



*Evaluación de Factores de Riesgo Ergonómico de los Trabajadores de la  
Construcción del Cantón Sucúa*

*Evaluation of Ergonomic Risk Factors of the Construction Workers of the Sucúa  
Canton*

*Avaliação dos fatores de risco ergonômicos dos trabalhadores da construção civil  
do cantão de Sucúa*

David Fernando Velín-Fárez <sup>I</sup>

[david.velin@unach.edu.ec](mailto:david.velin@unach.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-4639-6368>

Oscar Daniel Escobar-Zabala <sup>II</sup>

[oescobar@unach.edu.ec](mailto:oescobar@unach.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-0875-7548>

**Correspondencia:** [david.velin@unach.edu.ec](mailto:david.velin@unach.edu.ec)

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

\***Recibido:** 30 de enero de 2022 \***Aceptado:** 18 de febrero de 2022 \* **Publicado:** 04 marzo de 2022

- I. Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, Maestrante, Instituto de Posgrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Sucúa, Ecuador.
- II. Tecnólogo Medico en Administración Hospitalaria y de Registros Médicos, Licenciado en Administración Hospitalaria y de Registros Médicos, Diplomado en Administración de los Servicios de Salud, Magister en Seguridad Industrial Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional, Gestión del Servicio Integrado de Salud Universitaria, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador,

## Resumen

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) en centros laborales se han incrementado por posiciones forzadas, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos a nivel país y el mundo, de manera especial en el sector de la construcción, esto indicó la necesidad de implementar un estudio para determinar medidas preventivas cuyo fin es el de disminuir o eliminar el dolor en los trabajadores por situaciones disergonómicas en los puestos de trabajo. El objetivo de esta investigación fue evaluar a un grupo de obreros perteneciente a la empresa China Shandong en la parte de acabados del proyecto de construcción de la Empresa Pública E.P. Casa para Todos. Mediante una evaluación, se diagnosticó por medio del cuestionario de Kuorinka para determinar las dolencias que sufren y la frecuencia que sufren en algunas partes del cuerpo. Mediante fotografías también se analizaron posturas críticas, para lo cual se utilizó el software Goniotrans para el efecto y se aplicó el método ergonómico Rula para determinar los niveles de riesgo de los trabajadores. Además, se realizó la observación directa de los puestos de trabajo valorando las posiciones que pueden causar TME. Finalmente se realizó un plan de mejora ergonómica por medio de higiene postural que permita disminuir el nivel de riesgo encontrado. Los resultados mostraron la existencia de niveles altos de riesgo que coinciden en la metodología utilizada para la evaluación. Se concluye que los trabajadores de la construcción están expuestos a dolencias ocupacionales por efecto del trabajo (DORT) que provocan enfermedades laborales y absentismo en las actividades en obra.

**Palabras clave:** Trastorno músculo esquelético; Evaluación ergonómica; Trabajadores de la Construcción.

## Abstract

Musculoskeletal disorders (MSD) in workplaces have increased due to forced positions, lifting loads, repetitive movements at the country and world level, especially in the construction sector, this indicated the need to implement a study to determine preventive measures whose purpose is to reduce or eliminate pain in workers due to dysergonomic situations in the workplace. The objective of this research was to evaluate a group of workers belonging to the China Shandong company in the finishing part of the construction project of the Public Company E.P. House for All. Through an evaluation, it was diagnosed through the Kuorinka questionnaire to determine the ailments they suffer and the frequency they suffer in some parts of the body. Through photographs, critical

postures were also analyzed, for which the Goniotrans software was used for this purpose and the Rula ergonomic method was applied to determine the risk levels of the workers. In addition, direct observation of the jobs was carried out, assessing the positions that can cause MSDs. Finally, an ergonomic improvement plan was carried out through postural hygiene that allows reducing the level of risk found. The results showed the existence of high levels of risk that coincide in the methodology used for the evaluation. It is concluded that construction workers are exposed to occupational diseases due to work (DORT) that cause occupational diseases and absenteeism in work activities.

**Key words:** Musculoskeletal disorder; Ergonomic evaluation; Construction Workers

### **Resumo**

Os distúrbios musculoesqueléticos (DME) nos locais de trabalho têm aumentado devido a posições forçadas, levantamento de cargas, movimentos repetitivos em nível nacional e mundial, principalmente no setor da construção civil, isso indicou a necessidade de implementação de um estudo para determinar medidas preventivas cuja finalidade seja reduzir ou eliminar a dor nos trabalhadores devido a situações disergonômicas no local de trabalho. O objetivo desta pesquisa foi avaliar um grupo de trabalhadores pertencentes à empresa China Shandong na parte de acabamento do projeto de construção da Empresa Pública E.P. Casa para todos. Através de uma avaliação, diagnosticou-se através do questionário Kuorinka para determinar as doenças que sofrem e a frequência que sofrem em algumas partes do corpo. Por meio de fotografias, também foram analisadas posturas críticas, para as quais foi utilizado o software Goniotrans para esse fim e o método ergonômico Rula foi aplicado para determinar os níveis de risco dos trabalhadores. Além disso, foi realizada observação direta dos postos de trabalho, avaliando os cargos que podem causar DME. Por fim, foi realizado um plano de melhoria ergonômica através da higiene postural que permite reduzir o nível de risco encontrado. Os resultados mostraram a existência de altos níveis de risco que coincidem na metodologia utilizada para a avaliação. Conclui-se que os trabalhadores da construção civil estão expostos a doenças ocupacionais decorrentes do trabalho (DORT) que causam doenças ocupacionais e absenteísmo nas atividades laborais.

**Palavras-chave:** Distúrbio musculoesquelético; avaliação ergonômica; Trabalhadores da construção.

## Introducción

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019), manifiesta que 2,78 millones de empleados por año mueren por accidentes y enfermedades profesionales (EP) en el ámbito laboral (86,3% de estas muertes es decir 2,4 millones) por EP y por accidentalidad más de 380.000 muertes (13,7%, se producen cada 11 seg., de los cuáles 1 mujer y 1 hombre trabajador fallecen por condiciones no adecuadas en sus puestos de trabajo a nivel mundial). De lo cual se determina que el 4% del Producto Interno Bruto Mundial (PIB) son por días perdidos, indicadores que deben ser analizados e investigados.

