antebrazo: 127</b>	<b>Ángulo Muñeca: 13</b>																									

**METODO REBA-CONDUCTOR 6**

<b>Ángulo Cuello: 21</b>	<b>Ángulo Tronco: 11</b>	<b>Ángulo Pierna: 103</b>	<p><b>Resultado</b></p> <p>Puntuación REBA: <b>4</b></p> <p>Nivel de Riesgo: <b>Riesgo Medio</b></p> <p>Nivel de Activación: <b>2</b> Es necesario la activación</p> <p>Si se va a la activación deberá ser necesario cumplir con el tiempo que se indica en el caso de haber un riesgo determinado cuando se va al nivel máximo. Si, entre riesgo muy elevado y alto de la puntuación final se produce el Nivel de Activación, solo se puntuó como Nivel de Activación un nivel de riesgo y se recomienda una activación antes a la puntuación final. La Tabla muestra los niveles de Activación según la puntuación final.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Nivel</th> <th>Riesgo</th> <th>Activación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Insignificante</td> <td>No es necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>24,7</td> <td>1</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>49,7</td> <td>2</td> <td>Medio</td> <td>Es necesario la activación</td> </tr> <tr> <td>74,7</td> <td>3</td> <td>Alto</td> <td>Es necesario la activación cuanto antes</td> </tr> <tr> <td>99,7</td> <td>4</td> <td>Muy alto</td> <td>Es necesario la activación de inmediato</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Nivel	Riesgo	Activación	0	0	Insignificante	No es necesario la activación	24,7	1	Bajo	Puede ser necesario la activación	49,7	2	Medio	Es necesario la activación	74,7	3	Alto	Es necesario la activación cuanto antes	99,7	4	Muy alto	Es necesario la activación de inmediato
Puntuación	Nivel	Riesgo		Activación																							
0	0	Insignificante		No es necesario la activación																							
24,7	1	Bajo	Puede ser necesario la activación																								
49,7	2	Medio	Es necesario la activación																								
74,7	3	Alto	Es necesario la activación cuanto antes																								
99,7	4	Muy alto	Es necesario la activación de inmediato																								
<b>Ángulo Brazo: 22</b>	<b>Ángulo Antebrazo: 120</b>	<b>Ángulo Muñeca: 10</b>																									



**METODO REBA-CONDUCTOR 10**

Ángulo Cuello: 16	Ángulo Tronco: 16	Ángulo Pierna:100	Puntuación Final																								
			<p><b>Resultado</b></p> <p>Puntuación REBA: <b>4</b></p> <p>Nivel de Riesgo: <b>Riesgo Medio</b></p> <p>Nivel de Exposición: <b>25</b> (necesaria la reducción)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Nivel</th> <th>Riesgo</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Insuficiente</td> <td>No se necesitan acciones</td> </tr> <tr> <td>2-3</td> <td>2</td> <td>Bajo</td> <td>Puede ser observada la postura</td> </tr> <tr> <td>4-7</td> <td>3</td> <td>Medio</td> <td>Es necesaria la actuación</td> </tr> <tr> <td>8-10</td> <td>4</td> <td>Alto</td> <td>Es necesario la actuación inmediata</td> </tr> <tr> <td>11-12</td> <td>5</td> <td>Muy alto</td> <td>Es necesario la actuación de inmediato</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Nivel	Riesgo	Acciones	1	1	Insuficiente	No se necesitan acciones	2-3	2	Bajo	Puede ser observada la postura	4-7	3	Medio	Es necesaria la actuación	8-10	4	Alto	Es necesario la actuación inmediata	11-12	5	Muy alto	Es necesario la actuación de inmediato
Puntuación	Nivel	Riesgo		Acciones																							
1	1	Insuficiente	No se necesitan acciones																								
2-3	2	Bajo	Puede ser observada la postura																								
4-7	3	Medio	Es necesaria la actuación																								
8-10	4	Alto	Es necesario la actuación inmediata																								
11-12	5	Muy alto	Es necesario la actuación de inmediato																								
																											

