



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i1.2634>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

Ergonomic Evaluation Methods for Transport Drivers jobs

Métodos de avaliação ergonômica para trabalhos de motoristas de transporte

Laura Yulissa Diaz-Tenesaca ^I
diazlaurita457@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5561-2384>

Alba Sofía Rivera-Chacón ^{II}
asrivera101@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4285-5026>

Carmita Alexandra Oñate-Haro ^{III}
conate@istte.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5446-3500>

Víctor Alfonso Garay-Cisneros ^{IV}
vgaray@istte.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6739-9309>

Correspondencia: diazlaurita457@gmail.com

***Recibido:** 25 de febrero del 2022 ***Aceptado:** 19 de marzo de 2022 * **Publicado:** 01 de abril de 2022

- I. Participante Investigador, Estudiante Tecnología Superior en Planificación y Gestión del Transporte Terrestre, Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Quito, Ecuador.
- II. Participante Investigador, Estudiante Tecnología Superior en Planificación y Gestión del Transporte Terrestre, Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Quito, Ecuador.
- III. Docente investigador, Coordinadora de carrera Planificación y Gestión del Transporte Terrestre, Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Quito, Ecuador.
- IV. Docente investigador, Director de Vinculación con la sociedad, Miembro del Consejo Académico Superior ISTTE, Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Quito, Ecuador.

Resumen

La ergonomía es una ciencia que incluye múltiples áreas como la psicología, medicina, ingeniería, entre otras que en conjunto realizan un trabajo de evaluación de las diferentes afecciones que pueden sufrir los trabajadores por la exposición a los riesgos en su centro laboral. En este sentido, la presente investigación busca evidenciar las diferentes consideraciones que se toman en cuenta al momento de realizar una evaluación ergonómica para los trabajadores del volante, nos referimos a los choferes, quienes se encuentran sometidos a horarios extensos e irregulares, en posiciones inadecuadas y forzadas, en donde el sedentarismo y las malas posturas hacen mella en la salud de los mencionados trabajadores. En este sentido se realiza una exploración de material diverso en cuanto a los métodos de evaluación ergonómica para los choferes, material como tesis de grado, publicaciones científicas en revistas, sitios web, libros, entre otros materiales bibliográficos que nutren la investigación. Entre estos métodos se describen el método RULA, REBA, OWAS Y EPR.

Palabras claves: Choferes; Métodos; Ergonomía

Abstract

Ergonomics is a science that includes multiple areas such as psychology, medicine, engineering, among others, that together carry out an evaluation of the different conditions that workers may suffer due to exposure to risks in their workplace. In this sense, the present investigation seeks to demonstrate the different considerations that are taken into account when carrying out an ergonomic evaluation for workers at the wheel, we refer to drivers, who are subjected to long and irregular hours, in inadequate positions and forced, where a sedentary lifestyle and poor posture make a dent in the health of the aforementioned workers. In this sense, an exploration of diverse material is carried out in terms of ergonomic evaluation methods for drivers, material such as thesis, scientific publications in magazines, websites, books, among other bibliographic materials that nurture the investigation. Among these methods, the RULA, REBA, OWAS and EPR methods are described.

Keywords: Drivers; Methods; Ergonomics

Resumo

A ergonomia é uma ciência que engloba múltiplas áreas como psicologia, medicina, engenharia, entre outras, que em conjunto realizam uma avaliação das diferentes condições que os trabalhadores podem

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

sofrer devido à exposição a riscos em seu local de trabalho. Nesse sentido, a presente investigação busca demonstrar as diferentes considerações que são levadas em consideração ao realizar uma avaliação ergonômica para trabalhadores ao volante, nos referimos aos motoristas, que são submetidos a longas e irregulares jornadas, em posições inadequadas e forçadas, onde o sedentarismo e a má postura prejudicam a saúde dos trabalhadores citados. Nesse sentido, é realizada uma exploração de material diversificado em termos de métodos de avaliação ergonômica para motoristas, material como tese, publicações científicas em revistas, sites, livros, entre outros materiais bibliográficos que nutrem a investigação. Dentre esses métodos, são descritos os métodos RULA, REBA, OWAS e EPR.

