

# PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS ORGANIZACIONES: ESTUDIO DE CASOS

UNIDAD ACADÉMICA SEGURIDAD



O.I. Nro. 1; 2022



INSTITUTO SUPERIOR  
UNIVERSITARIO DE FORMACIÓN

COMPILADORES:

Rodrigo José Cortez Méndez    Pavel Omar Defranc Balanzategui



INSTITUTO SUPERIOR  
UNIVERSITARIO DE FORMACIÓN

# PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS ORGANIZACIONES: ESTUDIO DE CASOS

UNIDAD ACADÉMICA SEGURIDAD



ACVENISPROH®  
ediciones

Guayaquil-Ecuador, 2022



INSTITUTO SUPERIOR  
UNIVERSITARIO DE FORMACIÓN

# **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS ORGANIZACIONES: ESTUDIO DE CASOS**

**UNIDAD ACADÉMICA SEGURIDAD**

**COMPILADORES:**

**Rodrigo José Cortez Méndez**

**Pavel Omar Defranc Balanzategui**



## **Prevención de riesgos laborales en las organizaciones: Estudio de casos**

ISBN: 978-9942-7029-0-6



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Ver: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

**ISBN: 978-9942-7029-0-6 (Electrónico)**

O.I. Primera Edición

Guayaquil, República del Ecuador; 2022

### **Compiladores:**

Rodrigo José Cortez Méndez

Pavel Omar Defranc Balanzategui

© Instituto Superior Universitario de Formación (UF)

Tungurahua 705 entre Velez y Luque; Guayaquil, República del Ecuador

Teléfonos: 04- 3 709910, Ext: 9130 – 9131 – 9132

e-mail: [admisiones.uf@formacion.edu.ec](mailto:admisiones.uf@formacion.edu.ec)

Sitio web: <https://formacion.edu.ec/uf/>

### **Comité de Arbitraje Externo**



[www.acvenisproh.com](http://www.acvenisproh.com)

**Coordinación Técnica editorial: Celia Cruz Betancourt Fajardo**

**Corrección de estilo: Ana Riera**

**Diseño de páginas interiores: Dustin Madison Herrera Calderón y Carlos Alfredo Ganchala Pizarro**

**Impresión digital y puesta en línea: Iván Jesús Ordaz Martínez**

El texto original desarrollado para su aparición en esta publicación fue sometido a un proceso de revisión, mediante el sistema doble ciego, por pares externos de la Red de Grupos de Investigación Asociados -RedGIA-Ecuador- Nro. SENESCYT-2018-040/REG-RED-18-0075, de acuerdo con la normativa que rige el proceso de evaluación para producción de literatura científica en la mencionada entidad.

Esta es una publicación de acceso abierto, según criterios UNESCO, de acuerdo con lo expresado por Swan\* (2013) "Que la literatura revisada por pares sea accesible sin suscripción o barreras de precios" (p.36).

Todas las opiniones y/o reflexiones contenidas en este libro son de responsabilidad absoluta de los autores y no representan necesariamente el criterio editorial. Documento para consideración de la comunidad científica, abierto a revisiones futuras, argumentadas desde el discurso científico.

\*Swan, A. (2013) Directrices para políticas de desarrollo y promoción del acceso abierto. [Documento en línea] Serie UNESCO de Directrices Abiertas. UNESCO. p.36. Disponible: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/publications/policy\\_guidelines\\_0a\\_sp\\_reduced.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/publications/policy_guidelines_0a_sp_reduced.pdf)


## PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS ORGANIZACIONES: ESTUDIO DE CASOS

### Lista de autores

#### Capítulo 1

*Riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos, en estudiantes y trabajadores del Instituto Universitario de Formación UF*


Pavel Omar Defranc Balanzategui

 <https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

Abdón Isaac Arellano Valdiviezo

 <https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>  
[abdon.arellano@formacion.edu.ec](mailto:abdon.arellano@formacion.edu.ec)

Augusto Vaca Tobar

 <https://orcid.org/0000-0001-9996-0615>  
[augusto.vaca@formacion.edu.ec](mailto:augusto.vaca@formacion.edu.ec)

#### Capítulo 2

*Estudio antropométrico de la comunidad académica del Instituto Universitario de Formación UF*


Pavel Omar Defranc Balanzategui

 <https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

Augusto Vaca Tobar

 <https://orcid.org/0000-0001-9996-0615>  
[augusto.vaca@formacion.edu.ec](mailto:augusto.vaca@formacion.edu.ec)

Zoila Lucia Toscano Segura

 <https://orcid.org/0000-0002-5258-4680>  
[zoila\\_toscano@hotmail.com](mailto:zoila_toscano@hotmail.com)

#### Capítulo 3

*Análisis e informe técnico de vibraciones en la empresa Cacao A&D S.A.*

Pavel Omar Defranc Balanzategui

 <https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

Abdón Isaac Arellano Valdiviezo

 <https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>  
[abdon.arellano@formacion.edu.ec](mailto:abdon.arellano@formacion.edu.ec)


#### Capítulo 4

*Metodología para identificación de peligro y evaluación de los riesgos*

Pavel Omar Defranc Balanzategui

 <https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

Abdón Isaac Arellano Valdiviezo

 <https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>  
[abdon.arellano@formacion.edu.ec](mailto:abdon.arellano@formacion.edu.ec)

## ÍNDICE GENERAL

	pp.
<b><u>PRESENTACIÓN</u></b> .....	1
<b><u>CAPÍTULO 1. Riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos en estudiantes y trabajadores del Instituto Universitario de Formación UF</u></b> .....	2
1. <u>Introducción</u> .....	3
2. <u>Abordaje teórico</u> .....	4
2.1. <u>Definición de Pantallas de Visualización de Datos (PVD)</u> .....	4
2.1.1. <u>Tipos de Pantallas de Visualización de datos</u> .....	5
2.1.2. <u>Riesgos Asociados a las PVD</u> .....	5
2.1.3. <u>Otros inconvenientes de salud causados por el uso de PVD</u> .....	8
2.2. <u>Erqonomía, trabajo y exigencias visuales</u> .....	8
3. <u>Abordaje Metodológico</u> .....	10
4. <u>Resultados</u> .....	10
5. <u>Conclusiones</u> .....	12
<b><u>CAPÍTULO 2. Estudio antropométrico de la comunidad académica del Instituto Universitario de Formación UF</u></b> .....	14
1. <u>Introducción</u> .....	15
2. <u>Revisión Teórico</u> .....	15
2.1. <u>Definición de término Antropometría</u> .....	15
2.2. <u>Técnicas para la medición antropométrica</u> .....	17
2.3. <u>Histórico de la Antropometría</u> .....	17
3. <u>Metodología</u> .....	18
4. <u>Resultados</u> .....	19
5. <u>Conclusiones</u> .....	25
<b><u>CAPÍTULO 3 Análisis e informe técnico de vibraciones en la empresa Cacao A&amp;D S.A</u></b> .....	26
1. <u>Introducción</u> .....	27
2. <u>Indagación teórica</u> .....	27
2.1. <u>Definición de vibraciones</u> .....	27
2.1.1. <u>Tipos de Vibraciones</u> .....	28
2.1.2. <u>Efectos de las vibraciones sobre el ser humano</u> .....	29
2.1.3. <u>Evaluación del Riesgo Derivado de la Exposición a Vibraciones Mecánicas</u> .....	30
2.1.3.1. <u>Exposición de Vibraciones Mano-Brazo con una Sola Fuente de Vibración</u> .....	31
2.1.3.2. <u>Exposición a Vibraciones Mano- Brazo con varias Fuentes de Vibración</u> .....	31
2.1.3.3. <u>Exposición a Vibraciones de Cuerpo Entero con una sola Fuente de Vibración</u> .....	31
2.1.3.4. <u>Exposición a Vibraciones de Cuerpo Entero con varias Fuentes de Vibración</u> .....	32
2.1.4. <u>Medidas Preventivas Recomendadas para evitar Vibraciones</u> .....	32
2.1.5. <u>Estrategias para reducir vibraciones</u> .....	32
3. <u>Metodología</u> .....	33
3.1. <u>Especificaciones del Equipo Empleado para las mediciones de Vibraciones</u> .....	33
4. <u>Resultados</u> .....	34

4.1.	<u>Por exposición a vibraciones de Brazo-Mano y Cuerpo Entero</u> .....	34
5.	<u>Discusión</u> .....	36
6.	<u>Conclusiones</u> .....	36
<b><u>CAPÍTULO 4. Metodología para identificación de peligro y evaluación de los riesgos</u>.....</b>		<b>37</b>
1.	<u>Introducción</u> .....	38
2.	<u>Abordaje Metodológico</u> .....	39
3.	<u>Hallazgos</u> .....	39
3.1.	<u>Algunas consideraciones normativas</u> .....	39
3.2.	<u>Hacia una aproximación metodológica para detección de peligros y evaluación de riesgos</u> .....	42
3.2.1.	<u>Identificación del método</u> .....	42
3.2.2.	<u>Mediciones</u> .....	42
3.2.3.	<u>Evaluación</u> .....	42
3.2.4.	<u>Control</u> .....	43
3.2.5.	<u>Seguimiento</u> .....	43
4.	<u>Discusión</u> .....	43
5.	<u>Conclusiones</u> .....	45
<b><u>REFERENCIAS</u>.....</b>		<b>46</b>
<u>Informes de arbitraje: Resoluciones</u> .....		56

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadros</b>	<b>Capítulo y denominación</b>	<b>pp.</b>
	<b>Capítulo</b>	
1	<u>Índice de masa corporal</u> .....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tablas</b>	<b>Capítulo y denominación</b>	<b>pp.</b>
	<b>Capítulo</b>	
1	<u>Valores de vibración y horas diarias de exposición en las áreas de trabajo</u> .....	34
2	<u>Evaluación de valores de vibración en las áreas de trabajo</u> .....	35
3	<u>Valores de las mediciones de vibración mano brazo y cuerpo entero</u> .....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura</i>	<i>Capítulo y denominación</i>	<i>pp.</i>
	<b>Capítulo</b>	
1	<u>Infografía sobre el índice de masa corporal de acuerdo con el tipo de obesidad.....</u>	23
2	<u>Infografía Resumen de Rasgos Antropométricos.....</u>	25

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<i>Gráficos</i>	<i>Capítulo y denominación</i>	<i>pp.</i>
	<b>Capítulo 1</b>	
1	<u>Uso de Lentes en una muestra de la población del Tecnológico de Formación de Guayaquil, Guayas, Ecuador para el período 2020-2021.....</u>	10
2	<u>Uso de Lentes en una muestra de la población del Tecnológico de Formación de Guayaquil, Guayas, Ecuador para el período 2020-2021.....</u>	11
3	<u>Identificación de Deterioro visual en el grupo de estudio del ITF, Guayaquil, Guayas-Ecuador.....</u>	11
4	<u>Riesgos ergonómicos determinados durante el estudio en el ITF, Guayaquil, Guayas-Ecuador. 2020-2021.....</u>	12
5	<u>Tipo de PVD más utilizadas en el ITF, Guayaquil, Guayas-Ecuador. 2020-2021...</u>	12
	<b>Capítulo 2</b>	
6	<u>Identificación de razas.....</u>	19
7	<u>Género.....</u>	20
8	<u>Determinación de edades por género.....</u>	20
9	<u>Edades.....</u>	21
10	<u>Discapacidad.....</u>	21
11	<u>Cantidad de personas por IMC.....</u>	22
12	<u>IMC por hombres y mujeres.....</u>	23
13	<u>¿Realiza actividad física?.....</u>	24
14	<u>Tiempo que realiza ejercicio.....</u>	24
15	<u>Imágenes de área de trabajo y equipos. Áreas Roaster y Microniser Empresa Cacao A&amp;D S.A.....</u>	34
16	<u>Imágenes de área de trabajo y equipos. Áreas Roaster y Microniser Empresa Cacao A&amp;D S.A.....</u>	34
17	<u>Imágenes de área de trabajo y equipos. Áreas de Molino y Prensa Empresa A&amp;D S.A.....</u>	35

## PRESENTACIÓN

### *Prevención de riesgos laborales en las organizaciones: Estudio de casos*

*Hoy día, el auge de la investigación se ha hecho cada vez más notable, de tal manera que ya no es una discusión que el proceso investigativo es un eje transversal del conocimiento en general. Es decir, que, en antes, durante y después de los procesos de enseñanza-aprendizaje de todas las áreas de conocimiento está presente de forma indispensable un proceso investigativo que respalda y da validez científica a los fenómenos que inciden en el universo.*


*En este sentido, el libro, “Prevención de riesgos laborales en las organizaciones: Estudio de caso” no escapa de esta realidad, y los autores han realizado un trabajo impecable, apoyados del método científico, para dar conocer, dar respuestas y proponer estrategias de prevención de riesgos laborales dentro de las organizaciones.*

*Esta iniciativa, ofrece a los lectores, una serie de formas de identificar, registrar, reportar, estudiar herramientas y análisis, considerando la exhaustividad en el seguimiento de los distintos factores; que permitan la mejora los distintos espacios organizacionales, a través de los estudios de casos seleccionados, pero con la posibilidad de transpolar estas investigaciones a la particularidad de cualquier otra organización.*

*En cada uno de los capítulos, se presentan diferentes temáticas, pero que se conectan entre sí, para brindar la información esperada, y para que sirva de consulta académica, de guía y/o consumo de placer; donde se puede entender, desde la importancia de la salud y bienestar de los trabajadores, el aporte de la tecnología y los riesgos más comunes que se encuentran en empresas de producción.*



Psic. Ana Lisbalby Riera Morillo

 <https://orcid.org/0000-0003-4334-5546>

*Riesgos asociados al uso de pantallas de  
visualización de datos en estudiantes y trabajadores  
del Instituto Universitario de Formación UF*

**AUTORES:**

*Pavel Omar Defranc Balanzategui*  
<https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

*Abdón Isaac Arellano Valdiviezo*  
<https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>  
[abdon.arellano@formacion.edu.ec](mailto:abdon.arellano@formacion.edu.ec)

*Augusto Vaca Tobar*  
<https://orcid.org/0000-0001-9996-0615>  
[augusto.vaca@formacion.edu.ec](mailto:augusto.vaca@formacion.edu.ec)