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] OIT, Seguridad y Salud en las Minas a Cielo Abierto, 2da ed., Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2018.
- [2] L. Berrones, P. Cano, D. Sánchez y M. José, «Injuries, diseases and occupational accidents of cargo drivers in Mexico,» Acta Universitaria, Multidisciplinary Scientific Journal, vol. 28, nº 3, pp. 47-55, 2018.
- [3] M. Salina y M. C. Vera, Prevención de Transtornos Musculo Esqueléticos producidos por los Riesgos Disergonómicos en los Conductores de Transporte de Personal, Perú, 2018.
- [4] M. Fernández y J. Sánchez, Eficacia organizacional: concepto, desarrollo y evaluación, Madrid: Díaz de Santos, 1997, p. 65.
- [5] A. Payette, La eficacia de los gestores y las organizaciones, Francia: PU QUEBEC, 1990, p. 167.
- [6] V. M. Cabaleiro, Prevención de Riesgos Laborales, Ideas propias, 2010.
- [7] J. Tarradellas, Prevención de Riesgos Laborales En Oficinas y Despachos, Barcelona: MC MUTUAL, 2008.
- [8] P. Guerra, D. Viera, D. Beltrán y S. Bonilla, Seguridad Industrial y Capacitación: Un Enfoque Preventivo de Salud Laboral, Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica, 2021.
- [9] F. Menéndez, F. Fernández, F. Llana y I. Vázquez, Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales, España: Lex Nova, 2008.
- [10] R. Chinchilla, Salud y Seguridad en el Trabajo, Costa Rica: EUNED, 2002, p. 41.

- [11] E. Butrón, Seguridad y Salud en el Trabajo. 7 Pasos para la implementación práctica y efectiva en prevención de riesgos laborales en SG-SST, Bogotá: Ediciones de la U, 2019.
- [12] S. Hernberg, Introduction to occupational Epidemiology, Madrid: Díaz de Santos, 1995, p. 3.
- [13] W. Kelley, TEXTBOOK OF INTERNAL MEDICINE, Bogotá: Médica Panamericana, 1993.
- [14] M. Rodríguez, Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo, Madrid: Díaz de Santos, 1994, p. 9.
- [15] S. Asensio, J. Bastante y J. Diego, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, Madrid: Paraninfo, 2012.
- [16] M. Obregón, Fundamentos de ergonomía, México: Grupo Editorial Patria, 2016, p. 14.
- [17] M. Saravia, Ergonomía de concepción. Su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales, Bogotá: Pontificia universidad Javeriana, 2006.
- [18] J. Llana, Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista, España: Lex Nova, 2008.
- [19] J. Estrada, Ergonomía básica, Bogotá: Ediciones de la U, 2015.
- [20] M. Picó, Seguridad e higiene en el trabajo, Madrid: Tébar, 1976.
- [21] D. González, Ergonomía y psicología, Madrid: Fundación Confemetal, 2007.
- [22] M. Mancera, M. Mancera y J. Mancera, Seguridad e Higiene Industrial : Gestión de Riesgos, 1ra ed., Colombia: Alfaomega colombiana, 2012.
- [23] R. Asfahl y D. Rieske, Seguridad Industrial y Administración, 6ta ed., México: Prentice-Hall, 2010.
- [24] Universitat Politècnica De Valencia, «ERGONIZA Software para la gestión ergonómica de puestos de trabajo,» [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/ergoniza/app/land/index.html>.
- [25] V. Basantes, C. Parra, J. Garcia, J. Noemia y Y. Garcia, «Evaluation of occupational risks associated to biochemical indicators in professional drivers,» SCIELO, vol. 39, nº 1, 2017.
- [26] L. R. Bonilla Rueda y A. I. Gafaro Rosas, «Condiciones laborales y riesgos psicosociales en conductores de transporte público,» Cubana de Salud y Trabajo, vol. 18, nº 2, 2017.
- [27] P. R. Fernández y B. A. Viforcós, «Riesgos ergonómicos en el trabajo de conducción y actividades anexas,» Universidad de León, 2014.