Los síntomas producidos por la aparición de TME en la construcción, causal del absentismo laboral y costos elevados que afectan a la salud por falta de prevención, el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), establece que los costos por efecto de las TME: en compensaciones se encuentran por encima de los 2,1 billones de dólares y 90 millones por costos directos anuales. Se visualizó el incremento de casos en 141.000 personas en 2012, 184.000 en 2013, en el 2015 se relaciona a las TME y factores externos como: estrés, depresión y ansiedad, que se asocian al absentismo en un valor de 9.5 y 9.9 millones de días por estas características laborales (Dimate, Rodríguez, & Rocha, 2017), (Santillan, 2019).

Los TME generan gastos e impactos negativos en la calidad de vida, causando dolor y angustia tanto al trabajador como a su entorno familiar al disminuir la productividad y producción en un centro laboral, pudiendo ocasionar molestias e inclusive discapacidad a la persona por la gravedad de la lesión (Almagro, Borrero, Paramio, Carmona & Sierra, 2009 y lo corrobora Chandna, Deswal & Pal, 2010). Los TME como enfermedad profesional se han extendido a nivel global. A nivel de la Unión Europea los TME son los trastornos de salud más comunes de tipo laboral con un 59% con respecto a otras EP estadísticamente referenciadas en el año 2005 y que en el año 2009 son el 10 % de pérdidas por discapacidad. (Organización Internacional del Trabajo - OIT, 2013), que requieren ser evaluadas por métodos ergonómicos siendo uno de ellos el Rula (Valoración Rápida de Miembros Superiores).

Según Batallas (2015), en Ecuador las estadísticas del Departamento de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en el año 2014 existió 99 accidentes laborales registrados, 2 con deceso y el resto que en su mayoría son del sector de la construcción, por lo que estos centros laborales dedicados a la construcción deben implementar medidas preventivas por las multas que van desde el 100 % de la prestación de servicios por incumplir la gestión de la

prevención, más el 10% de recarga por no cumplir con la normativa y en el sector privado se ha cumplido en un rango del 60 al 97 % mientras que en el sector público < del 60 %, cifra que preocupa debido a que los centros laborales del estado son lo que menos dan cumplimiento a la normativa en materia de seguridad y salud ocupacional (Granja, 2017).

Según Valencia (2019), en el último reporte de la página del IESS del año 2017 referente a enfermedades profesionales, en la construcción existen 17 expedientes reportados a nivel nacional, sobre TME no existe estadísticas esto se debe muchas veces porque los trabajadores no presentan denuncias sobre la EP o muchos transan con los directivos de las empresas eso hace que las estadísticas sean bajas o demuestren ausencia de dolores músculo esqueléticos en algunas partes del cuerpo por cuestiones disergonómicas producto de la actividad laboral (Santillán, 2017).

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) son alteraciones corporales que afectan a algunas partes del cuerpo como son: músculos, huesos, articulaciones, tendones y ligamentos, causales de absentismo de los trabajadores de la construcción, debido a las diferentes actividades tanto estáticas y dinámicas con exposiciones altas y muy frecuente por lo que mantienen posturas forzadas, movimientos recurrentes o repetitivos o manipulando cargas demasiado pesadas fuera de lo estipulado en la norma. Además, la carga física y mental alta de la actividad diaria del trabajador que se combinan a otros factores de riesgo, como condiciones del entorno (temperatura, ruido, iluminación, etc., diseños disergonómicos de equipos, herramientas utilizadas sin criterio antropométrico, transporte de materiales, manejo de vehículos, etc.), contribuyen al deterioro de la salud del trabajador (Granja, 2016).

Los trabajadores de la construcción tienen su nivel educativo bajo, muchos de los casos cuentan con estudios básicos incompletos, su nivel de vida es deplorable, residen en lugares pobres con escasez de servicios básicos, con presencia de delincuencia, esto hace que el entorno absorba al trabajador y su familias al adoptar hábitos como el consumo excesivo de sustancias psicoactivas como: alcohol, tabaco y drogas, factores que alteran las condiciones físicas y mentales del trabajador siendo estas causales de accidentes en el trabajo.

Para evaluar las posiciones disergonómicas de los trabajadores de la construcción, se debe iniciar por la vigilancia de la salud que establece por medio de: fichas ocupacionales, exámenes pre-ocupacionales, periódicos y post-ocupacionales (Resolución 513, 2016) que deben guardar las empresas en sus archivos de 20 a 25 años para evitar demandas laborales que además son confidenciales. Estos estudios deben ser complementados por lista o métodos de evaluación

ergonómica que en muchos de los casos es desconocido (Cabezas, 2019). De la experiencia se puede recomendar el cuestionario nórdico de Kuorinka el mismo que es estandarizado para detectar y analizar de manera temprana síntomas musculoesqueléticos con el objetivo de determinar la existencia de sintomatología inicial, que aún no se ha constituido como EP o no se han llevado aún a consultar al médico de la empresa o centros de atención médica especializada.

El cuestionario nórdico de Kuorinka permite recopilar datos - diagnósticos referentes a dolor, fatiga o disconfort en diferentes zonas corporales que el trabajador ha sufrido por efecto del trabajo, que muchas de las veces las empresas no cuentan con servicios médicos por el número de trabajadores que es de requerimiento en la normativa ecuatoriana y por otro lado no se recurre al personal médico, sólo cuando estos aparecen, por lo que interesa conocer la existencia de cualquier molestia inicial para tratarla inmediatamente antes de que se agrave (Vaca, 2014).

La goniometría valora el movimiento, cuyo limitante es que solo una parte de estos se efectúa por el aparato locomotor de la persona, estos son de tipo axial (eje) –angular por lo que estos son medibles. No todos los movimientos axiales-angulares de las articulaciones se aprecian a simple vista siendo difíciles de valorar con goniometría. Es necesario estudiar el movimiento del aparato locomotor humano dentro del campo de la biomecánica, con dos dimensiones: la artrocinemática estudia los “micro movimientos” en las zonas articulares y no se aprecian externamente; la otra es la osteocinemática estudia los “macro movimientos” que se aprecian externamente (D’Freitas, 2012). La artrología reconoce movimientos de las articulaciones de carácter intrínseco o movimientos accesorios y los extrínsecos llamados fisiológicos. (Cael 2012).