Palavras-chave: Motoristas; Métodos; Ergonomia

Introducción

Los trastornos musculo esqueléticos son una de las afecciones más reportadas en las emergencias de los centros médicos del mundo, esto es ocasionado por múltiples situaciones, pueden ser de orden social, psíquico, físico y por sobre exposiciones a los diferentes factores ambientales, los choferes son uno de los sectores más afectados con esta situación, para el conductor de bus o camión, se tienen identificados como factores de carácter ergonómico asociados a la labor de conducción: molestias lumbares y dolores articulares (en piernas manos y brazos) debidos a periodos de conducción prolongados, en ocasiones por carreteras en mal estado y en asientos inadecuados, trastornos reumáticos (como artrosis escapulo-humeral izquierda o la periartritis), debidos al hábito de apoyar el codo sobre el marco de la ventanilla al conducir; dificultades de visión y problemas oculares causados por una iluminación inadecuada y por la tensión ocular (sobre todo al conducir en la oscuridad por vías interurbanas); desarrollo de lumbago causado por las vibraciones, la inadecuada suspensión de los vehículos, la incomodidad de los asientos, etc.; alteraciones patológicas y envejecimiento prematuro del segmento lumbosacro de la columna vertebral que puede provocar la creación acelerada de discos lumbares intervertebrales (posiblemente vinculada también a la manipulación rutinaria de cargas pesadas) (Moreno C. , La ergonomía aplicada desde el aula de clase a la práctica en un entorno laboral en conductores, 2020).

Esto sin duda afecta el normal desenvolvimiento de las labores de los choferes, resultando en diversas molestias que van de leves a graves o crónicas las cuales desencadenan en un importante ausentismo laboral debido a las discapacidades que en muchos casos afectan a los trabajadores con más tiempo

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

en el ramo. En este sentido, la ergonomía proporciona una cierta cantidad de metodologías que ayudan a la detección de los posibles problemas que están afectando al trabajador, para el caso de la evaluación ergonómica de los choferes se recomiendan las evaluaciones de posturas forzadas, los cuales evalúan las posturas inadecuadas adoptadas por los trabajadores del volante.

La presente investigación presenta la información referente a los métodos para evaluar, en este caso la ergonomía en los choferes.

Método

La presente investigación se presenta bajo la metodología de revisión bibliográfica, la cual tiene como propósito realizar consultas de diferentes autores con la finalidad de generar una serie de conclusiones y discusión de los resultados, la revisión de la literatura implica detectar, consultar y obtener la bibliografía (referencias) y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar nuestro problema de investigación Palella y Martins (2010)

Por otro lado, es de tipo documental, ya que el investigador realiza una búsqueda de información de segunda mano, cuando busca y elige aquella información que ya está documentada: registrada, recopilada y clasificada; información que puede estar en forma de escritura, voz, imagen, sonido, símbolos gráficos, tablas o cuadros estadísticos, mapa, dibujo, escultura, etc. Palella y Martins (2010)

La presente investigación se realizó bajo la revisión de diferentes artículos, libros, trabajos de grado, proyectos, revistas científicas y fuentes verificables que garantizan la fiabilidad de los conceptos y análisis que se presentan, todo ello con la finalidad de nutrir de manera suficiente la investigación.

Resultados y discusión

Para Delgado-Carrillo, Cuichan-Nuñez y Sancán-Moreira (2017) la palabra ergonomía deriva de las palabras griegas ergo (trabajo) y nomos (leyes, reglas). Por lo tanto, en el estricto sentido de la palabra, significa leyes o reglas del trabajo. Fue introducida en 1949 por el psicólogo británico K.F.H. Murrell, cuando un grupo de científicos se reunió en Inglaterra para formar la Sociedad de Investigaciones Ergonómicas. La idea fue cobijar bajo el mismo alero a ingenieros, fisiólogos, anatomistas, psicólogos, higienistas industriales, arquitectos, profesionales del área de la salud y en general personas interesadas en el comportamiento humano en el trabajo. Él plantea que es simple,

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

que se puede traducir a cualquier idioma y, lo más importante, que no otorga preponderancia a ninguna especialidad en particular, lo que resalta su carácter multidisciplinario.