## **1.INTRODUCCIÓN**

*El uso de pantallas de visualización de datos (PVD) desde hace algunos años ha sido progresivo, sobre todo en el mundo de las oficinas y de los despachos los equipos de trabajo dotados con PVD es más frecuente y, en general, toda una serie de equipos en diversas áreas, lo que se conoce como ofimática. Se estima que más de cincuenta millones de unidades de equipos de visualización de datos se están utilizando en todo el mundo.*

*Esta introducción masiva de tecnología informática en todos los sectores de la actividad se considera una revolución en el mundo, y genera como resultado toda una serie de trastornos derivados a los usuarios (Arteche, 2016).*

*El efecto que ocasiona el estar frente a una PVD por tiempo prolongado genera trastornos como la fatiga visual, síntomas de afecciones musculoesqueléticas y alteraciones de carácter psicológico, esto ha sido objeto de numerosos estudios a nivel mundial, cuya finalidad es conocer el impacto sobre la salud de los usuarios que utilizan PVD. Son cuatro los aspectos básicos que se consideran en estos estudios: 1) La emisión de radiaciones, 2) Los trastornos psicológicos, 3) La ergonomía del puesto de trabajo, 4) Los trastornos visuales (Arteche, ob cit.; Organización Internacional del Trabajo, 2001).*

*La mayoría de los equipos informáticos utilizan PVD, de igual manera el uso de este tipo de equipos es de considerable trascendencia, sin embargo, la frecuencia de uso depende de las exigencias, entre ellas, necesidad de automatización de procesos, facilidad de operaciones matemáticas, rapidez en gestiones comerciales, transferencia informativa con mayor accesibilidad, diversión y entretenimiento entre otras.*

*Pero los hechos a partir del 11 de marzo del 2020 con la pandemia del COVID-19 obligó a los gobiernos a nivel mundial a adoptar medidas emanadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), este organismo realizó una declaratoria donde se impuso un confinamiento social, restricciones y condiciones de bioseguridad y protocolos de seguridad, con el objeto de garantizar en cierta forma la disminución de los contagios, y la vida de las personas (OMS, 2020).*

*En ese sentido, Ecuador tuvo que realizar acciones para el resguardo de la salud pública, tales como: la paralización de actividades, cierres de fronteras, restricción de movilidad, toques de queda entre otras, lo que ocasiono una paralización de más de 70 días inicialmente.*

*La ciudad de Guayaquil fue la ciudad latinoamericana más afectada por la pandemia, sin embargo, los protocolos de vacunación lograron una vuelta a la normalidad bajo el control de aforos y medidas de adaptación a las condiciones actuales de vida.*

*Las condiciones de la pandemia y de la “nueva normalidad” aceleraron el uso de dispositivos electrónicos (celulares, Tablet, computadores, u otro dispositivo que funcione como Pantalla de Visualización de Datos (PVD)) para continuar con la rutina de vida misma, trabajar, estudiar, reuniones.*

*Esos cambios acelerados desde Marzo de 2020 hasta la actualidad implican el uso de la tecnología impuso nuevas rutinas al ser humano, tal como la de destinar mayor tiempo entre sus labores diarias al estar frente a una pantalla de visualización de datos bajo condiciones no ergonómicas. No obstante, el uso de las PVD no inicia con la pandemia, sino que se incrementa por la misma necesidad (Ergonomía y Exigencias Visuales, 2022; Arranz-Cordero, 2021). Las exigencias visuales, tanto en el mundo del trabajo, como en el recreativo y educacional, están muy relacionadas al uso de tecnologías de información, especialmente de dispositivos con pantallas de visualización de datos (PVD). Ejemplos de su uso intensivo se pueden ver en labores administrativas de oficina, salas de control, vigilancia de seguridad, diseño gráfico, etc.*

*La alta demanda visual presenta una serie de factores negativos, los que van desde el discomfort y fatiga, hasta trastornos musculoesqueléticos y enfermedades a la vista, con efectos en la salud, el rendimiento y el bienestar de las personas, además de la productividad de las empresas (Ergonomía y Exigencias Visuales ob cit.; Arranz-Cordero ob cit.).*

*Ante esa situación de las condiciones actuales de tele estudio, tele trabajo se consideró estudiar el riesgo de exposición a pantallas de visualización de datos en la población del Instituto Tecnológico de Formación de la ciudad de Guayaquil, Guayas, Ecuador para Septiembre de 2021.*

## **2. ABORDAJE TEÓRICO**

*El uso de herramientas informáticas para el establecimiento de la comunicación se incrementó, considerablemente, durante la pandemia del Covid-19; de igual manera, se incrementaron los riesgos por el uso prolongado de PVD, esto surge por el constituirse un recurso para mantener una comunicación con el mundo exterior y seguir la rutina de vida en aislamiento o confinamiento. Pero ¿a qué se le denomina pantalla de visualización de datos? O como sus siglas refieren PVD (Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, SEPRUMA, 2020).*

### **2.1. Definición de Pantallas de Visualización de Datos (PVD)**

*La mayoría de los equipos informáticos existentes en el mercado utilizan PVD. Consisten en un tubo de vacío en cuyo interior una fuente de electrones, que es acelerada y dirigida mediante un sistema electromagnético, estimula una superficie fosforescente, produciendo una luz visible, aunque en la actualidad se están implantando otros sistemas más modernos para la visualización de los datos (Arteche ob cit.).*

*El término “pantalla de visualización” se refiere a cualquier pantalla alfanumérica o gráfica, es decir, capaz de representar texto, números o gráficos, independientemente del método de presentación utilizado. Las pantallas más habituales en el ámbito laboral son las que forman parte de un equipo informático, de acuerdo a lo expresado en la Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado. Superintendencia de Pensiones. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Gobierno de Chile (2010).*

*También son definidas como dispositivos electro-ópticos para mostrar información, bajo formato texto, figuras, imágenes, y otros, de forma que esa información pueda ser asimilable, manipulable y transferible, para ello es necesario que ocurra la conversión de un código electrónico (digital) en un código luminoso o estímulo visual (Delgado-Lacosta 2014).*

*La Guía Técnica para el Uso de PVD Española (García-Salirrosas y Sánchez-Poma, 2020), hace referencia al término como una pantalla de visualización es un dispositivo electrónico utilizado para la presentación de texto, imágenes o vídeo transmitidos de forma electrónica y sin que genere un registro permanente de dicha información. Esta definición incluye a todas las pantallas de visualización independientemente de la tecnología utilizada para dicha presentación.*

*Para establecer cuáles son los riesgos asociados al uso de PVD se debe tener en consideración lo siguiente según lo referido por el Instituto de Salud Pública de Chile en su Instructivo para Evaluación de la Luminancia e Iluminancia en los lugares de trabajo, (2020):*

- a. Se debe establecer una evaluación de riesgos: Es el punto de partida porque establece la magnitud de los riesgos que no pueden evitarse y sobre las medidas preventivas que deben ser adoptadas para evitar y/o minimizar la ocurrencia de estos.*
- b. Debe existir una vigilancia de salud, que permita detectar a tiempo el inicio de algún problema asociado al uso de las PVD.*
- c. Formación o capacitación e información referente al tema.*

### **2.1.1. Tipos de Pantallas de Visualización de datos (PVD)**

En la actualidad, existen predominantemente tres tipos de pantalla:

- a. *Las pantallas de visualización multicromáticas (color): que son pantallas de tubos catódicos que usan mezclas de los tres colores fundamentales, siendo su técnica similar a la utilizada para los televisores en color (Arteche ob cit.).*
- b. *Las pantallas de plasma de gas, que presentan una mayor nitidez de imagen y una gran resolución, pero tienen el inconveniente de su elevado costo (Arteche ob cit.).*
- c. *Las pantallas de cristal líquido, que son frecuentemente utilizadas en el mercado de los ordenadores portátiles y que, aunque permiten una visualización nítida de las imágenes, no ofrecen más que una escasa posibilidad de regulación de su luminosidad y contraste (Arteche ob cit.).*

### **2.1.2. Riesgos Asociados a las PVD**

La evaluación de los riesgos se realiza en niveles de acuerdo con lo referido por Dapena-Crespo y Lavina-Dapena (2005):

- *Nivel de Riesgo I: Evaluación del riesgo y examen periódico específico cada 4 años.*
- *Nivel de Riesgo II: Corrección de anomalías detectadas (período de corrección de 1 año) verificación de la corrección y examen periódico específico al año.*
- *Nivel de Riesgo III: Corrección de las anomalías detectadas (período de corrección de 6 meses) verificación de la corrección y examen periódico específico a los 6 meses.*

*A los trabajadores que pasan más de cuatro horas al día frente a una pantalla de visualización de datos, podemos considerarlos ya como usuarios con los que puede surgir todo tipo de riesgos para su salud. Es importante conocer los posibles daños y lesiones asociadas con el uso intenso de las PVD, esto con el fin de disminuir los riesgos y prevenirlos, (The American Society of Mechanical Engineers, 2012; Health & Safety Executive (HSE), UK, 2016), como los que a continuación se citan:*

- a. *Trastornos músculo-esqueléticos: Son un conjunto de alteraciones o lesiones que abarcan un gran número de signos y síntomas que afectan a distintas zonas localizadas (manos, brazos, cuello, espalda) y estructuras del cuerpo (músculos, tendones, ligamentos). Estas alteraciones, en principio, son leves, pero pueden irse agravando hasta generar una patología (The American Society of Mechanical Engineers, 2012; Vicente-Herrero, et al., 2020).*

*Todo ello se traduce en alteraciones en ligamentos: distensiones, desgarros, torceduras, hernia discal; alteraciones en articulaciones: artritis, artrosis y luxación; alteraciones en tendones: tendinitis, bursitis; alteraciones en nervios: dolor, atrofia muscular, entumecimiento, síndrome del túnel carpiano; y otros: várices, fatiga muscular, lumbalgias, tirantez en la nuca, etc. Normalmente este tipo de sintomatologías están asociadas a posturas estáticas prolongadas, adopción de malas posturas y movimientos repetitivos (Arteche ob cit.; The American Society of Mechanical Engineers, 2012).*

*En un estudio realizado por la fundación Instituto de Estudios de Seguridad Aeronáutica (IESA) se citan los siguientes tipos de lesiones (Arteche ob cit.).*

- *Patologías en la región cervical y de la nuca: dolores condicionados por los continuos movimientos de la cabeza del usuario y por la existencia de tres distancias distintas de lectura: la del documento, la de la pantalla y la del teclado.*
- *Patologías en la región lumbar: trastornos generados por un mal acomodo entre el usuario y el puesto de trabajo (Arteche ob cit.; OIT, 2001).*
- *Artrosis: permanecer sentado por un tiempo prolongado genera una mayor presión de los discos intervertebrales.*

- *Dolor Lumbar: Por la posición incorrecta y el tiempo de exposición continuo, (Vicente-Herrero et al., 2020).*
- *Patologías en las articulaciones de los hombros, codos y muñecas: Las articulaciones deben trabajar manteniendo angulaciones que permitan la máxima amplitud articular. La articulación de la muñeca es la más utilizada en las tareas con PVD, siendo relativamente frecuente la aparición del síndrome del túnel metacarpiano, la tenositis de Quervain –también llamada la enfermedad de las secretarias- y los higromas de las bolsas sinoviales de los tendones de la mano (Arteche ob cit.).*
- *Otras patologías relacionadas con la postura, como el aumento de la presión venosa en las piernas debido a la postura sentada, lo que puede originar el llamado éxtasis venoso y la tendencia a la aparición de varices. Es recomendable mantener un ángulo del cuerpo respecto a los muslos de unos 135º para facilitar el retorno de la sangre. También es muy frecuente que, tras largas jornadas manteniendo la posición de sentado, aparezcan alteraciones del peristaltismo intestinal y sobre todo patologías de índole ano-rectal, como hemorroides, fisuras, entre otras (Arteche ob cit.; OIT ob cit; Health & Safety Executive (HSE), UK, ob cit).*

*Según información referida en el Blog de la Universidad de Israel en el área de la salud (UISRAEL), (2022), se consideran también los siguientes efectos a nivel musculoesquelético:*

- *Sedentarismo/inmovilidad en el puesto de trabajo.*
- *Distancia inadecuada de pantalla-teclado-documento.*
- *Utilización frecuente del ratón en una mala posición.*
- *Acondicionamiento inadecuado de las condiciones ergonómicas de los elementos del trabajo (silla inadecuada, dimensiones insuficientes de la mesa...)*
- *La presencia de deslumbramientos y reflejos provoca inadecuadas posturas de trabajo.*
- *Situaciones de estrés (alta demanda de trabajo y escasa posibilidad de control)*

*b. Fatiga Visual: Es una modificación funcional debida a un esfuerzo excesivo del aparato visual, normalmente es reversible. Se caracteriza por los siguientes síntomas: molestias oculares: pesadez en párpados y ojos, percepción de presión e hinchazón. Puede surgir la necesidad de frotarse los ojos debido a la sequedad ocular, que provoca sensación de quemazón y roce del párpado sobre el ojo al parpadear (OIT ob cit.).*

*Se puede presentar el enrojecimiento de los ojos y, a veces, se puede producir algo de lagrimeo. Se percibe sensación de alivio al cerrar los ojos. Los trastornos visuales son menos frecuentes que los anteriores, pero si se producen se presentan como visión borrosa transitoria de la imagen y/o pérdida de nitidez, esto suele aliviarse rápidamente con reposo. Molestias en la cabeza: cefaleas (dolores de cabeza), vértigos (OIT ob cit.).*

*Otros síntomas son la sensación de desasosiego y ansiedad. Este tipo de problemas se producen por limitaciones de las pantallas de visualización y/o su utilización incorrecta, presencia de reflejos y parpadeos molestos, unida a la pobre definición de la imagen (OIT ob cit.).*

*Los efectos generados por las exigencias visuales por el uso de PVD están relacionados con algunos aspectos anatómicos y fisiológicos del ojo y el sentido de la visión (Ibachache, 2022).*