La maestría en Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), plantean en su programa la evaluación ergonómica de puestos de trabajo que generen confort, evitar situaciones disergonómicas que generen molestias músculo esqueléticas (TME) causadas por jornadas prolongadas de trabajo como: posturas inadecuadas, levantamiento de cargas, etc., con presencia de cansancio físico y mental con consecuencias como: dolor de cuello, dorsal, lumbar, túnel carpiano, manguito rotador, tendinitis entre otras patologías presentes en diferentes zonas corporales del trabajador.

El problema a investigar y dar solución es: **¿La evaluación de factores riesgo ergonómicos en los trabajadores de la construcción en la sección de acabados del proyecto de construcción de la Empresa Pública E.P. Casa para Todos para implementar un plan de mejora postural?**

## Método

El diseño de la investigación se basó en un estudio descriptivo no experimental de corte transversal en un solo instante de tiempo, sobre el análisis de las causas y sintomatología de los TME de los trabajadores de la sección de acabados del proyecto de construcción de la Empresa Pública E.P. Casa para Todos, con una cuadrilla de 20 trabajadores que se encargan de la pintura y empaste, quienes serán el objeto de estudio. En su totalidad no existió muestra de la población por el número de trabajadores y de acuerdo a la resolución 1404 (Servicios Médicos de empresa) no cuentan con un médico ocupacional, por lo que se contrató a una persona que realizó la vigilancia de la salud por medio de fichas ocupacionales, las que se no se presentan en la investigación por la confidencialidad que exige la ley, sin embargo el diagnóstico de los TME se lo realizó a través del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculo Esqueléticos de Kuorinka.

La estrategia para determinar la existencia del factor de riesgo, es el trabajador quien es el que realiza la tarea, por otro lado la alta gerencia establece a otros factores como causales que están lejos de la realidad. (OMS, 2004), razón por la que se eligió el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculo Esqueléticos, que contienen once preguntas en la que la percepción y la sintomatología al que están expuestos los trabajadores de la construcción investigados (Cabezas, 2021).

Luego de aplicar el cuestionario, la investigación consistió en observar a los trabajadores en las diferentes tareas del rubro de acabados y tomar fotografías de las posiciones más críticas que pueden causar los TME, posteriormente se realizó el análisis de ángulos mediante el uso del software Goniotrans en el que se pudo determinar la desviación de las posiciones neutras de las diferentes articulaciones. La falta de puestos de trabajo, herramientas y procedimientos ergonómicos adecuados se encontraron con sintomatología osteo - muscular que afecta a la salud del trabajador y a la organización donde laboran.

En la página de ergonomistas se pudo encontrar información sobre ergonomía referente a listas y métodos de evaluación de puestos de trabajo por lo que se utilizó como primer paso la lista de comprobación ergonómica en la que se ingresaron los datos de las tareas de acabados cuando se realizó la entrevista a los trabajadores, dando como resultado la sugerencia del método adecuado de evaluación, siendo este el método Rula para posiciones forzadas de miembros superiores.

Según Diego (2015), el método Rula establece en su metodología cuyo objetivo es el evaluar a los trabajadores expuestos a factores de riesgo por carga postural alta que puede provocar TME en

**miembros superiores del cuerpo.** La estrategia considera la postura adoptada por el trabajador en el puesto de trabajo, duración y frecuencia, así como las fuerzas ejercidas.

La evaluación del método Rula, se complementa con la observación y fotografías captadas por el evaluador e ingresada al software en línea [ergonautas.com](http://ergonautas.com), la que en su estrategia evalúa de acuerdo al siguiente gráfico.

El método de Rula se basa en el siguiente proceso que se presenta en la figura No. 1



Fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

La evaluación del nivel de riesgo Rula se presenta en el cuadro No.1.

**Cuadro No. 1** Nivel de Riesgo de Rula

Puntuación	Nivel Actuación
1 o 2	1 Riesgo Aceptable
3 o 4	2 Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3 Se requiere el rediseño de la tarea
7	4 Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

## Resultados y Discusión

Los resultados de la investigación se presentan a partir del diagnóstico inicial por el Cuestionario Nórdico de Kuorinka.

**Gráfica No 2.** Molestias en los trabajadores de la construcción de construcción de la Empresa Pública E.P. Casa para Todos



Los resultados de las dolencias más frecuentes en los trabajadores se manifiesta que: 6 personas presentan dolencias de cuello y 6 no las tienen, referente al dolor de hombro 9 lo tienen y 4 no, a 1 persona le duele el hombro izquierdo y 6 el derecho; relativo al dolor dorso lumbar 7 tiene dolencias y 6 no; referente a dolor de codo y antebrazo 2 tienen dolor y 9 no lo tienen, 1 tiene en el codo izquierdo, 1 en el derecho y 1 en ambos codos; con respecto a la muñeca 5 tienen dolencias, 7 no, a 1 le duele el derecho y a 2 ambos lados, esto significa que por las actividades que realiza en la sección de acabados existe molestias que pueden agravarse si no se toman las medidas preventivas para eliminar o disminuir la sintomatología inicial en la salud de los trabajadores.

**Gráfico No. 3.** Hace que tiempo tiene dolor de cuello



Referente a la gráfica No. 3 en la que establece el aparecimiento de dolor de cuello se tiene que: 3 personas tienen dolor hace una semana; 1 desde hace 20 días, 1 hace 3 meses y 1 hace un día, esto implica que el dolor de cuello se debe a posiciones forzadas por lo que la cabeza al pesar 5 Kg por cada ángulo de inclinación puede llegar a pesar hasta 27 Kg cuando llega a 60 °, esto provoca un desequilibrio en el centro de gravedad de la columna del trabajador, sintomatología inicial que puede agravar con afección a la salud osteomuscular.

En la Gráfica No. 4 se presenta desde hace que tiempo tiene dolor dorso – lumbar de los trabajadores.

**Gráfica No 4.** Tiempo de dolor dorso – lumbar en los trabajadores de la construcción de construcción de la Empresa Pública E.P. Casa para Todos



Referente al tiempo de dolencias dorso lumbares en los trabajadores se tiene: 1 persona desde hace 1 mes, 1 hace una semana, 1 desde hace dos semanas, 1 desde hace 20 días, 1 desde hace 3 meses y 1 hace 1 día, esta sintomatología hace que por las actividades disergonómicas sientan TME que a mediano y largo plazo provocarán absentismo laboral que de no ser atendido técnicamente existe la posibilidad de terminar en demandas laborales a la empresa contratista y agravadas por la ausencia de vigilancia de la salud.