Ergonomía (o estudio de los factores humanos) es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema. La ergonomía es una disciplina orientada a los sistemas, es decir, a conjuntos de elementos o componentes que interactúan entre sí (al menos, algunos de ellos), y que se organizan de una manera concreta para alcanzar unos fines establecidos Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, INSST (2021)

Por otro lado, la ergonomía busca reducir las cargas físicas, mentales, psíquicas y organizacionales a las que se somete el empleado, (causales de estrés ocupacional, problemas psicológicos, sobrecarga fisiológica, lesiones músculo-esqueléticas y fatiga), a fin de reducir el riesgo de accidentes laborales e índices de siniestralidad, promover la salud, seguridad y el bienestar de los trabajadores, mejorar el ambiente y condiciones de trabajo, y lograr un mayor compromiso, motivación y desempeño por parte los empleados Asociación de Ergonomía Argentina, ADEA (2020). Por otra parte, Escalante, Nuñez y Izquierdo (2018)mencionan que la ergonomía busca establecer la mejor relación entre el hombre, la máquina y el medio ambiente de trabajo.

De acuerdo a lo anterior, la ergonomía busca adaptar los medios y procesos de trabajo al trabajador y sus destrezas y habilidades, persigue evitar las cargas físicas y psicológicas a las que pueda estar expuesto el trabajador, con la finalidad de proporcionar una mejor experiencia en el desarrollo de sus labores y posteriormente un buen desempeño en su trabajo que se traduce en una buena salud, evitando la sobre exposición a los riesgos que puedan estar expuestos en el sitio de trabajo, esta es la premisa principal de esta disciplina.

Los objetivos de la ergonomía son promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas, la seguridad industrial al igual que la medicina del trabajo se ha preocupado de la salud y la prevención de accidentes, alcanzando un alto grado de desarrollo en este siglo. Lo mismo puede afirmarse con relación a la psicología del trabajo, cuyos métodos están orientados a fomentar el bienestar de los trabajadores. No obstante, la ergonomía tiene un carácter integrativo y anticipativo, ya que tiende a crear herramientas, máquinas, puestos de trabajo y métodos que se adapten a las capacidades y limitaciones humanas. En otras palabras, cuando se diseña

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

cualquier actividad en que tendrá participación el hombre, es cuando debe evaluarse los efectos que dichos elementos podrían tener sobre quien interactúa con ellos Delgado-Carrillo et al. (2017)

Su finalidad es el estudio de la persona en su trabajo y tiene como propósito conseguir el mayor grado de adaptación entre ambos. Su objetivo es hacer el trabajo más eficaz y cómodo posible. Por ello la ergonomía estudia al espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso, La ergonomía precisa disponer de datos relativos tanto a salud física, como social y mental, lo que implica aspectos relativos:

- Condiciones materiales del ambiente de trabajo (física)
- Contenido de trabajo (mental)
- Organización del trabajo (social) Velásquez y Mendoza (2017)

El operador humano, que es el centro del estudio, puede ser un profesional cualificado que maneje una máquina compleja en un entorno artificial, un cliente que haya comprado casualmente un aparato nuevo para su uso personal, un niño dentro del aula o una persona con una discapacidad, recluida a una silla de ruedas. El ser humano es sumamente adaptable, pero su capacidad de adaptación no es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad. Una de las labores de la ergonomía consiste en definir cuáles son estos intervalos y explorar los efectos no deseados que se producirán en caso de superar los límites; por ejemplo, qué sucede si una persona desarrolla su trabajo en condiciones de calor, ruido o vibraciones excesivas, o si la carga física o mental de trabajo es demasiado elevada o demasiado reducida Laurig y Vedder (2017).

Por otra parte, no hay que olvidar que desde los tiempos de la revolución industrial, en donde se masificaron los procesos y entro en vigencia la producción en masa, los métodos de trabajo han cambiado considerablemente, se pasó de ser un sistema laboral en el que solo se tomaba en cuenta a la máquina y a la producción a buscar las mejores metodologías para cuidar de la salud integral del trabajador, gradualmente la energía mecánica fue sustituyendo el uso del esfuerzo muscular humano, y es que el gran número de trabajadores que sufrían accidentes graves en el ambiente laboral cada vez crecía, afectando la productividad de las empresas y contribuyendo al ausentismo laboral.