*Se conoce que la energía lumínica del medio ambiente externo es traducida en información de utilidad porque estimula el sentido de la vista. Aquí está involucrado el espectro de percepción de la luz visible, cuyo rango de longitud de onda específico oscila entre los 380 a 760 nm. Todo ese estímulo visual energético es percibido por el ojo humano (Ibachache ob cit.; Manual Handling Assessment Charts 2002).*

*El ojo es el órgano de la visión y está compuesto en su parte anterior por la córnea, que actúa como escudo protector; por detrás de la córnea se encuentra el iris, que regula el diámetro de la pupila,*

*cuya función es regular la cantidad de luz que llega a la retina; además, se encuentra un lente biconvexo, llamado cristalino, que es el encargado de enfocar objetos situados a diferentes distancias (Ibachache, 2022).*

*El cristalino se aplana cuando se observa un objeto distante; si se miran objetos cercanos, el cristalino adopta una forma más oval y convexa. Esta capacidad se va perdiendo progresivamente con la edad y se denomina presbicia. La retina actúa como un transductor, cuya principal función es transformar la luz en impulsos nerviosos, que viajan por el nervio óptico hasta el cerebro. Está constituida por células sensibles a la luz; siendo los conos responsables de la percepción de imágenes brillantes y del color; en tanto, los bastones son sensibles a las condiciones de baja luminosidad y la visión en blanco y negro (Ibachache, 2022).*

*En el ojo normal, cuando la información lumínica atraviesa la córnea, la pupila y el cristalino, se enfoca sobre la retina y produce una imagen invertida que es revertida de nuevo por los centros visuales del cerebro (Manual Handling Assessment Charts (MAC), 2002).*

*Los párpados ayudan a mantener una película de lágrimas, producidas por las glándulas lagrimales, para proteger la superficie anterior del ojo. El parpadeo facilita la diseminación de las lágrimas y su drenaje hacia el canal lagrimal, el que a su vez desemboca en la cavidad nasal. La frecuencia de parpadeo varía en gran medida según la actividad realizada (por ejemplo, es más lenta durante la lectura) y las condiciones de iluminación (la velocidad de parpadeo disminuye al aumentar la iluminación) (Arteche ob cit.; González-Menendes, 2020).*

*Los trastornos visuales se presentan más frecuentemente en personas con defectos visuales desconocidos por ellos mismos o con una mala corrección de la vista, pueden aparecer también en sujetos sin defectos de refracción visual, pero que, sin embargo, pasan largos períodos de tiempo frente a una PVD (Arteche ob cit.).*

*Entre los síntomas de la fatiga visual, normalmente, suelen sucederse con el siguiente orden:*

*Pesadez de ojos; picores; sensación de ardor y de “quemazón”; necesidad imperiosa de frotarse los ojos; somnolencia; escozor; incremento del parpadeo; aparición de movimientos involuntarios de los globos oculares; dolor en los mismos; cefaleas frontales, en la nuca y, más adelante en los temporales; visión borrosa y; finalmente, crisis de diplopia transitoria.*

*También suelen aparecer con relativa frecuencia conjuntivitis de aspecto crónico (OIT, 2001; Dapena-Crespo y Lavina-Dapena, 2005; Arteche ob cit.; OMS ob cit.). De la misma manera, deben considerarse los factores Astenópicos, los cuales producen una descompensación de la visión binocular o acomodo excesivo por las siguientes causas: imagen (calidad de imagen: resolución de la pantalla, tamaño de la pantalla, espacio entre puntos, velocidad de actualización, profundidad de bits, rendimiento del monitor, rendimiento de la tarjeta de video) y distancia visual, nominal de la visión, ángulo de visión) (Dapena-Crespo y Lavina-Dapena ob cit.).*

### *c. Fatiga mental*

*Es una alteración muy común entre los trabajadores usuarios de pvds. Este tipo de fatiga consiste en una disminución de la eficiencia funcional mental, debida generalmente a un esfuerzo intelectual o mental excesivo, es decir, el trabajador es menos eficiente al realizar su tarea, ya que comete más errores (OIT ob cit.; Sánchez, 2020).*

*Según refieren Dapena-Crespo y Lavina-Dapena (ob cit.), se debe a un esfuerzo intelectual y mental excesivo. Los síntomas de la fatiga mental o psicológica son: trastornos neurovegetativos y alteraciones psicósomáticas.*

*La fatiga mental se puede presentar puntualmente o en un período corto de tiempo, debido a una cantidad mayor de trabajo, o por el contrario, se puede presentar de forma más duradera afectando la salud del trabajador y otros aspectos, como son: ausentismo, disminución de productividad, motivación y las relaciones sociales (compañeros, familiares, amigos) (OIT, 2001).*

*Así mismo, esta patología puede desencadenar síntomas somáticos (cefaleas, hipersudoración, palpitaciones, mareos y trastornos, digestivos (diarrea, náuseas); psíquicos (ansiedad, irritabilidad, estados depresivos, llegando a una situación de estrés si el organismo es incapaz de recuperar por sí mismo el estado de normalidad o si no son corregidas las condiciones desfavorables de ambiente, trabajo mal racionado, etc.); y trastornos del sueño (pesadillas, insomnio y sueño agitado) (Manual Handling Assessment Charts (MAC) ob cit.; Dapena-Crespo y Lavina-Dapena, ob cit.).*

*La fatiga mental también puede generar trastornos neurosicológicos (Arteche, ob cit.), estos suelen ser de tres tipos:*

- Trastornos neurovegetativos y psicosomáticos, como la aparición de constipados, cefaleas, diarreas, palpitaciones, precordialgias y otros.*
- Alteraciones psíquicas, tales como la ansiedad, la irascibilidad o estados depresivos, entre otras.*
- Trastornos del sueño, como pesadillas, insomnio o sueño agitado (Dapena-Crespo y Lavina-Dapena ob cit.).*

### **2.1.3. Otros inconvenientes de salud causados por el uso de PVD**

*Se considera que todo elemento o variable interventora en el entorno de trabajo puede generar una respuesta positiva o negativa de acuerdo a su incidencia, es decir, puede ser causal de riesgos, por ejemplo, se considera de acuerdo a lo expresado en el Blog de la Universidad de Israel (UISRAEL, 2022), que se pueden presentar los siguientes efectos:*

- Efectos en la piel: Una atmósfera poco húmeda, la electricidad estática y el estrés contribuyen a generar problemas en la piel. Los síntomas más comunes son: manchas rojas en la cara, irritaciones, descamación y sensación de acaloramiento.*
- Salud general y estrés: La desorganización en el trabajo, el exceso de trabajo en tiempo o intensidad y la falta de control sobre las condiciones de trabajo incrementan los niveles de estrés. El resultado suele ser un desmejoramiento del estado de salud y la aparición de problemas de salud relacionados con el estrés: depresión, ansiedad, cambios en el comportamiento, dolores de cabeza, fatiga, etc.*

### **2.2. Ergonomía, trabajo y exigencias visuales**

*La ergonomía, aplicada a las exigencias visuales, tiene como propósito mantener un apropiado nivel de rendimiento, garantizar la máxima seguridad y proveer una comodidad visual aceptable. Para cumplir estas premisas, es necesario conocer y controlar una serie de factores, siendo los principales: la configuración del puesto de trabajo y su equipamiento; las características de las tareas que ahí se ejecutan; las condiciones ambientales a las que se someten los trabajadores; y sus propias características y habilidades (OIT ob cit.; Arranz-Cordero ob cit.; Rosa-Sonne, Villalta y Andrews, (2012); NCH 2632; NCH 2647; NCH 2698; Vicente-Herrero et al., ob cit.).*

*Entre los aspectos ergonómicos a considerar se tienen de acuerdo con lo expresado por Arteche ob cit. y OIT ob cit.:*

- Superficie y cubicación: Para que la disposición del área de trabajo cumpla con los requisitos ergonómicos aludidos, es fundamental, en primer lugar, que el espacio en donde esté ubicado sea el adecuado.*

- Los niveles de iluminación en el lugar de trabajo con PVD: deben ser menores a los existentes en otros lugares de trabajo de similares condiciones en los que no sean utilizados estos equipos de trabajo, tales como los despachos y las oficinas administrativas tradicionales. De no ser así, se produciría falta de confort visual debido a la característica fotófoba del trabajo con pantallas (Rosa-Sonne, Villalta y Andrews ob cit.).
- La mesa de trabajo: Una superficie de trabajo debe ser lo suficientemente amplia y espaciosa como para que en ella puedan depositarse cómodamente todos los útiles precisos para realizar la tarea encomendada. Para esto se tiene que considerar los siguientes parámetros:
  - La amplitud y la profundidad de la mesa: para alcanzar los útiles de trabajo no debe ser necesario el realizar extensiones forzadas de los brazos.
  - La altura de la mesa debe oscilar entre los 68 y los 72 centímetros para el caso de escritorios y entre los 64 y los 81 centímetros en áreas de trabajo dotados de reposapiés. La altura máxima aceptable será de 110 centímetros. Para determinar la altura a la que debe colocarse la superficie de trabajo, se utilizará como medida de referencia, la altura del codo del individuo sentado, tomada con los codos pegados al cuerpo y los antebrazos doblados en ángulo de 90°. Si la superficie de trabajo no pudiera adaptarse, se hará ajustando la silla a la superficie de trabajo.
  - Se deben considerar además las siguientes prescripciones (Arteche ob cit.; OIT ob cit.; Rosa-Sonne, Villalta y Andrews ob cit.): Los cajones u otros elementos deslizantes de las mesas, no deberán atascarse durante su utilización, ni ser susceptibles de salirse de su lugar; Los ángulos, bordes y cantos, serán redondeados y todo tipo de tirador, llave, etc., eliminará la posibilidad de producir cualquier tipo de cortes, lesiones, etc; en el trabajo con pantallas de visualización de datos.
  - El grosor de la mesa de trabajo deberá estar comprendido entre 2,5 centímetros como mínimo, hasta los 5 centímetros como máximo.
  - El espacio libre para las piernas que deberá ser de al menos 61 centímetros de altura debajo de la mesa y de un mínimo de 46 centímetros de profundidad para las rodillas.
- La silla de trabajo Es uno de los elementos fundamentales en la configuración del puesto de trabajo con PVD. Debe proporcionar confort, además de garantizar una postura adecuada compatible con el puesto de trabajo.
  - La disposición de la pantalla Mediante la que, una situación correcta de la misma, lo cual, evitaría la aparición de dolor o disconfort en la musculatura del cuello y hombros del usuario
  - La altura del teclado: No debe estar situado a una altura excesiva pues esto obligará al usuario a tener que colocar sus brazos en una posición incorrecta (más de 90° entre el brazo y el antebrazo).
  - El porta documentos Su ausencia comportará un aumento de la fatiga visual y del disconfort de la musculatura del trabajo con pantallas de visualización de datos 34 Guía práctica cuello.
  - El reposapiés: Facilita que un puesto de trabajo con PVD sea adaptable a varios individuos. Ayuda a mantener un ángulo entre la pierna y la antepierna ligeramente superior a los 90° y, fundamentalmente, a que a los usuarios de talla baja, las piernas no les queden colgando, lo cual dificultaría el retorno de la sangre de las extremidades inferiores al corazón.
  - El reposamuñecas En trabajos continuados de entrada de datos evita la aparición de fatiga muscular en manos y antebrazos.

### **3. ABORDAJE METODOLÓGICO**

Este estudio toma como referente al modelo de cuestionario del estudio titulado: Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras en Chile

(ENETS 2009-2010), correspondiente a una investigación de campo, de tipo descriptivo, donde se recopila información de interés sobre los riesgos de exposición a pantallas de visualización de datos.

En este orden de ideas, fue considerada una población de estudio de 1500 personas, entre ellos se cuentan 1400 estudiantes y a 100 trabajadores del Instituto Tecnológico Superior Universitario de Formación de la ciudad de Guayaquil, Guayas, Ecuador, de los cuales 411 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, constituyendo la cohorte de estudio, quienes accedieron a participar de dicho estudio de manera voluntaria y cooperativa. La información se recopiló a través de cuestionarios electrónicos. Se organizó, ordenó y categorizó para un posterior análisis y proyección de resultados.

Las Variables analizadas y criterios diagnósticos contemplan:

- Sexo. Se estima como variable cualitativa discreta.
- Edad Fisiológica: refiere a los años de vida cumplidos. Los datos se obtienen de la encuesta personal. Para el análisis estadístico se trató a la variable como cuantitativa continua.
- Horas de exposición a Pantallas de Visualización de Datos PVD. La variable fue tratada como cuantitativa continua.

#### 4. RESULTADOS

El estudio sobre los riesgos del uso de pantallas de visualización de datos PVD realizado en el Instituto Tecnológico de Formación de Guayaquil, Guayas, Ecuador estimó los siguientes resultados:

- Uso de Lentes Población ITF: De una población de 1500 personas se tomó una muestra de 411 personas, de las cuales 148 (36%) usaban lentes antes de la pandemia de Marzo 2020. Desde marzo de 2020, hasta septiembre de 2021, solo 30 (7,30%) personas empezaron a usar lentes. Y se determinó que 233 personas (56,70 %) de la muestra, no utiliza o no necesita lentes (Gráfico 1).

Gráfico 1

Uso de Lentes en una muestra de la población del Tecnológico de Formación de Guayaquil, Guayas, Ecuador para el período 2020-2021

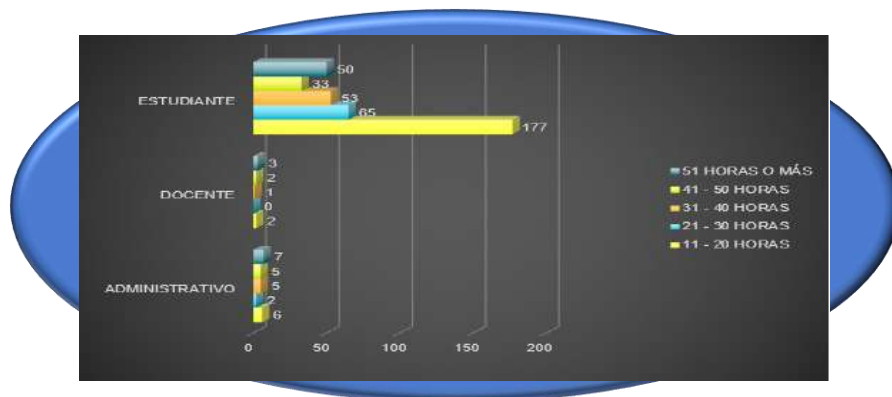


Fuente: Datos de Encuesta UF de Guayaquil, Guayas-Ecuador (2021)

- Población Expuesta a PVD: De una muestra de 411 personas quienes están expuestos durante mayor tiempo a PVD (celular, Tablet, pc) son los estudiantes constituyendo un grupo de 177 personas (43,05 %), con un rango de 41 a 50 horas semanales, tal y como se muestra en el gráfico 2.