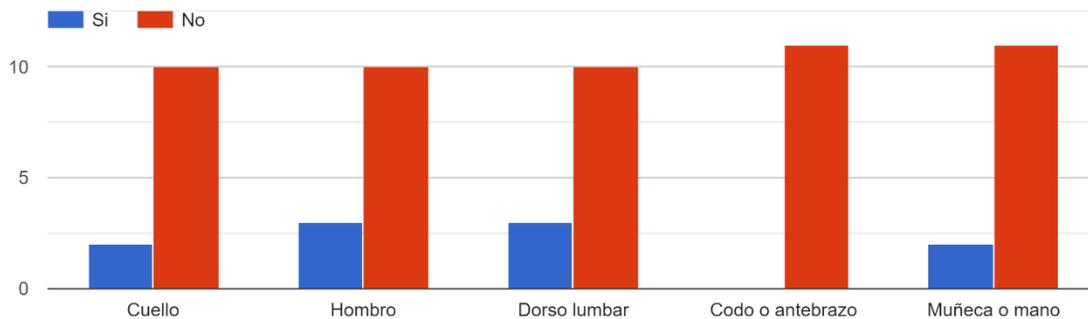
En el cuadro No. 2 se presenta los resultados codo o antebrazo, mano o muñeca, siendo la siguiente:

**Cuadro No. 2** Frecuencia de dolor de miembros superiores

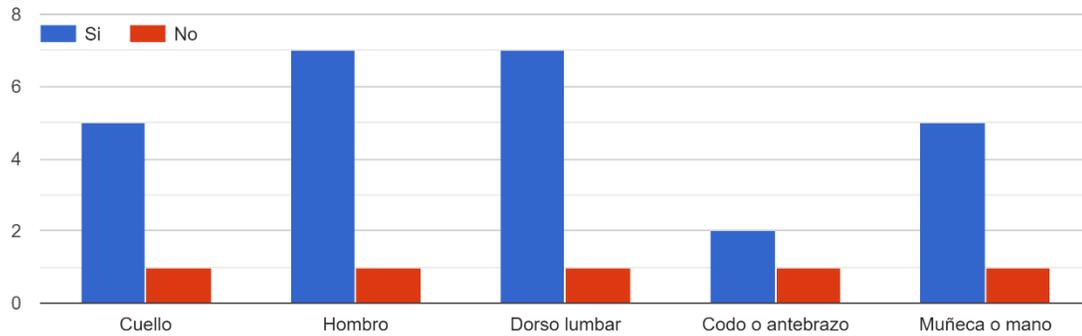
<b>Dolor de codo o antebrazo</b>	<b>Dolor Mano o muñeca</b>
• Desde hace 1 semana	• Desde hace 20 días
• Desde hace 1 día	• Hace 1 día
	• Desde hace 3 días
	• Desde hace 1 semana
	• Desde hace 2 semanas

Referente a las dolencias en miembros superiores se puede determinar que son sintomatología temprana que de no ser tratada con medidas preventivas en los diferentes puestos de trabajo y actividades que realizan complementadas con vigilancia de la salud que beneficien a la situación laboral en la obra, presentará en días posteriores dolencias en diferentes partes del cuerpo. En la Gráfica No. 5 se presenta los datos de si los trabajadores de la obra han necesitado cambiar de puesto de trabajo.

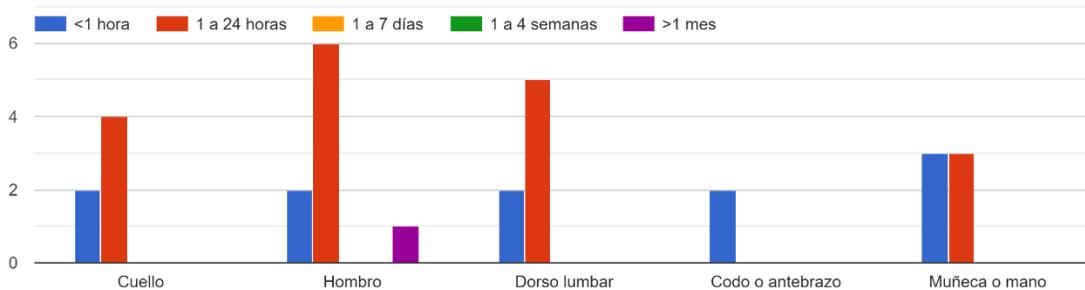
**Gráfica No. 5** Cambio de puesto de trabajo por el dolor presentado en diferentes partes del cuerpo



Referente a si el trabajador ha tenido que cambiar de puestos de trabajo por dolor es la siguiente: 2 por dolor de cuello, 3 por hombro, 3 dorso lumbar, y 2 por mano muñeca, por la sintomatología presente se ha rotado turnos de alguna manera para ayuda a disminuir la frecuencia de tareas y por ende el dolor por la actividad que realizan.

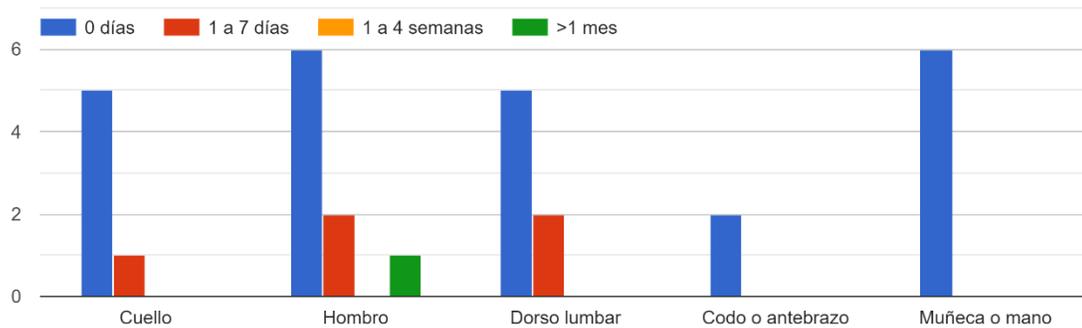
**Gráfica No. 6** Molestias en los 12 últimos meses

Referente a la presencia de molestias en los trabajadores en los últimos 12 meses tenemos: 5 trabajadores con dolor de cuello, 7 en el hombro, 7 dorso lumbar, 2 codo – antebrazo y 5 muñeca – mano, esta sintomatología a mediano plazo implica que se viene acumulando TME con patologías diferentes que se van complicando por las malas posiciones, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas por lo que requiere rediseño del puesto de trabajo.