Es de hacer notar, que los avances en las tecnologías han aportado notablemente al desarrollo de nuevas y mejores técnicas para la evaluación y mitigación de los riesgos laborales, la ingeniería

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

industrial ha dado pasos agigantados en la materia, todo ello con la finalidad de crear procesos más amigables tanto con la industria como para el ser humano.

Según Delgado-Carrillo et al. (2017), la ergonomía tiene dos grandes ramas: una se refiere a la ergonomía industrial, biomecánica ocupacional, que se concentra en los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones de movimientos. Una segunda rama se refiere a los factores humanos orientada a los aspectos psicológicos del trabajo como la carga mental y la toma de decisiones.

En su plan de prevención de riesgos laborales y ergonómicos, Quinatoa E y Palomino J, citados por Velásquez y Mendoza (2017), mencionan que, con la finalidad de abordar tan diversas situaciones en el ámbito laboral, la ergonomía se ha diversificado en las siguientes ramas:

Ergonomía geométrica: Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizado por el trabajador.

Ergonomía ambiental: Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el confort en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, etc.

Ergonomía temporal: Consiste en el estudio del trabajo en el tiempo. Nos interesa, no solamente la carga de trabajo, sino como se distribuye a lo largo de la jornada, el ritmo al que se trabaja, las pausas realizadas, etc. Estudia pues, el reparto del trabajo en el tiempo en lo que se refiere a:

- La distribución semanal, las vacaciones y descanso semanal.
- El horario de trabajo (fijo, a turnos, nocturno, etc.).
- El ritmo del trabajo y las pausas Velásquez y Mendoza (2017)

Para un diseño ergonómico del puesto de trabajo hay que considerar:

- La carga física del trabajo en relación con las capacidades del individuo
- La carga adicional debida a las condiciones ambientales.
- El método y el ritmo de trabajo.
- La posición del cuerpo, los movimientos y esfuerzos.
- Los espacios de trabajo.
- El diseño y situación de los mandos y controles.
- La cantidad y calidad de la información tratada.

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

- El número y distribución de pausas a lo largo de la jornada.
- La posibilidad de modificar el orden de las tareas, cambiar de postura etc. Velásquez y Mendoza (2017).

Lo anterior indica que las diferentes ramas de la ergonomía dividen y se enfocan en un determinado ámbito laboral, haciendo énfasis en la necesidad de lograr un buen diseño de puestos de trabajo tomando en cuenta la ergonomía.

Por otra parte, la planificación urbanística conlleva la inclusión de un sistema de transporte óptimo y eficaz que permita el desarrollo de las actividades propias de toda metrópolis, de igual manera el transporte es de máxima importancia para lograr la interconexión entre las ciudades y países, con lo cual se puedan transportar pasajeros y cargas. Se habla particularmente del transporte terrestre por medio de autos, camiones y/o buses los cuales son conducidos por un chofer, estos profesionales del volante tienen una labor bastante irregular, ya que es una actividad laboral muy sedentaria, los horarios irregulares, así como los constantes cambios de rutas, limitan al conductor a tener horarios de comidas regulares, a comer fuera de casa y a la poca o nula realización de actividad física diaria (Moreno C. , La ergonomía aplicada desde el aula de clase a la práctica en un entorno laboral en conductores, 2020).

De acuerdo a lo anterior, es evidente que las faltas de regularidad en los horarios y las posturas forzadas por el puesto de choferes, ocasionan trastornos musculo esqueléticos, los cuales se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo. Afectan la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida, y su coste anual es grande. La reducción de la incidencia de los TME es esencial para el mejoramiento de la salud ocupacional en estos países. El costo de los TME de origen laboral es difícil de definir con exactitud. En 1996 la NIOSH de los Estados Unidos realiza una estimación del costo por compensación asociado a los TME de la espalda baja y las extremidades superiores ascendiendo este valor a 13 mil millones de dólares anualmente. Estudios europeos recientemente proporcionan evidencias considerables que indican que los TME de la espalda, cuello y extremidades superiores están en aumento y son un costoso e importante problema de salud. Cada año millones de trabajadores europeos de diversos sectores son afectados por TME debido a su trabajo Gómez et al. (2017)