- **Deterioro Visual:** La encuesta realizada contempló una pregunta sobre la identificación de deterioro visual por el incremento de uso de PVD en teletrabajo y tele estudio cuyo resultado fue negativo en un mayor alcance, de esa forma se expresa en el gráfico 3.
- **Riesgos Ergonómicos:** En la encuesta realizada se incluyó la pregunta sobre la afectación corporal o presencia de dolores musculares y a nivel óseo durante el trabajo o tele estudio. La respuesta de 72 personas refiere a dolores a nivel de cuello (17,52 %), 116 refieren dolores en cuello y espalda (28,22%) y 109 respondieron que presentaron dolores de espalda (26,52%), recomendamos ver en el gráfico 4.
- **PVD Utilizadas:** La encuesta realizada también contempló una pregunta para determinar los equipos electrónicos más utilizados durante tele trabajo o tele estudio, donde se determinó que entre los encuestados 55 personas usan celular (13,38 %), 134 computador (32,60 %), 191 computador y celular (46,47 %), tal y como se evidencia en la Gráfico 5.

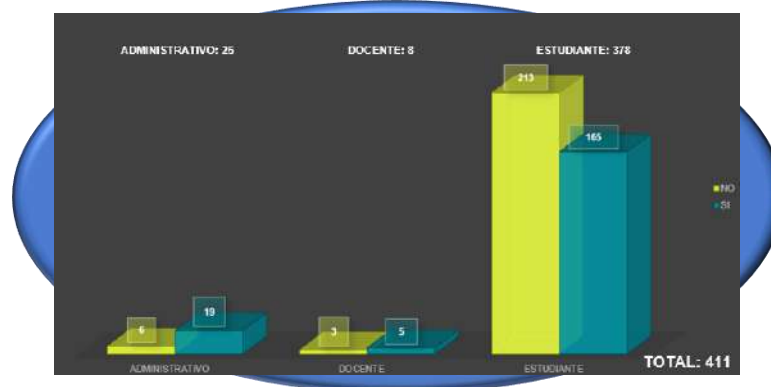
Gráfico 2  
c



Fuente: Datos de Encuesta UF, Guayaquil, Guayas-Ecuador (2021)

Gráfico 3

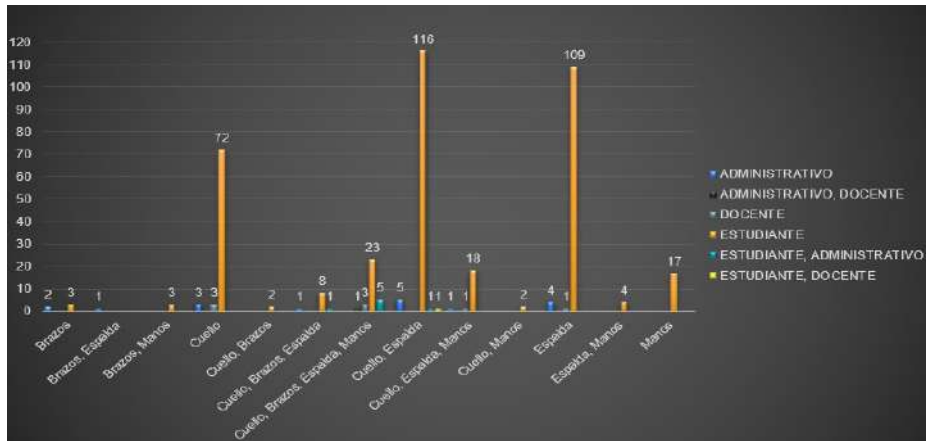
Identificación de Deterioro visual en el grupo de estudio del ITF, Guayaquil, Guayas-Ecuador



Fuente: Datos de Encuesta UF, Guayaquil, Guayas-Ecuador (2021)

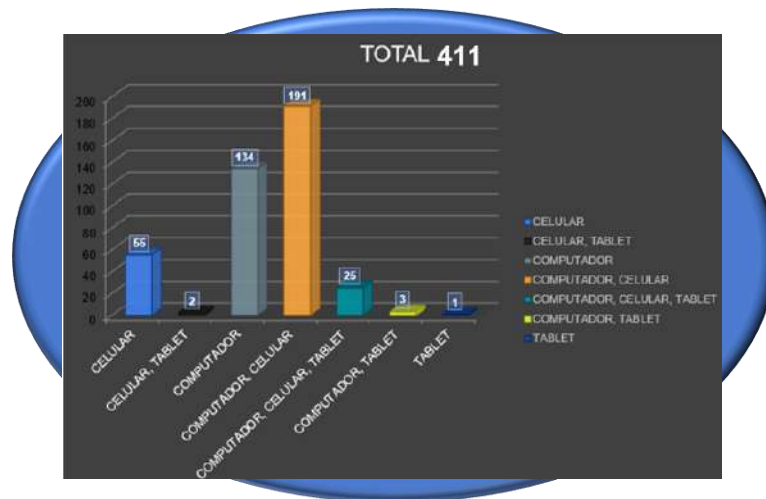
Gráfico 4

Riesgos ergonómicos determinados durante el estudio en el ITF, Guayaquil, Guayas-Ecuador. 2020-2021



Fuente: Datos de Encuesta UF, Guayaquil, Guayas-Ecuador (2021)

Gráfico 5  
 Tipo de PVD más utilizadas en el ITF, Guayaquil, Guayas-Ecuador. 2020-2021



Fuente: Datos de Encuesta UF, Guayaquil, Guayas-Ecuador (2021)

## 5. CONCLUSIONES

La población considera que por el cambio a la nueva normalidad y aumento de uso de dispositivos electrónicos (pc, celular, Tablet) no existe un deterioro visual. En cuanto a la población de estudio, las mujeres utilizan más lentes que los hombres, lo cual concluimos puede deberse a las tareas administrativas o labores realizadas en sus trabajos, estudio u actividades diarias.

El estudio mostró que existen 177 personas que se encuentran expuestas entre 41 a 50 horas semanales a pantallas de visualización de datos, principalmente estudiantes.

Se identificó en una de las preguntas realizadas, que la población considera que tiene afectación hacia cuello y espalda, lo que podría estar ocasionando trastornos musculo esqueléticos debido a la posición de las manos, el cuello y la espalda, durante las labores de tele estudio y tele trabajo.

*Mayoritariamente, se identificó que los dispositivos electrónicos más utilizados por los encuestados durante tele trabajo y tele estudio son el computador y el celular.*

*De igual manera, es importante destacar que la salud durante el desarrollo de tus obligaciones laborales constituye uno de tus derechos fundamentales y está protegida por las legislaciones internacionales vigentes (OIT, 2001).*

*El mundo actual ha sido objeto de importantes cambios, especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XVIII. Estos cambios tienen relación al desarrollo industrial, científico, tecnológico, energético y económico que han sucedido en el mundo, así como también la influencia que han tenido las grandes guerras y las pandemias tales como el Covid-19, (Gálvez ob cit; OMS ob cit.; Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, 2020).*

*El desarrollo científico-tecnológico ha involucrado energía del vapor del agua, la transmisión del sonido, el estudio del fenómeno eléctrico y ondas electromagnéticas, extracción y refinamiento del petróleo, en el estudio del átomo y en el desarrollo de los computadores, entre otros; de acuerdo con lo expresado por Gálvez ob cit.*

*Entre las actividades humanas la medicina se ha visto fuertemente influenciada por estos cambios, consolidándose como una disciplina científica y de gran uso tecnológico, cuyos descubrimientos y trabajo han permitido el progreso de la especialidad, entre los cuales se citan los hechos y descubrimientos que han hecho posible la aparición y el desarrollo de la radiología entre otras técnicas como la ecografía, tomografía computada, resonancia magnética, radioprotección y de los sistemas de visualización, lo que hace que el uso de las PVD sea cada vez mayor y necesario, por lo tanto se deben considerar los riesgos de uso de dichos equipos (Gálvez ob cit.).*

*De igual manera se evidencia, que gracias a la prevención de los riesgos laborales se pueden evaluar los riesgos existentes en los lugares de trabajo donde se usen PVD esto con el fin de minimizar los efectos negativos y crear condiciones y métodos de trabajo para el bienestar físico. Mental y social (DCN, 2018; SGI Consultores, 2021).*

## **CAPÍTULO 2**

### *Estudio antropométrico de la comunidad académica del Instituto Universitario de Formación UF*

#### **AUTORES:**

*Pavel Omar Defranc Balanzategui*  
<https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

*Augusto Vaca Tobar*  
<https://orcid.org/0000-0001-9996-0615>  
[augusto.vaca@formacion.edu.ec](mailto:augusto.vaca@formacion.edu.ec)

*Zoila Lucila Toscano Segura*  
[zoila\\_toscano@hotmail.com](mailto:zoila_toscano@hotmail.com)

*Al hablar de antropometría, deberíamos remontarnos al inicio de nuestra historia y justamente las diversas sociedades tuvieron la necesidad de buscar personas que cumplan ciertas características físicas para actividades laborales y consideradas hasta para la guerra.*

*Citando lo que establece el Manual de medidas antropométricas de los autores Carmenate-Milián, Moncada-Chávez y Borjas-Leiva (2014) se define la antropometría como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física (Díaz Ceballos et al., 2017; Hernández-Mosqueira et al., 2021).*

*La antropometría es un instrumento muy valioso que permite obtener una adecuada evaluación nutricional, y que nos permite tomar las decisiones clínicas en los individuos y poblaciones con el propósito de detección y evaluación de las intervenciones, orientando las políticas de salud pública en los aspectos nutricionales, (Díaz Ceballos et al., ob cit.).*

*Con base a esta información se desea establecer el Índice de masa corporal de 313 personas encuestadas en del Instituto Tecnológico Superior Universitario de Formación y obtener una medida de obesidad que nos guíe para tomar medidas que puedan evitar el riesgo de sufrir la enfermedad arterial coronaria.*

*En este sentido, la finalidad de este estudio es que la obesidad aumenta las probabilidades de que se presenten otros factores de riesgo cardiovascular, en especial, presión arterial alta, Sánchez et al., (2014), colesterol elevado y diabetes en los individuos que la padecen.*

*Una de las problemáticas de la Ergonomía con las que se encuentran las empresas en el sector industrial para el diseño de puestos de trabajo, maquinaria o herramientas, podría darse debido a la escasa información o a la falta de uso de datos antropométricos que les permita adecuar los sistemas a las necesidades de la población trabajadora.*

*Debido a esto es importante conocer estudios referentes al uso de dimensiones antropométricas en diferentes sectores, siendo un gran aporte para la salud de los usuarios y aumento del desempeño y mejoras en condiciones de productividad a nivel empresarial y en todo sistema en general (Quintero-Romero, Puerchambud-Ascuntar y Ussa-Sánchez 2020).*

*Por lo anteriormente mencionado, el Instituto Tecnológico Superior Universitario de Formación considero necesario caracterizar las condiciones antropométricas de los docentes, alumnos y personal administrativo, tomando en consideración, estilos de vida no saludables, cantidad de alimentación, sedentarismo, edad, raza y varios factores que serán desarrollados en el presente estudio.*

## **2. REVISIÓN TEÓRICA**

### **2.1. Definición de término Antropometría**

*Según su etimología la antropometría es la ciencia que se encarga de la medición de las dimensiones del cuerpo humano, que considera como referencia a las estructuras anatómicas como patrón, y permite definir características físicas de un individuo o conjunto de individuos para lograr adecuar un sistema y convertirse en un instrumento importante que se aplica en la ergonomía (Bustamante, 2004; Quintero-Romero, Puerchambud-Ascuntar y Ussa-Sánchez ob cit.).*

*Bustamante ob cit., refieren que la antropometría es una ciencia cuyo origen data del siglo XVIII, es en 1870 cuando el matemático Adolphe Quetelet, un astrónomo y naturalista belga publicó su libro "Anthropometrie", con la descripción de tablas antropométricas, que son herramientas esenciales en el diseño de objeto y espacio.*

Entonces, referir la Antropometría, es también tratar acerca del estudio de la medición del cuerpo humano, es decir, de las dimensiones de huesos, músculos, y tejido adiposo (grasa). Este término deriva de la palabra griega antropo, que significa ser humano y la palabra griega metron, que significa medida, medida del cuerpo humano, tanto en reposo como en movimiento (Arellano y Yáñez-Mendiola, 2009).

De esta manera, el campo de la antropometría abarca una variedad de medidas del cuerpo humano, entre ellas: el peso, la estatura (altura de pie), longitud reclinada, pliegues cutáneos, circunferencias (cabeza, la cintura, entre otras.), longitud de las extremidades, y anchos (hombro, muñecas y otros), así como la forma de las articulaciones (Arellano y Yáñez-Mendiola ob cit.; Pate, Oria y Pillsbury, 2012; Vicente-Querol 2015; Norton y Olds 2012; Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales 2016).

Se estima que la antropometría es una representación cuantitativa sistemática del individuo, cuyo propósito es entender su variación física, también tiene otros fines tales como para el diseño de ropa y equipos para establecer las dimensiones humanas (Pate, Oria y Pillsbury ob cit.) que son variables en los individuos pertenecientes a diferentes etnias, periodos de tiempo, edad, sexo, otros (Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.).

La Cineantropometría es una especialidad científica que se encarga de la medición del tamaño, la forma, las proporciones, la composición, la maduración y la función grosera de la estructura corporal, aplicada en estudios relacionados con el crecimiento, el desarrollo, la Nutrición, el ejercicio, y muy especialmente con el rendimiento deportivo (Hernández-Mosqueira et al., ob cit.).

Clasificación de las Medidas Antropométricas según lo expresado por Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.