- [28] N. V. Oviedo, J. Sacanambuy, S. M. Matabanchoy y C. A. Zambrano, «Percepción de conductores de transporte urbano, sobre calidad de vida laboral,» *Universidad y salud*, vol. 18, nº 3, pp. 432-446, 2016.
- [29] Y. Lazo, «Condiciones de trabajo y enfermedades ocupacionales de los conductores de transporte público,» vol. 4, nº 2, pp. 48-62, 2016.
- [30] N. Huamán, «Dysergonomic risk in compactor assistants in the provincial municipality of Cajamarca-2020,» *Revista Científica de enfermería*, vol. 9, nº 3, pp. 37-49, 2020.
- [31] G. Neusa, R. Alvear, E. Cabezas y J. Jiménez, «Dysergonomic risks: Postural biometrics of industrial plant workers in Ecuador,» *Revista de Ciencias Sociales*, vol. 12, nº 1, pp. 415-428, 2019.
- [32] J. Montoya, D. Robayo y S. Monroy, «Evaluación de la fatiga laboral en conductores de la Cooperativa de Transporte del municipio de Planadas,» *IPSA Scientia*, revista científica multidisciplinaria, vol. 5, nº 1, pp. 143-151, 2020.
- [33] C. Moreno, «Ergonomics applied from the classroom to practice in a working environment for drivers,» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 12, nº 1, pp. 390-395, 2020.
- [34] C. Aguilera y N. Guevera, «Análisis de riesgos ergonómicos a los cuales se exponen los trabajadores durante el proceso de mezclado, en una Empresa Nacional de premezclado,» 2011.
- [35] I. R. D. S. y. S. e. e. T. Trabajo, *Riesgos Laborales del Conductor*, Marid, 2018.
- [36] M. Salinas y M. Vera, *Prevención de trastornos musculo esqueléticos producidos por los riesgos disergonomicos en conductores de transporte de personal.*, Perú, 2019.
- [37] C. Moreno, *Riesgos ergonómicos relativos a la manipulación manual de cargas y la Carga postural. Evaluación y prevención de diferentes puestos de trabajo: Envasador, paletizador y operario agrícola*, España, 2015.
- [38] L. Díaz, A. Rivera, C. Oñate y V. Garay, «Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los choferes de transporte,» *Dominio de las Ciencias*, vol. 8, nº 2, 2022.
- [39] E. R. Medina, «Evaluación de riesgos disergonómicos en pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Bogotá,» *DYNA*, vol. 87, nº 213, pp. 98-104, 2020.
- [40] M. Ortiz, E. Yépez y I. Obando, «Evaluación e implementación de medidas preventivas y correctivas para el control del riesgo ergonómico en empleados de la sección de pulido y esmaltado de la empres N/N,» *Revista científica OLIMPIA*, vol. 15, nº 49, 2018.
- [41] L. Díaz, A. Rivera, C. Oñate y V. Garay, «Ergonomic Evaluation Methods for Transport Drivers jobs,» *Dominio de las Ciencias*, vol. 8, nº 2, pp. 81-97.
- [42] N. Becerra, M. Timoteo y S. Montenegro, «Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de transporte público de vehículos motorizados menores de Lima

Norte.» Peruvian Journal of Health Care and Global Health, vol. 4, nº 2, pp. 48-55, 2020.

- [43] F. Obando y C. Maldonado, «Diagnóstico ergonómico de los cambios posturales y evaluación de riesgo ergonómico de un operario zurdo en el manejo de un taladro de pedestal, con el uso de los métodos REBA, RULA y OCRA Checklist,» Industrial Data, vol. 22, nº 2, pp. 157-172, 2020.
- [44] H. M. Henríquez Pinedo, C. R. Cubides Olarte, J. A. Quiceno Guerrero y J. P. Silva Ruiz, Estadística I, Bogota, 2008.
- [45] J. Lozada, Investigación Aplicada, Dialnet, 204.
- [46] J. Tam Malaga, G. Vera y R. Oliveros Ramos, «Tipos, métodos y estrategias de investigación científica,» 2008.
- [47] E. A. Rodríguez, Metodología de la investigación: la creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesionalista de éxito, Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2005.