Las enfermedades ocasionadas por prácticas profesionales constituyen una de las preocupaciones más frecuentes de acuerdo a lo manifestado por la Organización Mundial del Trabajo, puesto que se le

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

asocian alrededor de 2.000.000 de lesionados anualmente, causan además alrededor de 6 muertes más en relación a los accidentes de trabajo, por lo que las cifras anuales son alarmantes con un número de 160 millones de eventualidades debido a enfermedades asociadas al trabajo con causas como trastornos mentales, neumoconiosis, y trastornos musculo – esqueléticos Organización Internacional del Trabajo, OIT (2013)

Los trastornos musculo esqueléticos representan una problemática de proporciones importantes, ya que son las mayores lesiones que se reportan en los centros laborales, esto sin duda ocasionan consecuencias como el ausentismo laboral, las licencias por estos trastornos, sumas de dinero por compensaciones a los trabajadores, sustituciones de personal en algunos de los casos debido a que ya no pueden seguir realizando las mismas labores, esto se traduce en un rediseño del puesto de trabajo y nuevas contrataciones para poder suplir las faltas del personal.

En este sentido, el portal de la Universidad Politécnica de Valencia *Ergonautas*, realiza las siguientes consideraciones para la elección de los correctos métodos para evaluar la ergonomía:

Idealmente, en la evaluación de los riesgos asociados con los TME, todos los posibles factores de riesgo deberían ser medidos; sin embargo, resulta problemático considerar todos los riesgos simultáneamente puesto que se conoce poco sobre la importancia relativa de cada factor y de sus interacciones. Por tanto, es complejo determinar el peso o importancia de los diferentes factores de riesgo para establecer un nivel global del mismo. Además, los métodos de evaluación ergonómica generalmente se centran en el análisis de **un determinado factor de riesgo** (las posturas forzadas, los levantamientos de carga o la repetitividad de movimientos, etc.), y no parece hasta el momento que exista consenso sobre la utilización de escalas homogéneas para la clasificación del riesgo que permitieran obtener un resultado global que considerase todos los factores de riesgo. En todo caso, la ponderación del riesgo asociado a cada factor en dicho resultado global estaría pendiente de validación por la comunidad científica. En la actualidad existen un gran número de métodos de evaluación que tratan de asistir al ergónomo en la tarea de identificación de los diferentes riesgos ergonómicos. La selección del método adecuado para medir cada tipo de riesgo, así como la garantía de fidelidad a la fuente de la herramienta o documentación utilizada se ha identificado como un problema importante al que se enfrentan los ergónomos a la hora de iniciar un estudio ergonómico (Diego-Mas, 2015).

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

Por ende, hasta la fecha no existe un consenso en cuanto a los métodos exactos para tratar cada tipo de puesto laboral, esto se debe a que los trabajadores realizan múltiples acciones dentro de un puesto, esto dificulta la evaluación ergonómica ya que no se puede encajonar a un solo método todas las acciones que realiza un trabajador, sin embargo, esto supone realizar una identificación de todos los riesgos inmersos en el puesto de trabajo y especificar a cuales riesgos está expuesto el trabajador. Sin embargo y a pesar de lo anterior, para el caso de los choferes Los riesgos ergonómicos de tipo físico han sido analizados en conductores, encontrando que las afecciones con mayor prevalencia se presentan al nivel de espalda baja y el cuello, las cuales se atribuyen a los largos períodos de conducción y la postura sedente que en algunas ocasiones no suele ser la más adecuada Rojas, Suárez y Castillo (2020).

Sin embargo, los métodos más usados para evaluar la ergonomía en los choferes son los llamados métodos de Evaluación de Carga Postural, entre los que se encuentran los siguientes:

- Método RULA
- Método Reba
- Método OWAS
- Método EPR (Evaluación Postural Rápida)

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra. Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura (Diego-Mas, 2015).