Las medidas antropométricas se clasifican en dos clases:

- a. Estática: también llamada estructural y que refiere a la medición de estructuras del cuerpo en posición estándar.
- b. Dinámica: o funcional, que incluye las medidas tomadas durante el movimiento.

Por tanto, la antropometría y las áreas de la biomecánica se encargan de tomar diferentes medidas de cada parte del cuerpo de acuerdo con sus funciones comprendiendo además el peso, talla, volumen o movimientos y así buscar el equilibrio entre el hombre su entorno y la máquina. Estas dimensiones son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales; descritas de la forma siguiente:

- a. Estructurales son las de cabeza, tronco y extremidades en posiciones estándar.
- b. Funcionales o dinámicas: incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas. Estos datos estiman los espacios mínimos que el individuo necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno (Bustamante ob cit.).

De igual manera, se debe estimar la calidad del dato antropométrico, determinada por los siguientes aspectos:

- a. La preparación y actitud de la persona que ejecuta la medición.
- b. La calidad de los equipos antropométricos: que estos cumplan con las especificaciones técnicas y cuenten con mantenimiento regular.
- c. La toma del dato: Esto viene dado por la correcta aplicación de las técnicas antropométricas.
- d. El registro del dato

*Es preciso, seguir estas recomendaciones para garantizar una adecuada medición antropométrica y garantizar un diagnóstico adecuado, que nos permita garantizar la eficacia y eficiencia de la intervención (Proyecto Nodriza, 2021).*

*Diversos estudios hacen referencia en las mayores exigencias biomecánicas de las áreas de producción, por la combinación de trabajo manual y automatizado adicional a los puestos de trabajo, que involucran factores de riesgo. La Agencia Europea para la salud y seguridad en el trabajo refiere que se triplican las posibilidades de ocurrencia de un desorden musculoesquelético (DME) de origen laboral sin la intervención ergonómica (OIT 2013; Agencia europea Para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018).*

*De acuerdo a lo anterior, si no se cuenta con las dimensiones antropométricas del usuario como herramientas, mobiliario, ayudas mecánicas y equipo, se puede generar un riesgo para la salud de los trabajadores lo cual provoca la adopción de posturas forzadas, fatiga, esfuerzo, manipulación inadecuada de cargas, movimientos repetitivos y demás peligros biomecánicos (WHO-OMS, 2019), que generalmente son la causa de los ausentismos e incapacidades en individuos (Agencia europea Para la Seguridad y Salud en el Trabajo ob cit.).*

*Este tipo de situación laboral es causante de graves pérdidas en el sector económico y una baja productividad, que derivan en costes económicos en empleadores y empleados (Consejo Colombiano de Seguridad, 2019; Quintero-Romero, Puerchambud-Ascuntar y Ussa Sánchez ob cit.).*

*En ese sentido, la antropometría reviste importancia por constituirse en una de las herramientas más importantes de la ergonomía para el rediseño y diseño de espacios de trabajo y para la elaboración de los implementos necesarios para la labor. Esta disciplina científica tiene por objeto de estudio las dimensiones corporales y medidas del ser humano, lo que permite establecer particularidades entre razas, regiones, países y comunidades (Mondelo, 2001; Quintero-Romero, Puerchambud-Ascuntar y Ussa Sánchez ob cit.).*

*Las mediciones antropométricas que comúnmente se utilizan son talla, peso y circunferencia medio braquial (CMB). Algunas medidas se presentan como índices, como por ejemplo la talla para la edad (T/E), peso para la edad (P/E), peso para talla (P/T), CMB para la edad, e índice de masa corporal (IMC) para la edad. Cada índice se registra como un puntaje  $z^*$  que describe en qué medida y en qué dirección se desvía la medición antropométrica de un individuo del promedio de su sexo establecido por los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud para el 2006 (OMS ob cit.; Proyecto Nodriza ob cit.).*

## **2.2. Técnicas para la medición antropométrica**

- a. Equipo de termografía infrarrojo (Arellano y Yáñez Mendiola ob cit.).*
- b. SYMCAD. (Arellano y Yáñez Mendiola ob cit.; Vicente-Quero ob cit.).*
- c. Body Scanner (Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.).*
- d. Medición con una fotografía (Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.).*
- e. Kinect: medición de imágenes y movimientos (Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.).*
- f. Aplicación Android para medición antropométrica desde móviles (Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.).*

## **2.3. Histórico de la Antropometría**

*Civilizaciones antiguas, como la egipcia o la griega, aplicaban sus propios métodos de medición del cuerpo humano, ya sea con fines prácticos o artísticos. Sin embargo, la antropometría surgió en el siglo XVIII, de manera conjunta con la antropología física, en la medida en que los estudiosos del ser humano deseaban establecer comparaciones físicas y corporales entre una "raza" y otra de la humanidad (Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.).*

En 1870 apareció la *Anthropométrie* del belga Adolphe Quételet (1796-1874), considerada como la obra fundamental en la estructuración y fundación de los estudios antropométricos formales. Por otro lado, a mediados del siglo XX la antropometría finalmente demostró su valía práctica en la industria, en un período prolífico en guerras y desarrollo armamentista.

Actualmente, las áreas de aplicación de la antropometría abarcan numerosas áreas y disciplinas, impulsadas por diferentes intenciones y motivos, como son ciertos métodos de planificación pública y de medición de la salud de las poblaciones, por ejemplo, dado que el promedio de las medidas del cuerpo (estatura, grosor, peso) son indicativo de la nutrición y la salud de las familias (Nariño-Lescay, Alonso-Becerra y Hernández-Gonzales ob cit.).

### **3.METODOLOGÍA**

Esta investigación se desarrolló como parte de identificar características antropométricas, destinado a identificar la exposición a factores de riesgo cardiovascular, el síndrome metabólico, DM2 y los hábitos de vida relacionados con aquellos sobre una población de docentes, estudiantes y trabajadores de Instituto Universitario Tecnológico de Formación UF

Se trata de un estudio del tipo descriptivo, cualitativo y cuantitativo con uso de variables continuas, donde se realiza una recopilación de información relacionada con el descriptor antropometría, la cual se organiza, analiza, interpreta y se relaciona con los resultados de una encuesta, para proyectar los hallazgos.

La población total de la comunidad del Instituto Tecnológico Superior Universitario de Formación de la ciudad de Guayaquil a estudiar es de 1500 personas, de los cuales 1400 son estudiantes, 70 son docentes y los 30 restante personal administrativo, pero la muestra que se recogió fue de 313 personas entre Docentes, estudiantes y personal administrativo cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, constituyendo la cohorte de estudio.

Todas las 313 personas encuestadas accedieron a participar de forma voluntaria de acuerdo con los preceptos éticos de la Declaración de Helsinki y dieron su consentimiento por escrito a través de una encuesta electrónica (Rodríguez y Pérez, 2017).

Las variables analizadas y criterios de diagnósticos fueron

- a. Sexo: femenino, masculino
- b. Edad: años cumplidos. Se obtuvo el dato a través de la encuesta personal. Para el análisis estadístico se trató a la variable como cuantitativa continua.
- c. Índice de Masa Corporal (IMC): Peso/ talla 2. Se clasificó:
  - Bajo peso ( $\leq 18,50$  kg/m<sup>2</sup>);
  - Normopeso (18,50-24,99 kg/m<sup>2</sup>);
  - Sobrepeso (25,00-29,99 kg/m<sup>2</sup>) y
  - Obeso ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>).
  - La variable fue tratada como cuantitativa continua.

Obesidad abdominal, Presión arterial, Hipercolesterolemia, Diabetes mellitus: no considerada, por razones de pandemia, personal y estudiantes en tele trabajo.

### **4.RESULTADOS**

En el proceso inicial de este estudio, en la identificación de la información antropométrica solicitada al grupo en estudio se establecieron ciertas condiciones indispensables para garantizar la calidad del proceso de obtener la información antropométrica. Se explicaron los detalles básicos de las informaciones solicitadas y el objetivo del estudio, además se ejecutaron los procedimientos relacionados con el consentimiento informado.

Con una de las variables, como el peso, se le recomendó al encuestado que, al pesarse, debe estar en posición erecta, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente.

Así mismo, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies y el uso de una balanza en buenas condiciones.

Con respecto a la altura del cuerpo el encuestado, al hacerlo, se sugirió que esté en posición erecta y sin calzado, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

Dentro de la muestra analizada para el presente estudio y, acorde a la población de la institución objeto de estudio; sobre el análisis de las encuestas, se reportan los siguientes datos, representados en el gráfico 1.

Gráfico 6  
Identificación de razas



Fuente: Trabajo de campo (2021)

En este gráfico se observa la identificación de razas, distribuidas en 10 afroecuatorianos, 20 blancos, 8 montubio, 275 mestizos. Lo que determina que el 87,85 % de la muestra son mestizos, tal como se muestra en el Gráfico 1.

En el gráfico 2, se puede apreciar la identificación de género, 148 mujeres, 165 hombres, lo que determina que el 52,71 % de la muestra son hombres.

Gráfico 7  
Género



Fuente: Trabajo de campo (2021)

Para el presente estudio se determinó que las edades de la población son de 18 años a más de 60 años. Los rangos de edad se establecieron de 18 a 25 años (78 personas), de 26 a 33 años (104 personas), de 34 a 41 años (78 personas), 42 a 49 años (36 personas), 50 a 61 años (17 personas), como se observa en el Gráfico 3.

Gráfico 8  
Determinación de edades por género



Fuente: Trabajo de campo (2021)

Lo que determina que el 33,22 % se encuentran en el rango de edad de 26 a 33 años. Adicionalmente dentro del rango de edad de 18 a 41 se encuentran 260 personas, lo que, para la

cohorte de la muestra, en el presente estudio representa el 83,06 % y que se pueda apreciar en el Gráfico 4.

Gráfico 9  
Edades



Fuente: Trabajo de campo (2021)

En el gráfico 5 se observa la identificación de discapacidad en 8 personas con discapacidad, 305 personas sin discapacidad. Lo que determina que el 97,44 % no presenta discapacidad.

Gráfico 10  
Discapacidad



Fuente: Trabajo de campo (2021)

En el cuadro 1, se reporta el índice de masa corporal dentro de los encuestados (Lomas et al., 2016). Para el presente estudio se determinó, acorde a los índices de masa corporal de la población de estudio.

**Cuadro 1**  
Índice de masa corporal

IMC	SITUACION	CANTIDAD ITF	%	HOMBRES	MUJERES
Menor 18,5	Bajo peso	9	2,88	3	6
18,5 - 24,9	Normopeso	103	32,91	48	55
25 - 26,9	Sobrepeso grado I	52	16,61	28	24
27 - 29,9	Sobrepeso grado II	62	19,81	34	28
30 - 34,9	Obesidad de tipo I	63	20,13	45	18
35 - 39,9	Obesidad de tipo II	17	5,43	6	11
40 - 49,9	Obesidad de tipo III (morbida)	5	1,60	1	4
Mayor 50	Obesidad de tipo IV (extrema)	2	0,64		2

Fuente: Trabajo de campo (2021)

En el gráfico siguiente se observa de un total de 313 personas su índice de masa corporal de acuerdo con sus edades. (ver Gráfico 6)

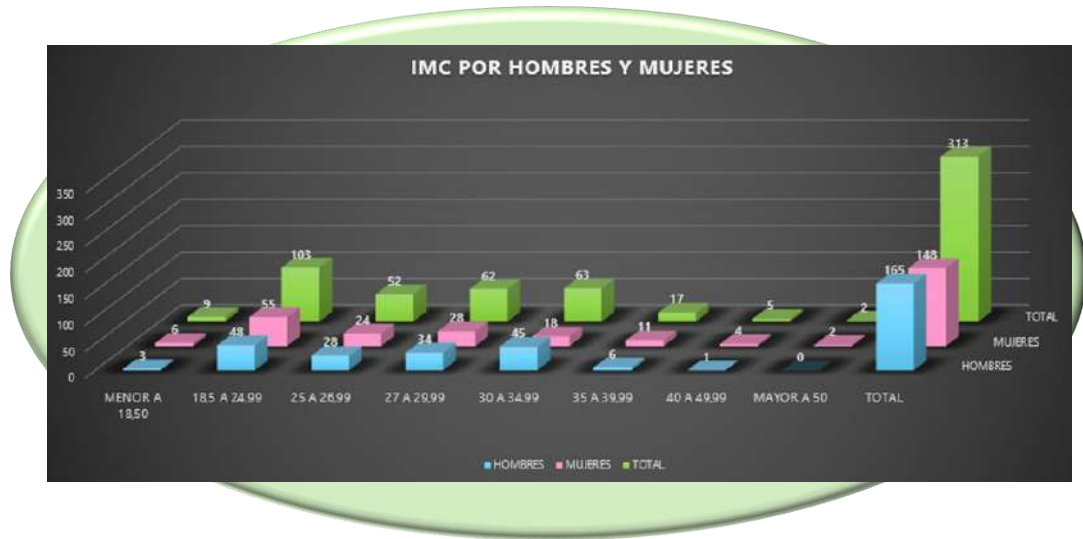
**Gráfico 11**  
Cantidad de personas por IMC



Fuente: Trabajo de campo (2021)

En el gráfico 7, se reporta un total de 313 personas con su índice de masa corporal; de acuerdo con cantidad de Hombres y Mujeres.

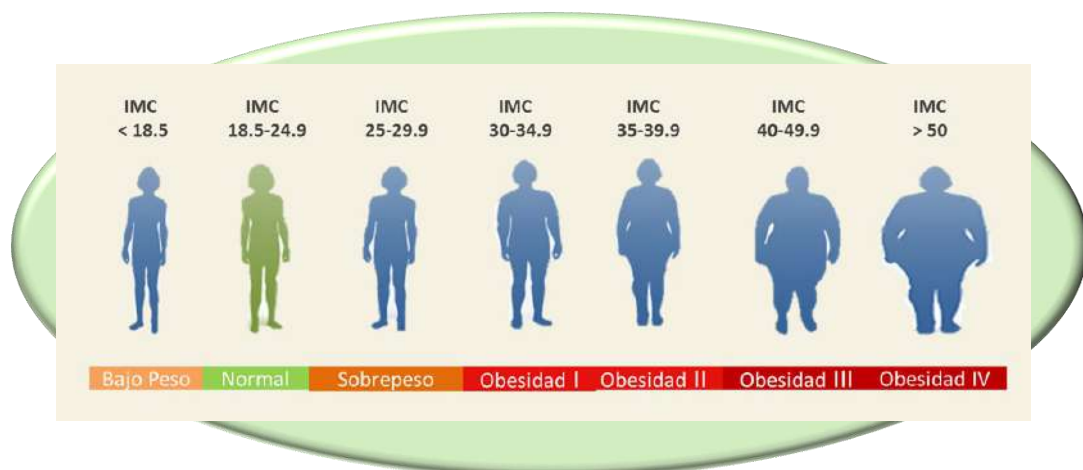
Gráfico 12  
IMC por hombres y mujeres



Fuente: Trabajo de campo (2021)

En la Infografía se observa el índice de masa corporal de acuerdo con el bajo peso hasta obesidad IV (Figura 1).