**Gráfica No. 7** Duración del episodio de dolor

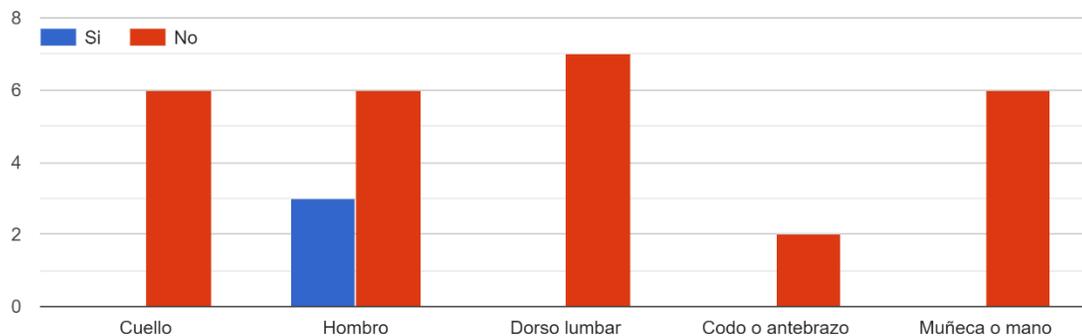
Referente a la gráfica No. 7 sobre los episodios de dolor en los trabajadores se tiene: en cuello 2 personas < de 1 hora, 4 de 1 a 24 horas; en el hombro 2 trabajadores presentan < de 1 hora, 6 de 1 a 24 horas, 1 > de 1 mes; con respecto a la parte dorso lumbar 1 obrero < de 1 hora, 5 de 1 a 24 horas; para codo – antebrazo 2 personas < de 1 hora y muñeca o mano 3 < de 1 hora, 3 de 1 a 24 horas, requieren de tratamiento médico urgente.

**Gráfica No. 8** Tiempo que ha impedido hacer su trabajo en el último año

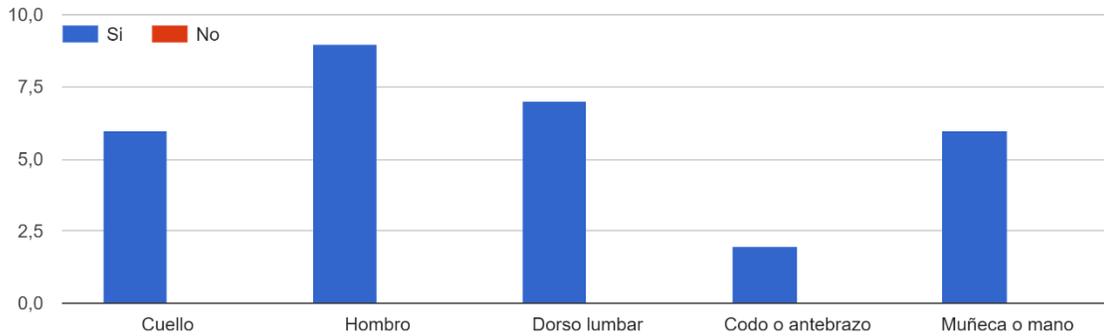


Referente a la gráfica No. 8 sobre el tiempo que le ha impedido realizar el trabajo en los doce últimos meses, siendo el siguiente: de 1 a 7 días 1 persona, en hombro 2 personas de 1 a 7 días y 1 más de 1 mes; en dorso lumbar 2 de 1 a 7 días; codo – antebrazo y mano muñeca no presentan dolor.

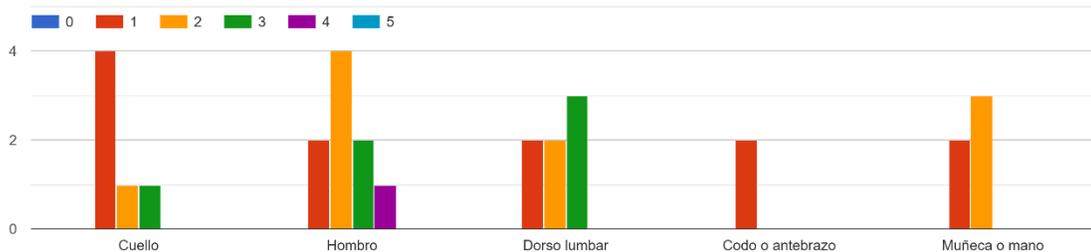
**Gráfica No. 9** Si ha recibido tratamiento para el dolor



Referente a la gráfica No. 9 si ha recibido tratamiento para el dolor en las diferentes partes del cuerpo: 3 personas han recibido para el dolor del hombro el resto de trabajadores a pesar de presentar sintomatología por TME no recibe asistencia médica que se atribuye por negligencia de la persona y otra por la falta de vigilancia de la salud en el proyecto.

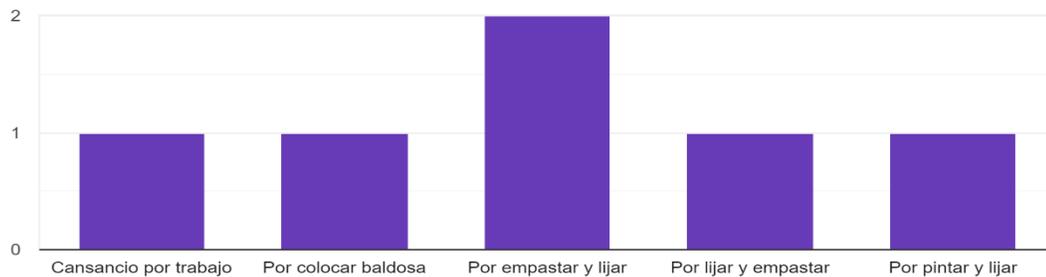
**Gráfica No. 10** Si ha tenido molestias en los últimos 7 días

Referente a la gráfica No. 10 se pregunta si ha tenido molestias en los últimos 7 días se tiene que: 6 personas tiene dolor de cuello, 9 de hombro, 6 dorso lumbar, 2 codo antebrazo y 6 muñeca – mano esto refleja que existe molestias por la actividad laboral que puede degenerar en problemas para la salud de los trabajadores.