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte



Figura 1. Grupo de Miembros RULA.
Fuente: Diego-Mas (2015)

El procedimiento para aplicar el método RULA puede resumirse en los siguientes pasos:

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

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

9.- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

REBA es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de *Rapid Entire Body Assessment*) (Diego-Mas, 2015). Según su fundamento para la utilización es el de adoptar posturas inadecuadas de forma continua y repetida en el medio ambiente laboral lo que puede generar fatiga y a lo largo del tiempo afectar la salud del trabajador. El método permite realizar una evaluación del conjunto de posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo sean estos brazos, antebrazo y muñeca, y otra parte del cuerpo como tronco, cuello y piernas. Se tomará con prioridad aquellas posiciones que supongan una mayor carga postural ya sea por su duración, frecuencia o porque presente una desviación mayor a la de su posición neutral (Sanchez A. , 2019).

Tabla 1 Aplicación del Método REBA.

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

Fuente: (Sanchez A. , 2019).

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte



Figura 2. Grupo de Miembros REBA.
Fuente: Diego-Mas et al. (2015)

Método OWAS (Ovako Working Analysis System) para el método OWAS, se considera que este método se lo aplica por medio del levantamiento de datos en sitio por medio de la observación en las cuales se identifican 252 posibles posturas del cuerpo combinadas entre las siguientes zonas del cuerpo correspondiente a la cabeza, hombros, brazos, piernas y en relación al peso de la carga levantada al realizar la actividad de trabajo. Al momento de valorar por el método Owas cada postura es analizada y valorada bajo la asignación de una numeración por lo cual se procede a realizar una valoración asignando una categoría valorativa al riesgo localizado, en el método Owas existen 4 parámetros de valoración por cada riesgo de postura. Siendo esta la parte de contribución para la clasificación de los riesgos según la valoración obtenida por cada evento o trabajador evaluado por las diferentes zonas del cuerpo como son, espalda, cabeza, brazos y regiones inferiores o piernas. Por concluir el análisis de las posturas se establecen por categorías de riesgos las mismas que serán valoradas por le aplicación de cálculos establecidos en el método de las distintas partes del cuerpo con el objetivo de crear o establecer las medidas necesarias correctivas o preventiva (Bravo, 2019). El procedimiento para aplicar el método Owas según (Diego-Mas, 2015), puede resumirse en los siguientes pasos:

1.- Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multi-fase). Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación *multifase*.

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

- 2.- Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas. Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.
 - 3.- Determinar la frecuencia de observación o muestreo. Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.
 - 4.- Observación y registro de posturas. Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.
 - 5.- Codificación de las posturas observadas. A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro,
 - 6.- Cálculo de la Categoría de riesgo de cada postura. A partir de su *Categoría de riesgo* se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.
 - 7.- Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro. Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.
 - 8.- Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa. Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.
 - 9.- Determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias
 - 10.- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método Owass para comprobar la efectividad de la mejora.
- Seguidamente, el método EPR mide la carga estática considerando el tipo de posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene, proporcionando un valor numérico proporcional al nivel de carga. A partir del valor de la carga estática el método propone un Nivel de Actuación entre 1 y 5 (Franco, 2017).
- EPR no evalúa posturas concretas si no que realiza una valoración global de las diferentes posturas adoptadas y del tiempo que son mantenidas. El método considera que el trabajador puede adoptar 14 posibles posturas genéricas que son recogidas en la siguiente tabla.

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

Tabla 2 *Tabla de Posturas*

| Tabla de posturas | | | | | |
|-----------------------|---|--------------------------------------|---|--|---|
| Sentado Normal |  | Sentado Inclinado |  | Sentado Brazos por encima de los hombros |  |
| De pie Normal |  | De pie Brazos en extensión frontal |  | De pie Brazos por encima de los hombros |  |
| De pie Inclinado |  | De pie Muy inclinado |  | Arrodillado Normal |  |
| Arrodillado Inclinado |  | Arrodillado Brazos sobre los hombros |  | Tumbado Brazos sobre los hombros |  |
| Agachado Normal |  | Agachado Brazos sobre los hombros |  | | |

Fuente: (Diego-Mas, 2015).