Figura 1  
Infografía sobre el índice de masa corporal de acuerdo con el tipo de obesidad



Fuente: Trabajo de campo (2021)

Para el presente estudio se consultó a los encuestados si realizaban actividad física 195 (62,3 %), donde se consultó adicionalmente el tiempo que realizaban ejercicios, esto con la finalidad de verificar que es una actividad sostenida, a lo cual contestaron 228 (72.84 %) que realizaban ejercicio más de 6 meses. (Gráficos 8 y 9 respectivamente).

Gráfico 13  
¿Realiza actividad física?



Fuente: Trabajo de campo (2021)

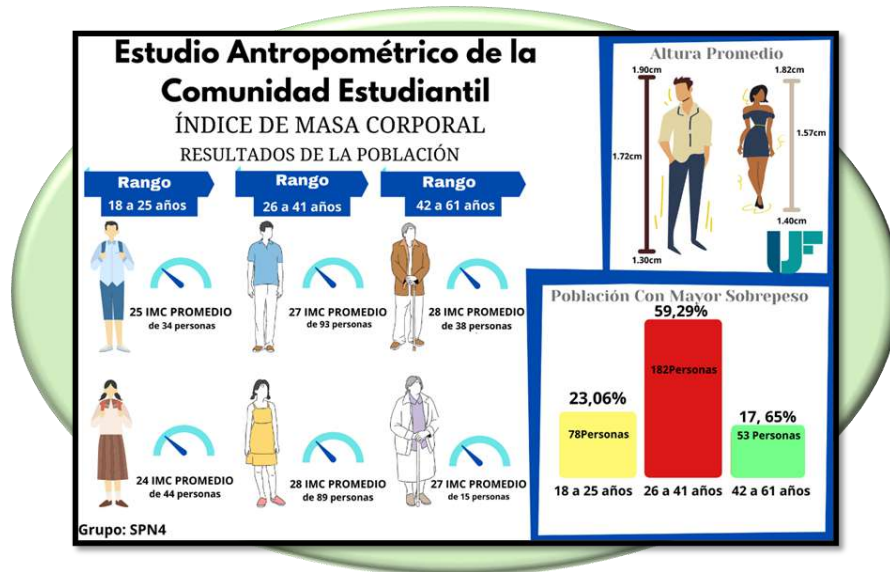
Gráfico 14  
Tiempo que realiza ejercicio



Fuente: Trabajo de campo (2021)

En la siguiente infografía se presenta un resumen donde se estableció el IMC promedio de hombre y mujeres, altura promedio y la población con mayor sobrepeso. Describir un poco más (Figura 2).

Figura 2  
Infografía Resumen de Rasgos Antropométricos



Fuente: Trabajo de campo (2021)

## 5. CONCLUSIONES

De la población de estudio se puede inferir lo siguiente:

- 9 personas representando el 2,88 % se encuentran con (bajo peso),
- 103 personas representando el 32,91 % se encuentran con normopeso, (saludables),
- 52 personas representando el 16,61 % se encuentran con (sobrepeso tipo I),
- 62 personas representando el 19,81 % se encuentran con (sobrepeso tipo II),
- 63 personas representando el 20,13 % se encuentran con (obesidad tipo I),
- 17 personas representando el 5,43 % se encuentran con (obesidad tipo II),
- 5 personas representando el 1,6 % se encuentran con (obesidad tipo III)
- 2 personas representando el 0,64 % se encuentran con (obesidad tipo IV)

De la población de estudio y, con base a los resultados reportados, se evidencian 114 personas, representando el 36,42 %, que presentan sobrepeso y 87 personas, representando el 27,8 %, que se encuentran con algún grado de obesidad (Peña & Bacalao, 2001; Carmenate-Millán, Moncada-Chávez y Borjas-Leiva ob.cit; Rodríguez 2016; Rodríguez et al., 2019).

Todos los autores consultados coinciden que la antropometría es la disciplina que estudia las dimensiones dinámicas y estáticas del cuerpo humano, los procedimientos y las técnicas para llevar a cabo las mediciones, el análisis estadístico; brindando datos de las dimensiones antropométricas que sirvan para diseñar los objetos teniendo en cuenta las características de los usuarios finales, dando cumplimiento al principio ergonómico de adaptar los medios de producción a los trabajadores (Lomas et al., ob cit.)

Es importante que las mediciones se realicen con la mayor calidad técnica, para de esta manera obtener un diagnóstico adecuado y tomar las decisiones pertinentes. Se recomienda a los profesionales o técnicos de la salud, que están a cargo de esta importante tarea, que al realizar una evaluación lo haga con mucho profesionalismo y responsabilidad considerando que cada gramo y/o milímetro cuenta para realizar un adecuado diagnóstico nutricional (Proyecto Nodrizas ob cit.).

## **CAPÍTULO 3**

### *Análisis e informe técnico de vibraciones en la empresa Cacao A&D S.A.*

#### **AUTORES:**

*Pavel Omar Defranc Balanzategui*  
<https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

*Abdón Isaac Arellano Valdiviezo*  
<https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>  
[abdon.arellano@formacion.edu.ec](mailto:abdon.arellano@formacion.edu.ec)

## **1.INTRODUCCIÓN**

*La empresa Cacao A&D S.A. se encuentra operativa desde junio del 2020, dedicada al procesamiento y comercialización de cacao en grano y sus subproductos. Su planta cuenta con una producción mensual de mil toneladas de licor de cacao y cuatrocientas toneladas de cacao en granos.*

*Dentro de la línea de producción, en los puestos de trabajo, se han detectado niveles de vibración que requieren de una evaluación a fin de determinar si afecta o no al proceso productivo o representa un factor perturbador para los operarios y tomar las acciones correspondientes a fin de solventar la problemática.*

*El incumplimiento de las especificaciones relacionadas al nivel de vibración en los puestos de trabajo es considerado un factor generador de enfermedades ocupacionales a mediano y largo plazo, estas se puede producir debido a las vibraciones mecánicas, procedentes de las herramientas, máquinas y/o procesos, dichas vibraciones pueden percibirse a través de las manos; son denominadas vibraciones mano-brazo (IDEARA, 2014), las cuales pueden causar una serie de síntomas como: trastornos vasculares, neurológicos, músculo-esqueléticos, entre otros, uno de los más conocidos es el fenómeno de Raynaud o dedo blanco. Cuando se apoya el cuerpo en una superficie con vibración, bien sea sentado, de pie o acostado, el efecto es denominado vibración de cuerpo completo, entre los trastornos provocados por la exposición prolongada a este tipo de vibraciones se encuentran las lumbalgias, hernia discal intervertebral, espondilosis, osteocondritis y artrosis.*

*Todo esto manifiesta un deterioro de la calidad de vida del trabajador, con una reducción ostensible de la productividad, minimizando sus años útiles de trabajo, lo que lleva al deterioro de la economía del país.*

*De esta manera, se plantea como objetivo realizar la evaluación de vibraciones de los puestos de trabajo operativo de la empresa CACAO A&D S.A. y, con base a los resultados y normativa nacional vigente, recomendar a la empresa las medidas de control de los puestos de trabajo; con el fin de disminuir los trastornos a mediano y largo plazo.*

## **2.INDAGACIÓN TEÓRICA**

*En la actualidad el desarrollo de diferentes estrategias de control de vibraciones es de relevante interés por la demanda de aislamientos vibratorios más eficaces en los entornos o ambientes donde existen maquinarias y equipos generadores de impactos vibracionales comunes, por ejemplo, aplicaciones militares, navales y en múltiples industrias donde en el ser humano de manera usual. Diversos estudios presentan los avances más importantes en esta área, considerando enfoques de control de vibraciones basados en elementos no lineales, con tendencias más novedosas que pueden aportar ideas y criterios al investigador sobre trabajo a futuro en el campo del aislamiento de vibraciones por impacto y donde se propone un modelo de aislamiento con base en la rigidez no lineal, demostrando teórica y experimentalmente su factibilidad en la reducción de aceleración máxima de sistemas sometidos a impacto (Ledezma-Ramírez, 2015).*

### **2.1. Definición de Vibraciones**

*Según Águila-Soto (2007),*

*las vibraciones constituyen movimientos u oscilaciones periódicas de tipo mecánico de un sistema elástico, alrededor de un punto de equilibrio o de referencia específico, en función del tiempo, que es transmitida al ser humano cuando existen elementos, máquinas, vehículos, herramientas y sistemas de transmisión que utilizan algún tipo de energía (s/p).*

*En física, la vibración se puede definir como la tensión y deformación causada por la propagación de ondas elásticas en un medio continuo, es decir, que las vibraciones son movimientos que se repiten en torno a una posición de equilibrio (cuando la fuerza es nula) (Gardey, 2015). El movimiento puede mantener un estado regular de dirección, frecuencia y/o intensidad; o bien, ser aleatorio, este último caso, es el más común, (INSHT 2014).*

*Cualquier estructura física (incluidas las partes del cuerpo humano) puede ampliar la intensidad de una vibración que reciba de otro cuerpo si las frecuencias son características de la estructura receptora, a este proceso se le denomina resonancia según refiere Griffin (1998).*

*Bajo ese principio es importante conocer que el organismo posee, en sus diferentes regiones, determinadas frecuencias de resonancia, por lo tanto, las vibraciones recibidas a esas frecuencias pueden verse amplificadas en intensidad, aumentando así sus efectos perjudiciales. En el cuerpo humano, una de las partes con mayor relevancia en el análisis de las vibraciones es la región tóraco-abdominal, el efecto de resonancia que se produce allí comprende frecuencias entre los 3 y los 6 Hz (Águila-Soto ob cit).*

*Por otra parte, se produce un efecto de atenuación ejercido por el mismo cuerpo frente a la intensidad de una cierta vibración, tal es el caso de un individuo que está en posición de pie sobre una plataforma vibrante, la cabeza de este recibe aproximadamente 30 dB menos que los pies, en donde se encuentra el foco de la vibración. Para el caso de una vibración proveniente de empuñar una herramienta que vibra, la atenuación presentada por el cuerpo desde la mano a la cabeza es de aproximadamente 40 dB (Águila-Soto ob cit).*

*Estos principios se pueden establecer en el caso de vibraciones de 50 Hz de frecuencia, se sabe que a frecuencias inferiores la atenuación es menor, esto se atribuye a que las frecuencias de resonancia de la mayoría de las partes del cuerpo humano se sitúan por debajo de ese valor (50 Hz).*

*Cuando se mide el nivel de ruido en un punto se obtiene el nivel de presión sonora; en el caso de las vibraciones se mide la aceleración, velocidad o el desplazamiento de estas, la aceleración es el parámetro más usado, se expresa en metros sobre segundos. Al igual que para el "ruido", a veces se habla de decibelios de aceleración, de velocidad o de desplazamiento. A mayor aceleración de una vibración, mayor será el efecto nocivo para la salud y el confort, (Águila-Soto ob cit., INSHT ob cit.).*

### **2.1.1. Tipos de Vibraciones**

*Las normativas de prevención de riesgos laborales sociales toman en consideración dos tipos de vibraciones mecánicas, (Águila-Soto ob cit.; INSHT ob cit.).*

*a. Las vibraciones transmitidas al sistema mano brazo: aquellas que transmiten su energía al cuerpo humano a través del sistema mano brazo cuyo origen es por regla general en las herramientas portátiles (taladros, martillos neumáticos, desbrozadoras, pulidoras, etc.) y que están definidas por el Real Decreto 1311/2005 publicado el 04 de noviembre de 2005 como: "La vibración mecánica que cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares" (s/p) (Águila-Soto ob cit).*

*b. Las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, es decir, aquellas que el cuerpo recibe cuando gran parte de su peso descansa sobre una superficie vibrante (asiento o respaldo del puesto de conducción de una máquina móvil, plataformas vibrantes, etc.) que el real decreto define como "la vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral" (s/p) (Águila-Soto ob cit.).*

### **2.1.2. Efectos de las vibraciones sobre el ser humano**

*En muchos estudios desarrollados en campo o laboratorios se han investigado las respuestas objetivas y subjetivas de los seres humanos a las vibraciones. Los resultados han sido diversos, desde la identificación de los factores que afectan las respuestas biodinámicas en presencia de vibraciones (Nawayseh & Griffin, 2012), hasta los factores que afectan el confort y la salud (Basri & Griffin, 2012, 2013). Así mismo investigaciones como las desarrolladas por Ramakrishnan, Milosavljevic & Sullivan (2011), en las que se encuentra una relación lineal negativa entre la masa corporal y los niveles de exposición a vibraciones (Ramakrishnan, Milosavljevic, & Sullivan, 2011; Blood et al., 2010).*

*De acuerdo con Shivakumara & Sridhar (2010), componentes como atenuación, amortiguación o el diseño ergonómico tienen gran relevancia al momento de caracterizar los niveles de intensidad de la vibración a los que son expuestos los trabajadores, operarios de máquinas que ocasionan gran vibración y los avances en materia de salud reflejan que el cuerpo humano cuando es expuesto a largo plazo a altos niveles de vibración tiene a ser severamente afectado, repercutiendo en el deterioro de la salud (Arias-Castro & Martínez Oropeza, 2016; Arias-Castro, Martínez-Oropesa y Reyes, 2016).*