**Gráfica No. 11** Puntaje asignado de las molestias en los trabajadores

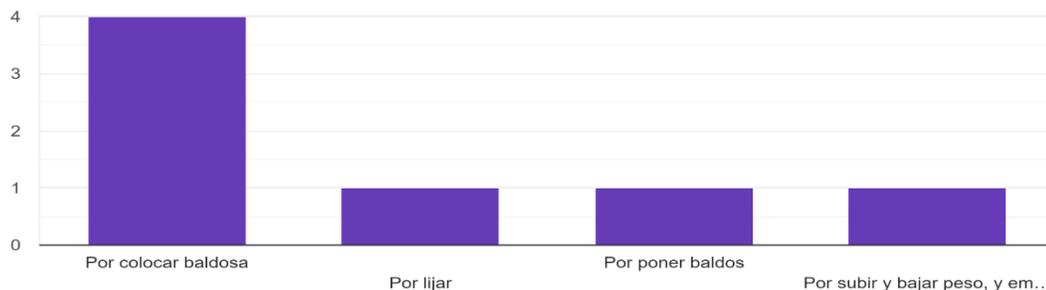
Referente al gráfico No. 11 sobre el puntaje asignado a las molestias se establece una escala sin molestias = 0, con dolencias muy fuertes = 5 de lo que se determina: 4 personas con baja, 1 con regular y media molestia del cuello; 2 personas con baja, 4 con regular, 2 con media y 1 con media alta molestia del cuello; 2 trabajadores con baja, 2 regular y 3 media molestia dorso lumbar; 2 trabajadores con baja molestias en codo – antebrazo; 2 trabajadores con baja y 3 con regular molestias de muñeca – mano. Siendo de manera general la presencia de TME con menor a mayor frecuencia por las diferentes actividades en la construcción.

**Gráfica No. 12** A que se atribuye las molestias del cuello en los trabajadores



Referente al gráfico No. 12 sobre el porqué se atribuye las molestias de cuello, los trabajadores manifiestan que: 1 trabajador por cansancio, 1 por colocar baldosas, 2 por empastar y lijar, 1 por lijar y empastar y 1 por pintar y lijar esto significa que el trabajador por las diferentes actividades de acabado presenta TME por la falta de herramientas adecuadas para la tarea y ausencia de un manual de procedimientos e higiene postural.

**Gráfica No. 13** A que se atribuye las molestias dorso lumbar en los trabajadores



Referente a la gráfica No. 13 sobre a que se atribuye las molestias dorso lumbar en los trabajadores se tiene: 4 trabajadores por colocar baldosas, 1 por lijar, 1 por poner baldosa, 1 por subir y bajar peso y empastar razón por la cual las diferentes actividades en la construcción son de riesgo por la falta de procedimientos ergonómicos y organización del trabajo para reducción la frecuencia que está causando las TME.

**Cuadro No. 3** A que se atribuye las molestias de hombro

<b>Actividades que causa molestias en el hombro</b>
• Por lijar
• Por empastar
• Aplicar mal la fuerza para mover materiales
• Por poner estuco y pintar
• Por empastar y lijar
• Por accidente pro-ocupacional
• Cansancio por monotonía
• Por lijar y pintar

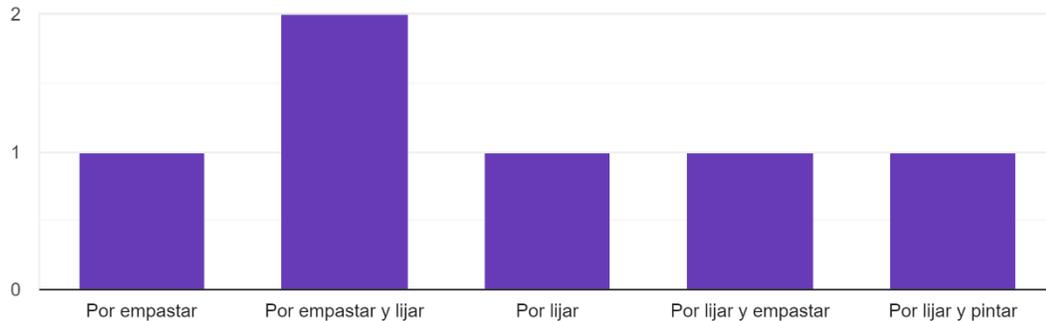
Referente al cuadro No. 3 en la que se atribuye las molestias de hombro se observa que es por las diferentes actividades de la construcción, la frecuencia de la misma en el momento de la ejecución que requiere ser mejora con capacitación y procedimientos que disminuya los síntomas de las TME, sin embargo preocupa que 1 de las molestias se debe a que un trabajador tiene una lesión por práctica deportiva que puede acarrear demanda por falta de previsión en realizar los exámenes médicos ocupacionales para descartar la misma el momento de su contratación.

**Cuadro No. 4** A que se atribuye las molestias de codo – antebrazo

<b>Actividades a las que se atribuye las molestias de codo - antebrazo</b>
• Por empastar y emporar
• Por empastar y lijar

Referente al cuadro No. 4 a que se atribuye las molestias de codo – antebrazo se establece a las posiciones incomodas por realizar actividades disergonómicas que están causando malestar de codo – antebrazo que pueden causar epicondilitis o túnel carpiano con consecuencias graves a la salud del trabajador.

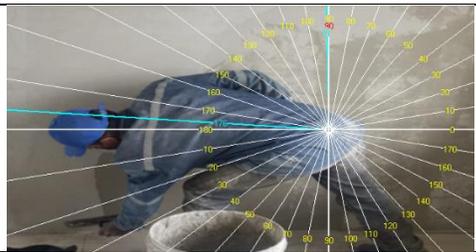
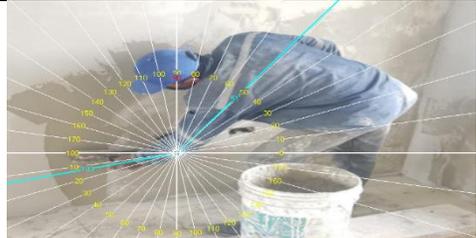
**Gráfica No. 14** A que se atribuye las molestias mano - muñeca en los trabajadores