Aun y cuando las posturas anteriores no se corresponden totalmente a las que se encuentran los choferes, si es un método que se puede emplear para la evaluación de ciertas posturas inadecuadas de los choferes, bien sea en bus, autos particulares u otros que impliquen la conducción de automóviles. Los métodos anteriores son los más relevantes en cuanto a la evaluación de posturas forzadas, tomando en cuenta que las posiciones de los choferes son sedentarias, repetitivas y monótonas y se encuentran en dichas posturas durante largas jornadas de trabajo, por lo cual es importante el conjunto de estos métodos para evaluar la ergonomía de dichos trabajadores.

Referencias

1. Asociación de Ergonomía Argentina (ADEA). (2020). *Ergonomía según la IEA*. Recuperado el 26 de Febrero de 2022, de <https://adeargentina.org.ar/ergonomia/>
2. Bravo, R. (2019). *Evaluación de riesgos ergonómicos por el método Owas, para establecer medidas que prevengan pérdidas económicas por ausentismo laboral en una empresa productora de pan*. Guayaquil: Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Industrial. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45375>
3. Delgado-Carrillo, M., Cuichan-Nuñez, D., & Sancán-Moreira, M. (2017). Algunas especificidades acerca de la Ergonomía y los factores de riesgo en salud ocupacional. *Polo del Conocimiento*, 2(5), 1220-1229. doi:10.23857/pc.v2i5.215

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

4. Diego-Mas, J. (2015). *Evaluación Postural mediante el método RULA*. Obtenido de ERGONAUTAS. Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
5. Diego-Mas, J. (2015). *Selección de Métodos de Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo*. Recuperado el 26 de Febrero de 2022, de <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>
6. Escalante, M., Nuñez, M., & Izquierdo, H. (2018). Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar. Venezuela. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, VI(21), 73-90.
7. Franco, E. (2017). *Análisis de riesgos ergonómicos con el Método EPR para posturas inadecuadas*. Universidad de Guayaquil. Guayaquil: Trabajo de Titulación Previa a la Obtención del Título de Ingeniero Industrial. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23999>
8. Gómez, M., Cremades, L., Montoya, J., Mendoza, C., Marcela, L., Gómez, J., & Meza, G. (2017). Evaluación de los Desórdenes Musculo Esqueléticos (DMEs) Mediante el Método ERIN: Caso Conductores de Autobus de la Universidad de Quindío. *Proceeding of the 15th International Conference on Occupational Risk Conference*, 1-10. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/85382/26680.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2021). *Ministerio del Trabajo y Economía Social*. Recuperado el 27 de Febrero de 2022, de <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>
10. Laurig, W., & Vedder, J. (2017). Ergonomía. En OIT, *Enciclopedia de la*. Madrid.
11. Moreno, C. (2020). La ergonomía aplicada desde el aula de clase a la práctica en un entorno laboral en conductores. *Universidad y Sociedad*, 12(1). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-390.pdf>
12. Organización Internacional del Trabajo, OIT. (26 de Abril de 2013). *Día Mundial de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 26 de Febrero de 2022, de OIT urge a una acción mundial para combatir las enfermedades profesionales: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang-es/index.htm

Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte

13. Palella, S., & Martins, F. (2010). *Metodología de la Investigacion*. Caracas: FEDUPEL.
14. Rojas, G., Suárez, V., & Castillo, Y. (2020). *ANALISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS CONDUCTORES DE TAXI DE LA EMPRESA COOTRANSVALLE LTDA. EN EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY, PUTUMAYO*. Corporación Universitaria Iberoamericana. Bogotá, Colombia: Tesis de grado previo a la obtencion del titulo de ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO . Obtenido de <https://repositorio.ibero.edu.co/handle/001/1035>
15. Sanchez, A. (2019). *Evaluación de los movimientos repetitivos aplicando el método Reba en el área de mantenimiento automotriz*. Universidad de Guayaquil. Guayaquil: TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41730>
16. Velásquez, C., & Mendoza, Á. (2017). RIESGOS ERGONÓMICOS QUE AFECTAN AL TRABAJO EMPRESARIAL EN EL HOSPITAL CIVIL DE CHONE. *Revista ECA Sinergia*, 8(1), 75-84.