*Las herramientas vibratorias son consideradas por autores como Kucuk, Eyuboglu, Kucuk & Balta (2016) convirtiendo estos escenarios laborales en severos espacios que generan enfermedades laborales, dado que los mismos afectan muñeca, el codo, el hombro y cuello (Welcome et al., 2016).*

*Según Castro-Hoyos y Ramírez Díaz (2017), este estudio evidenció que las obras de construcción y otros empleos que utilicen herramientas manuales generan el síndrome de vibración mano-brazo (HAVS) y constituyen un riesgo ocupacional disminuyendo la capacidad visual, auditiva, incluyendo trastornos circulatorios, sensoriales y musculo esqueléticos en ocasiones irreversible para los trabajadores.*

*La importancia de una vibración, desde un punto de vista ergonómico, está dada por la magnitud de la vibración, frecuencia, dirección en la que incide en el cuerpo y tiempo de exposición (Senovilla, 2009).*

*Las disposiciones legales contenidas en la Constitución Ecuatoriana (2008), en su artículo 3, hacen referencia al medio ambiente de trabajo y salud ocupacional. Así mismo, la norma ecuatoriana ratifica esta postura en el Código de trabajo (2013) cuando expresa: “El Estado Ecuatoriano garantizará la protección social al trabajador minero, fomentando condiciones y medio ambiente de trabajo seguros y salubres” (p.83)*

*Así mismo, en su artículo 38, precisa que: “Los riesgos provenientes del trabajo son de algo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” (p.17)*

*En este orden, el Decreto 2393 establece el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (2015). Al respecto, destacan los siguientes aspectos:*

*En su Capítulo V, del Medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos, precisa:*

**Art.53.CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD.**

*4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando*

*resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante*

*Así mismo, el Art. 55.; de los ruidos y vibraciones, define:*

- 1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.*
- 2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes anti vibratorios.*
- 3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.*
- 4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.*
- 5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.*
- 9. (Reformado por el Art. 35, y agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda. Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.*

*A toso esto, se suma lo establecido por el Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. En tal sentido, se precisa:*

*Artículo 3. Valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción.*

*1. Para la vibración transmitida al sistema mano-brazo:*

*a) El valor límite de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de ocho horas se fija en 5 m/s<sup>2</sup>.*

*b) El valor de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de ocho horas que da lugar a una acción se fija en 2,5 m/s<sup>2</sup>. La exposición del trabajador a la vibración transmitida al sistema mano-brazo se evaluará o medirá con arreglo a lo dispuesto en el apartado A.1 del anexo.*

*2. Para la vibración transmitida al cuerpo entero:*

*a) El valor límite de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de ocho horas se fija en 1,15 m/s<sup>2</sup>.*

*b) El valor de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de ocho horas que da lugar a una acción se fija en 0,5 m/s<sup>2</sup>.*

*Con estos antecedentes y haciendo uso de sus deberes y obligaciones empresariales CACAO A&D S.A., decide evaluar sus puestos de trabajo, con el fin de contar con la información necesaria para prevenir enfermedades laborales.*

### **2.1.3. Evaluación del Riesgo Derivado de la Exposición a Vibraciones Mecánicas**

*De acuerdo a lo establecido por las normativas, para evaluar el riesgo por la exposición a vibraciones mecánicas se debe determinar el valor del parámetro A(8), el cual representa el valor de la exposición diaria normalizado de 8 horas, el mismo se puede estimar al conocer el valor de la*

aceleración eficaz de la vibración y el tiempo de exposición a la misma, de un trabajador. El cálculo del valor  $A(8)$  se realizará de forma diferente según se trate de vibraciones mano-brazo o de cuerpo entero (Senovilla ob cit.).

En el caso de las vibraciones transmitidas por el sistema mano-brazo, la aceleración eficaz que se utiliza para determinar el valor de  $A(8)$  es la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de los valores eficaces de la aceleración ponderada en frecuencia determinados según los tres ejes de referencia, mientras que en el caso de las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, se toma el máximo de los valores  $1,4a_{wx}$ ,  $1,4a_{wy}$ ,  $1,0a_{wz}$ .

### 2.1.3.1. Exposición de Vibraciones Mano-Brazo con una Sola Fuente de Vibración

En caso de que no se disponga del valor eficaz de la aceleración ponderada, la cual se expresa en frecuencia  $a_{hv}$ , se determina mediante la fórmula expresada:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2}$$

donde  $a_{hwx}^2$ ,  $a_{hwy}^2$ ,  $a_{hwz}^2$  son las aceleraciones ponderadas en frecuencia según los ejes x, y, z. El valor de  $A(8)$  que se compara con el valor que da a una acción y el valor límite se calculan mediante la expresión:

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T_{\theta}}{8}}$$

Donde  $T_{\theta}$  es el tiempo de exposición. (Ob. Cit.)

### 2.1.3.2. Exposición a Vibraciones Mano- Brazo con varias Fuentes de Vibración

Para este caso se determinan los valores parciales de  $A(8)$  que corresponden al número de exposiciones indicadas, se determina el valor de la exposición global y se compara con el valor de acción y el valor límite mediante la siguiente expresión:

$$A(8) = \sqrt{A_1(8)^2 + A_2(8)^2 + \dots + A_n(8)^2}$$

### 2.1.3.3. Exposición a Vibraciones de Cuerpo Entero con una sola Fuente de Vibración

Cuando se conocen los valores eficaces de la aceleración ponderados en frecuencia  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$ ,  $a_{wz}$ , se calculan las exposiciones diarias en cada eje mediante las expresiones:

$$A_x(8) = 1,4 a_{wx} \sqrt{\frac{\text{Tiempo de expocisión}}{\text{Tiempo de labor (8 horas)}}}$$

$$A_y(8) = 1,4 a_{wy} \sqrt{\frac{\text{Tiempo de expocisión}}{\text{Tiempo de labor (8 horas)}}}$$

$$A_z(8) = 1,0 a_{wz} \sqrt{\frac{\text{Tiempo de expocisión}}{\text{Tiempo de labor (8 horas)}}}$$

Se toma el valor diario de la exposición para contrastar con los valores de referencia, el máximo de estos tres valores (Senovilla ob cit.).

#### 2.1.3.4. Exposición a Vibraciones de Cuerpo Entero con varias Fuentes de Vibración

Con los valores de  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$ ,  $a_{wz}$  correspondientes a cada fuente de exposición, se determinan los valores de  $A_{x,i}(8)$ ,  $A_{y,i}(8)$ ,  $A_{z,i}(8)$ , asociados a cada una de dichas fuentes (Imagen 5). Una vez calculados los valores se determina la exposición global en cada eje mediante:

$$A_x(8) = \sqrt{A_{x,1}^2(8) + A_{x,2}^2(8) + \dots + A_{x,n}^2(8)}$$

$$A_y(8) = \sqrt{A_{y,1}^2(8) + A_{y,2}^2(8) + \dots + A_{y,n}^2(8)}$$

$$A_z(8) = \sqrt{A_{z,1}^2(8) + A_{z,2}^2(8) + \dots + A_{z,n}^2(8)}$$

#### 2.1.4. Medidas Preventivas Recomendadas para evitar Vibraciones

- Las medidas de prevención frente a las vibraciones mecánicas se deben establecer a partir de la evaluación de riesgos, determinando el nivel de exposición de los trabajadores/as (bien por estimación o por medición). La comparación entre los valores obtenidos y los valores límite de exposición permitidos, determinará la necesidad de aplicar o no un programa de medidas correctivas.
- La evaluación de riesgo permite priorizar y aplicar medidas de control de la exposición a fuentes de vibraciones, siendo las principales etapas de este proceso:
- Determinación de las principales fuentes de vibraciones. Estimación del grado de exposición del personal a vibraciones.
- Establecimiento y evaluación de las posibles medidas de control en términos de viabilidad y el coste.
- Desarrollo de un “plan de acción” para implantar las medidas preventivas.
- Definición de las responsabilidades de gestión y asignación de recursos suficientes.
- Información, formación y consulta al personal. Seguimiento del plan de acción. Evaluación de la eficacia de las medidas adoptadas. Permanencia de dichas medidas en el tiempo.
- Los trabajadores/as no deberán estar expuestos/as en ningún caso a valores superiores al valor límite de exposición.

No sólo se trata de evaluar las vibraciones por el efecto de salud a los usuarios de equipos con emisiones también resulta importante observar y evaluar el efecto que originan en el entorno y medio ambiente, por lo que para estimar este efecto se estudió el problema de las vibraciones laterales conocido como Fenómeno de excitación sincrónica lateral (León-Deza, Melchor-Placencia y Sánchez-Moya, 2020).

En ese mismo sentido, la nueva tendencia estética busca diseñar equipos infraestructuras y maquinarias que generen frecuencias armónicas que pueden coincidir con alguna de las frecuencias de la estructura y por lo tanto producir vibraciones resonantes que pueden exceder el nivel de confort aceptado por el ser humano (Hernández-Barrios, Huergo-Ríos y Arce-León, 2021; González-Martínez, Machado-Laitón y Ortíz-Cano, 2021).

#### 2.1.5 Estrategias para reducir vibraciones

El uso de rigidez no lineal se ha investigado recientemente como alternativa al aislamiento de impacto. En especial se ha demostrado que la baja rigidez dinámica y alta rigidez estática, también conocida como rigidez cuasi cero, otros estudios señalan el uso de tipo de aislantes (Waters, Hyun y Brennan, 2007), de absorbentes dinámicos ajustables (Zhou y Liu, 2010). Un estudio reciente de Xingtian, Xiuchang y Hongxing (2013) demostró teóricamente que el uso de rigidez cuasi cero beneficia el aislamiento de impactos, reduciendo los valores de aceleración máximos (Ledezma-Ramírez ob cit.).

### 3.METODOLOGÍA

*Este estudio se desarrolló bajo el paradigma cuantitativa; constituyéndose en una investigación de campo de nivel descriptivo. El mismo, contiene información relativa al descriptor vibraciones, la cual fue recopilada, organizada, analizada y sirvió de base para comparar y evaluar los datos obtenidos durante las mediciones. Por tanto, se trata de una investigación del tipo cuantitativa que, a nivel empresarial, como lo es en el caso de Cacao A&D S.A., puede ayudar al resguardo de la salud de los trabajadores; para el cumplimiento de las normativas y para la mejora en la prestación de servicios.*

*La metodología consiste en estimar medidas de cuerpo Entero (VCI) y Manos y Brazos (VMB) en los trabajadores de la empresa, a través del equipo especializado de medición de Vibración Ocupacional Vibrate, bajo la supervisión de personal técnico calificado: Ing. Pavel Defranc Balanzategú y del Ing. Dr. Abdón Arellano Valdiviezo. Las mediciones se realizaron con seguimiento de la Nota Técnica de Prevención 839 para Exposición a Vibraciones Mecánicas, la Evaluación del riesgo. Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre BOE- A- 2005- 18262 y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo D.E. 2393 art. 55.*

#### **3.1. Especificaciones del Equipo Empleado para las mediciones de Vibraciones**

*Nombre: Vibrate. Medidor de Vibración Ocupacional para cuerpo Entero (VCI) acelerómetro triaxial asiento y Manos y Brazos (VMB)*

*Ficha técnica:*

*Acelerómetro triaxial y adaptadores de montaje, de pantalla cristal líquido alfanumérico, mediciones simultáneas de vibraciones en ejes x, y, z; resolución: 0.01 m /s<sup>2</sup> y ponderación de frecuencia VCE: Wk y Wd; ponderación de frecuencia VMB: Wh parámetros de medición: RMS, VDV, VDVR, Am, Are, Aren, Arep y Fc con indicación de sobrecarga y Calibración de sensibilidad o calibrador externo, alta resistencia a EMI / RFI. Potencia de batería de iones de litio de 3.7V, 1800mAh. Duración de la batería: 9h. Registrador de datos de análisis espectral. Comunicación por cable (USB). Dimensiones: 90 x 62 x 24 mm. Peso del instrumento: 125g Adaptador VMB + peso del acelerómetro: 25g; tal como se aprecia en la siguiente figura:*



*Figura 1: Imagen referencial del Equipo Medidor de Vibración Ocupacional para cuerpo Entero (VCI), Manos y Brazos (VMB).*

#### 4.RESULTADOS

Se presentan a continuación las mediciones realizadas en los trabajadores de la empresa Cacao A&D.

##### 4.1. Por exposición a vibraciones de Brazo-Mano y Cuerpo Entero

**Tabla 1**  
**Valores de vibración y horas diarias de exposición en las áreas de trabajo**

Áreas de trabajo	Horas diarias de exposición	Aceleración en X(m/s <sup>2</sup> )	Aceleración en Y (m/s <sup>2</sup> )	Aceleración en Z (m/s <sup>2</sup> )
Big Cleaning	5	0.614	0.555	0.811
Microniser	6	1,146	0.531	1.241
Roaster	5	0.32	0.36	0.448
Molino	5	1.262	0.849	1.89
Prensa	6	0.94	0.84	1.382

Fuente: Trabajo de campo (2021)

En la Tabla 1 se pueden observar los valores de vibración y el tiempo de exposición de los trabajadores en las áreas de operaciones, donde se observa que el tiempo promedio es de 5 horas y que las aceleraciones son mayores en el eje X, Y y Z con el Molino, que resultó ser el equipo generador de mayores vibraciones, luego le siguen el Microniser y la Prensa, en cambio con el Roaster los valores resultaron bajos en comparación con los demás equipos.

En cuanto al Big Cleaning presenta un mayor valor en el eje Z y similares en los ejes X y Y.

En las figuras 15 y 16 se observan los equipos involucrados en las mediciones realizadas y las áreas de molienda y prensa de la empresa.



**ROASTER**



**MICRONISER**

Figura 15-16. Imágenes de área de trabajo y equipos. Áreas Roaster y Microniser Empresa Cacao A&D S.A.



**MOLINO**



**PRENSA**

Figura 17. Imágenes de área de trabajo y equipos. Áreas de Molino y Prensa Empresa A&D S.A.

En las tablas 2 y 3 se hace referencia a los valores eficaces de la aceleración ponderados en frecuencia  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$ ,  $a_{wz}$ , donde se calculan las exposiciones diarias en cada eje mediante las expresiones X, Y y Z (Tabla 2) y los valores de las mediciones de vibraciones de Brazo-Mano y Cuerpo Entero (Tabla 3).