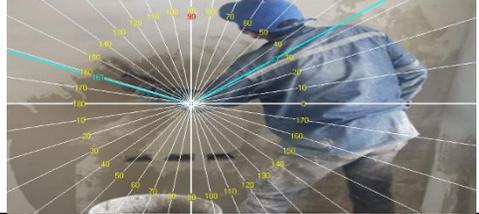
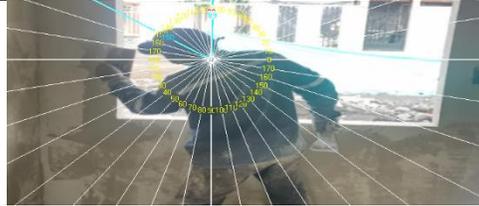
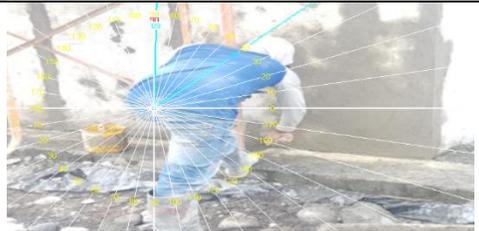
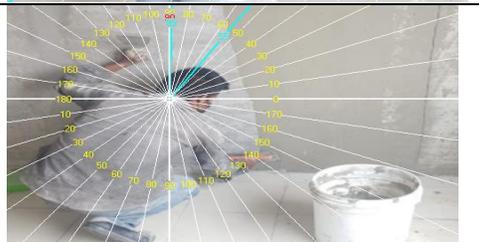
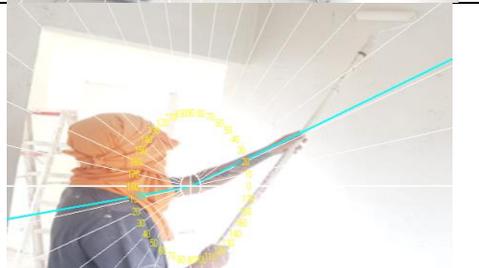


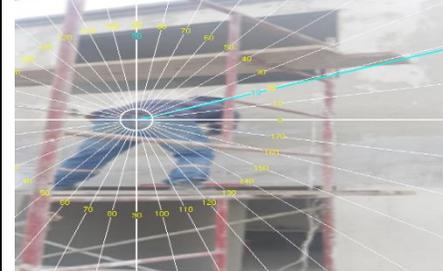
Referente a la gráfica No. 14 a que se atribuye las molestias mano – muñeca en los trabajadores se tiene: 1 trabajador por empastar, 2 por empastar y lijar, 1 por lijar, 1 por lijar y empastar y 1 por lijar y pintar, se debe implementar medidas preventivas por medio de un manual de higiene postural y diseño de herramientas ergonómicas adecuadas a la tarea.

En el cuadro No. 5, se presenta la evaluación goniométrica de las fotografías de los trabajadores del área de acabados de las posiciones más críticas mediante el uso del software Goniotrans.

**Cuadro No. 5** Goniometría de trabajadores del área de acabados de la construcción

FOTOGRAFÍA	ÁNGULO ANALIZADOS	POSIBLES TME CORPORAL
	Espalda Flexionada 85°	Dolor de espalda baja, lumbar y cervical
	Brazo antebrazo 142 °	Epicondilitis, Manguito Rotador

	Brazo – antebrazo 128°	Epicondilitis, Dolor Lumbar, cervical, bursitis
	Cuello – Cabeza 61°	Dolor cervical, lumbar
	Espalda baja 49 °	Dolor cervical, dorsal, lumbar
	Espalda Baja 35 °	Dolor cervical, dorsal, lumbar
	Brazo – antebrazo 159°	Dolor de hombros, muñeca, codo, cervical
	Cabeza 34°	Cervical, dorsal, lumbar, codo, muñeca
	Brazo- antebrazo 167°	Cuello, codo, muñeca

	Brazo – antebrazo 231°	Cuello, codo, muñeca
	Espalda baja, 71 °	Cervical, dorsal, lumbar, codo, muñeca

Los resultados presentados en el cuadro No. 5, presenta un análisis de ciertas posturas de los trabajadores en las tareas asignadas, se puede apreciar desviación de la posición neutral de las diferentes articulaciones del cuerpo como son: Flexión, extensión, supinación, pronación, radial, cubital lo que provocan los TME en el trabajador de la construcción de la Empresa del proyecto E.P. Casa para Todos que pueden provocar una serie de afecciones como son: Epicondilitis, bursitis, túnel carpiano, manguito rotador, dolor de cuello, espalda baja, etc., con afecciones a corto o largo plazo para la salud.

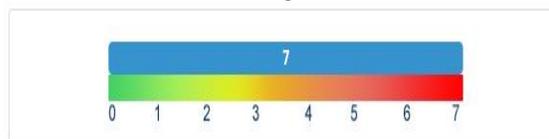
Según Barahona (2021), manifiesta que la mejora de puestos de trabajo, son herramientas generan un efecto positivo en la reducción de molestias dorso lumbar, cuello y otras partes del cuerpo evitando los TME.

En el cuadro No. 6 se presenta el resultado de la evaluación Rula del Grupo A, B, tipo de actividad y fuerza.

**Cuadro No. 6** Evaluación de Riesgo Rula

Puntuación RULA

7



La puntuación Rula refleja un puntaje de 7 con un nivel 4 con requerimientos urgentes de cambios en la tarea, puesto de trabajo, medidas preventivas, entre otras acciones, las mismas que se plantea como solución al problema planteado de investigación.

En el cuadro No. 7 se plantea las medidas preventivas para los trabajadores de la construcción en la sección acabados.

**Cuadro No. 7** Medidas preventivas sugeridas para los trabajadores de la construcción del área de acabados

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
Organización del trabajo: Redistribución de las tareas, bajar el tiempo de exposición, rotación de turnos
Rediseño de herramientas, equipos basados en medidas antropométricas
Manual de procedimiento de levantamiento de cargas
Manual de Pausas activas
Capacitación y adiestramiento
Manual de higiene postural
Evaluación con métodos ergonómico al menos una vez al año
Vigilancia de la salud

Las medidas preventivas planteadas buscan reducir o eliminar el problema de los TME en los trabajadores de la construcción de la Empresa del Proyecto E.P. Casa para Todos en cada uno de los puestos de trabajo anticipándose a posibles enfermedades laborales con consecuencias y afectaciones a los trabajadores e incrementando el absentismo laboral que se puede presentar retrasando la obra en cuestión en la que se encuentren trabajando.

## **Conclusiones**

Hoy en día el sector de la construcción y la presencia de los TME de origen laboral, es una de las principales causas de enfermedad profesionales relacionadas con el trabajo, por lo que se ha demostrado con los datos estadísticos a nivel global y local que son alarmantes, a pesar que muchas

de las veces se presentan por falta de los mismos trabajadores, debido a que en los centros laborales no se han reportado sus índices de accidentes o enfermedades profesionales al IESS como en el caso de Ecuador o han transado con los trabajadores, siendo estos los que no miden la grave afección que con el tiempo repercutirán en su salud y disminuirá su capacidad física y mental para poder trabajar. Con estos antecedentes, se concluye que los organismos de control deben exigir el cumplimiento de la gestión de seguridad en los centros laborales.

Los factores de riesgo detectados por medio de la evaluación ergonómica y el cuestionario nórdico de Kuorinka están asociados a la presencia de molestias musculo-esqueléticas, las variables son de tipo biomecánicas. Los TME presentes en los trabajadores de la construcción especialmente en el rubro de acabados, se encontró que las molestias a nivel de hombros se deben a la sobrecarga postural y movimientos repetitivos, trabajos por encima de los mismos trabajadores. Las dolencias de espalda es debido a la manipulación de cargas (levantamientos y empujes o arrastres de material), los niveles de riesgo alto son por sobrecarga postural debido a posiciones forzadas y/o por la desviación de su posición neutral de los diferentes segmentos corporales.

Al aplicar la evaluación ergonómica por Rula, se logró corroborar los resultados obtenidos por la observación goniométrica (fotos) y el cuestionario Nórdico de Kuorinka que los trabajadores de la construcción presentan TME con nivel 7, siendo este un riesgo alto en diferentes partes del cuerpo por posiciones forzadas, levantamiento inadecuado de cargas, movimientos repetitivos, monotonía en el trabajo. Con todo lo mencionado anteriormente, se concluye que la falta de procedimientos ergonómicos, la intensidad y frecuencia alta, así como la mala organización del trabajo y otros factores de riesgo, contribuyen a la alta presencia de TME por lo que es necesario bajar o eliminar con medidas preventivas inmediatas.

## Referencias

1. Almagro, B., Borrero, J., Paramio, G., Carmona, J. & Sierra, A. (2009). Trastornos musculo esqueléticos en el personal de administración y servicios de la Universidad de Huelva. *Revista Digital de Salud y Seguridad en el Trabajo*, 1, 1-20.
2. Barahona, R & Cabezas E. B. (2021). Estudio antropométrico, diseño de puesto de trabajo, tele-estudio en época de COVID-19: caso práctico. *Dominio de las Ciencias*, 7(5), 1202-1224.

3. Batallas Morales, A. M. (2015). *Gestión de riesgos en el proceso de construcción de proyectos de alcantarillado pluvial y sanitario* (Bachelor's thesis, Quito/UIDE/2015).
4. Cael, C. (2012). *Anatomía Funcional. Estructura, función y palpación para terapeutas manuales*. Madrid, España: Panamericana.
5. Cabezas-Heredia, E., Molina-Granja, F., Delgado-Altamirano, J., & Ruiz-Duarte, D. (2021). Virtual and mobile application education in telemedicine, biosecurity, psychology applied to COVID-19: Addie methodology. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 6835-6840.
6. CABEZAS-HEREDIA, E. B., MOLINA-GRANJA, F. T., & RICAURTE, P. S. (2019). Estrategia Lúdica para enseñanza en estudiantes de Ingeniería. Caso práctico. *Revista Espacios*, 40(15).
7. Chandna, P., Deswal, S. & Pal, M. (2010). Semisupervised learning based prediction of musculoskeletal disorder risk. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 3(4), 291-295.
8. D'Freitas, N. (2012). Cinemática Articular. *Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas*, 18(1), 15-20.
9. Diego-Mas, José Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
10. Dimate, A., Rodríguez, D., & Rocha, A. (25 de 01 de 2017). *Percepción de desórdenes musculo esqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura*. Colombia: Universidad Industrial de Santander & Revista de la Universidad Industrial de Santander. Obtenido de Percepción de desórdenes musculo esqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3438/343850079007/html/index.html#B8>
11. Granja, F. M., & Rafael, G. D. R. (2017). The preservation of digital evidence and its admissibility in the court. *International Journal of Electronic Security and Digital Forensics*, 9(1), 1-18.

12. Granja, F. M., Yáñez, R. L., Bonifaz, E. F., & Heredia, E. C. (2016). IT Governance— Models and Application. In *New Advances in Information Systems and Technologies* (pp. 467-480). Springer, Cham.
13. Organización Internacional del Trabajo - OIT. (2013). La prevención de las enfermedades profesionales. Ginebra: OIT.
14. OIT. (2019, Párrafo 9). *2.78 millones de trabajadores mueren cada año por accidentes del trabajo*. Obtenido de <https://ail.ens.org.co/opinion/2-78-millones-de-trabajadores-mueren-cada-ano-por-accidentes-del-trabajo/>
15. OMS. (2004). La organización del trabajo y el estrés. *Serie Protección de La Salud de los Trabajadores N° 3*, 3 (1729–3510), 37. <https://doi.org/ISBN 92 4 359047 2>
16. Resolución, C. (2016). 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo
17. SANTILLÁN-LIMA, J. C., MOLINA-RECALDE, A. P., MOLINA-GRANJA, F. T., VÁSQUEZ, M. F., RIVADENEIRA, E. P., & LOZADA-YANEZ, R. M. (2019). Las redes sociales en el rendimiento académico. Colegios particulares de la ciudad de Riobamba (Ecuador). *Revista Espacios*, 40(8).
18. Santillán-Lima, J., Molina, A., Molina, F., Rocha, C., Guerrero, K., Vásquez-Barrera, F., & Llanga-Vargas, A. (2017). Redes sociales y el rendimiento académico, caso de estudio ESPOCH, UNACH, UEB-Universidades Ecuatorianas. In *IV Jornadas de TIC e Innovación en el Aula (La Plata, 2017)*.
19. Vaca Meneses, A. E. (2014). *Análisis de la legislación de los países de la CAN en relación a los riesgos psicosociales en el ámbito laboral y elaboración de propuesta de resolución para regular la gestión de riesgos psicosociales en el trabajo en el Ecuador* (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2014).
20. Valencia Valencia, A. E. (2019). *Actualización de los datos estadísticos de accidentabilidad laborales en Ecuador por sector económico según la categorización CIU y sus subsectores, período 2005-2017 y proyección de los índices de accidentabilidad y mortabilidad por el período 2018-2025* (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.).