Tabla 2  
Evaluación de valores de vibración en las áreas de trabajo

Áreas de trabajo	Aceleración en X ( $m/s^2$ )	Aceleración en Y ( $m/s^2$ )	Aceleración en Z ( $m/s^2$ )	Valor de acción ( $m/s^2$ )	Valor límite de exposición ( $m/s^2$ )	Evaluación
Big Cleaning	0.68	0.61	0.64	0.5	1.15	Supera valor de acción
Microniser	1.37	0.63	1.06	0.5	1.15	Supera el límite de exposición
Roaster	0.35	0.4	0.35	0.5	1.15	
Molino	1.40	0.94	1.50	0.5	1.15	Supera el límite de exposición
Prensa	1.13	1.0	1.18	0.5	1.15	Supera el límite de exposición

Fuente: Trabajo de campo (2021)

Tabla 3  
Valores de las mediciones de vibración mano brazo y cuerpo entero

Mediciones por zona corporal	Aceleración en X ( $m/s^2$ ) Tiempo de exposición diario (3 horas)	Aceleración en Y ( $m/s^2$ ) Tiempo de exposición diario (3 horas)	Aceleración en Z ( $m/s^2$ ) Tiempo de exposición diario (3 horas)
Mano Brazo	1.3	1.2	2.4
Cuerpo entero	0.71	0.89	0.95

Area corporal	Resultado Aceleración	Valor de acción ( $m/s^2$ )	Valor límite de exposición ( $m/s^2$ )	Resultados
Mano Brazo	1.81 $m/s^2$	2.5	5.0	NORMAL

Áreas de trabajo	Aceleración en X ( $m/s^2$ ) Tiempo de exposición diario (5horas)	Aceleración en Y ( $m/s^2$ ) Tiempo de exposición diario (5horas)	Aceleración en Z ( $m/s^2$ ) Tiempo de exposición diario (5horas)	Valor de acción ( $m/s^2$ )	Valor límite de exposición ( $m/s^2$ )	Evaluación
Cuerpo entero	0.60	0.76	0.57	0.5	1.15	Supera el valor de acción

Fuente: Trabajo de campo (2021)

## **5.DISCUSIÓN**

*De acuerdo con las mediciones y cálculos realizados de la aceleración diaria en las mediciones de cuerpo entero se determinó que el área de big cleaning supera el valor de acción, mientras que las áreas de microniser (molino y prensa) superan el valor límite de exposición.*

*Con respecto al cargo de montacarguista, el valor de acción por vibraciones diarias de cuerpo entero se encuentra por encima del nivel permitido, mientras que el valor de las vibraciones de mano brazo se encuentra dentro de los límites normales.*

*Es importante destacar que el interés en el factor de riesgo vibraciones es relativamente nuevo, esto es observable a través de lo reciente de las fechas de las investigaciones, que en su mayoría son de reciente data, aproximadamente a partir del año 2000, y las normas en este campo que fueron publicadas a partir del año 2001, y son específicas para los criterios y metodología para medir las vibraciones en las organizaciones (Arias-Castro y Martínez-Oropesa ob cit).*

*Diversos estudios han demostrado que la exposición continua y a vibraciones consideradas como de nivel crítico en mano-brazo, combinada con otros factores, tales como posturas incómodas, tiempo de exposición, entre otros; pueden afectar sensiblemente la salud y el bienestar de los trabajadores (Azmir et al., 2016).*

## **6.CONCLUSIONES**

*Debe mantenerse la observación médica en todas las áreas; en aquellas que superan el valor límite de exposición retirar inmediatamente al trabajador asignándole menos horas de trabajo para una menor exposición a las vibraciones, ofrecer rotación en los puestos de trabajo, en las tareas y funciones. Se recomienda mantener una pausa de 10 minutos cada hora de trabajo.*

*Todos estos insumos sirven a la empresa, objeto de estudio, tomar las medidas pertinentes para el fortalecimiento de las condiciones laborales. En este orden, se constituye como una experiencia significativa para organizaciones similares, que permita sumar esfuerzos al mejoramiento institucional y cumplimiento de los estándares técnicos y jurídicos que rigen la materia.*

## **CAPÍTULO 4**

### *Metodología para identificación de peligro y evaluación de los riesgos*

#### **AUTORES:**

*Pavel Omar Defranc Balanzategui*  
<https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>  
[pavel.defranc@formacion.edu.ec](mailto:pavel.defranc@formacion.edu.ec)

*Abdón Isaac Arellano Valdiviezo*  
<https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>  
[abdon.arellano@formacion.edu.ec](mailto:abdon.arellano@formacion.edu.ec)

## **1.INTRODUCCIÓN**

*Para entender la importancia de la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales debemos entender que las organizaciones poseen responsabilidad social, legal y económica dentro de ellas, en esta investigación se plantea cual es la normativa legal que debe ser aplicada por las organización respecto a identificar y evaluar riesgos, dentro de estos fundamentos legales partiremos de la norma suprema, Constitución de la República del Ecuador-CRE (2008), que establece el derecho a desarrollar labores en ambiente adecuado y propicio, garantizar la salud, la integridad la seguridad la higiene así como su bienestar.*

*Se conceptualiza la gestión de riesgos laborales como la administración de los factores de riesgos asociados a las labores mediante su identificación, análisis, valoración e intervención a través de acciones, actividades y programas que permitan mitigar o controlar los riesgos, contribuyen con ambientes confortables y seguros (Universidad de los Llanos, 2021).*

*La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo EU-OSHA, (2015) establece que otros factores de riesgos como inestabilidad laboral y capacidad de mantener el puesto de trabajo llevan al consumo de fármacos potenciadores del rendimiento (metanfetaminas, modafinilo y metilfenidato), son consumidos por los trabajadores del transporte, nocturnos, militares y los que estén sometidos a altas presiones, básicamente para mejoran la concentración, focalización, la motivación y la memoria.*

*Así mismo, Luna, Álvarez y Soledispa (2017), en su artículo, la OIT (Organización Internacional del Trabajo por sus siglas) en los trabajos de los años 2006a y 2006b, reportan que anualmente en el mundo, más de 313 millones de trabajadores sufren accidentes del trabajo y enfermedades profesionales no mortales, lo que equivale a 860.000 víctimas al día. Una de las herramientas utilizadas para la identificación de riesgos y comprobar el cumplimiento de las revisiones es la matriz de probabilidad e impacto, también llamada matriz de riesgos. La misma, se constituye en una herramienta de gestión, que permite identificar de manera rápida y visual, las posibilidades de que ocurra un accidente, para tomar las medidas preventivas.*

*Como lo expresa Luna, Álvarez y Soledispa ob.cit., es necesario resaltar como planteamiento de problema para diseñar el sistema mencionado, la identificación de los factores de riesgo, de los procesos peligrosos, las condiciones perjudiciales en materia de seguridad y salud ocupacional, la existencia del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo, la existencia de la Unidad de Seguridad e Higiene, la promoción de actividades de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, la existencia de una política de seguridad y salud laboral, de datos estadísticos o registros históricos evidentes de la ocurrencia de accidentes o enfermedades profesionales; el conocimiento de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo, programa de capacitación en tópicos de seguridad (primeros auxilios, salud ocupacional, riesgos ergonómicos, actuación en caso de emergencias.*

*A esto, se suma lo manifestado por Matute (2021), cuando destaca que la construcción de una matriz de riesgos previene con total efectividad accidentes y enfermedades laborales en una empresa, por lo tanto, la matriz de riesgos evalúa, monitorea y previene accidentes, identifica cada proceso en una compañía, con base en ello se determina el tipo y nivel de riesgos al que están expuestos sus trabajadores.*

*Por ello, la matriz de riesgos y peligro toma en cuenta los siguientes factores: tipo de actividad, frecuencia con que se realiza, número de personas involucradas, materiales que utilizan, presencia de agentes nocivos, cambios en las instalaciones y condiciones generales para determinar el tipo de accidente o enfermedad que pueda ocurrir. Esta otorga una calificación a los incidentes de 1 a 10, acorde con la probabilidad que ocurran y gravedad de la consecuencia, siendo 1 bajo y 10 muy alto.*

*En este orden, cuando se notifican los factores de riesgo, resulta especialmente útil; dado que al incorporar el punto de vista de los trabajadores en la gestión preventiva se convierte en instrumento práctico, para orientar sobre la protección individual frente a los tipos de factores asociados significativamente con alteraciones de la salud, que dificultan el desempeño de sus actividades laborales como lo determinan Gámez y Padilla (2017).*

*Se establecen, por ejemplo, una serie de actividades según la segunda actualización de la GTC 45. (Guía Técnica Colombiana) Icontec (2012), necesarios para la identificación de peligros y valorar los riesgos: Definir cuál es el instrumento para recopilar la información para identificar el peligro y valorar el riesgo; Clasificar el proceso, actividad o tarea de cada proceso de trabajo, y clasificarlo, debe incluir a las personas, instalaciones, procedimientos y la planta; Identificar los peligros para reducir el riesgo asociado a cada peligro; Valorar el riesgo (evaluar, calificar, definir criterios, aceptabilidad del riesgo, planificación suficiente) para mantener los riesgos bajo control y cumplir requisitos legales; Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos si es necesario; Revisar la conveniencia del plan de acción, en base a controles propuestos y verificar aceptabilidad de los riesgos; Mantener y actualizar los controles para asegurar la efectividad; Documentar el seguimiento de los controles implementados y actualizar la valoración de los riesgos; incluir responsables fechas de programación y ejecución en el plan de acción como parte de la trazabilidad de la gestión en seguridad y salud ocupacional.*

*Así pues, debido a la importancia del tema, el objetivo propuesto para este caso de revisión implica poder precisar una metodología para identificar el peligro y evaluar los riesgos; que puedan afectar la integridad del trabajador en una organización.*

## **2. ABORDAJE METODOLÓGICO**

*Este estudio se enmarca en una investigación documental, de tipo bibliográfica, consolidada a partir de un revisión de diferentes trabajos científicos, artículos científicos y demás publicaciones en revistas, divulgados en la Web; además de la revisión de normas y leyes que tratan el tema de la identificación de peligros y evaluación de riesgos, para aplicar controles en las fuentes de peligro, que deben ser eliminadas para la protección de las personas y promover ambientes de trabajo seguros y saludables.*

*Se utilizó la técnica del fichaje para la recogida de la información y el análisis de contenido para organización y decantación de la información obtenida; a fin de poder contribuir con la presente publicación.*

## **3. HALLAZGOS**

### **3.1. Algunas consideraciones normativas**

*Dentro de los procedimientos o metodologías para la identificación de peligros, se pueden implementar las siguientes técnicas en la matriz de riesgos: Recopilar información y desarrollar estadísticas sobre accidentes ocurridos, realizar auditorías internas y externas para analizar la seguridad en las instalaciones, crear programas sobre prevención de riesgos, realizar conversaciones con los empleados, crear listas donde se especifican las tareas a cumplir y analizar al personal que tenga faenas de riesgo.*

*Según se expresa en la Guía Técnica Colombiana (GTC 45) del Icontec (ob cit.), segunda actualización, se debe tener conocimiento de los siguientes significados:*

- Peligro: Es la fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos.*

- *Riesgo: Es la combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es).*
- *Identificación del Peligro: Proceso por el cual se reconoce si existe un peligro, sobre el personal expuesto que están en contacto con peligros, y definir sus características.*
- *Evaluación del riesgo: Proceso para determinar el nivel de riesgo y la magnitud (Nivel de riesgo Magnitud de un riesgo) resultante del producto de asociado al nivel de probabilidad.*

*Así mismo, dentro de la metodología empleada para la identificación de peligros, según lo describe Matute ob cit., se pueden implementar algunas técnicas para identificar peligros como:*

- *Recopilar información y desarrollar estadísticas sobre los accidentes ocurridos.*
- *Realizar auditorías internas y externas para analizar la seguridad en las instalaciones.*
- *Crear programas sobre la prevención de riesgos.*
- *Establecer conversaciones con los empleados.*
- *Crear listas donde se especifican las tareas y objetivos a cumplir.*
- *Analizar al personal donde se tenga faenas de riesgo.*

*En este orden de ideas, se consideran a los instrumentos legales que regulan la materia. Al respecto, se parte de la norma suprema que es la Constitución de la República del Ecuador ob.cit., la cual establece en su Artículo 326 numeral 5, que toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.*

*En el marco de la Ley Orgánica de la Salud (LOS) en su Artículo. 6. se expresa que es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública en su numeral 16 sobre la Regulación y la vigilancia en coordinación con otros organismos competentes, las normas de seguridad y condiciones ambientales en las que desarrollan sus actividades los trabajadores, para la prevención y control de las enfermedades ocupacionales y reducir al mínimo los riesgos y accidentes del trabajo.*

*Se establece en el Artículo 117 que ala autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores. Así en el Artículo 118, se establece que los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, con el único fin de prevenir, disminuir o eliminar riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales, tal y como se contempla en la Ley Orgánica de la Salud ob.cit.*

*En su Capítulo I, titulado Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador del Código del Trabajo (2012) donde se expresa en su artículo 347 en lo que respecta a los riesgos del trabajo, que los mismos son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, consecuencia de su actividad, por lo que son responsabilidad de empleador considerados como riesgos del trabajo: las enfermedades profesionales y los accidentes.*

*En el Artículo 349 de las Enfermedades profesionales se describe que son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.*

*Otras enfermedades profesionales en el Artículo 364 se definen como, aquellas que así lo determine la Comisión Calificadora de Riesgos, cuyo dictamen será revisado por la respectiva Comisión Central. Por lo que en el Artículo 410 de las Obligaciones respecto a la prevención de riesgos, se menciona que los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores, condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.*

*El Reglamento de higiene y seguridad (2019) en su Artículo 434 se establece que todo medio colectivo y permanente de trabajo, que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo será renovado cada dos años.*

*En la última revisión del año 2011, de la Ley de Seguridad Social (LSS), en su Artículo 155 se establece que en el Seguro General de Riesgos del Trabajo que protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluye la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral LSS (2011).*

*El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) (2016), Decreto Ejecutivo 2393 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de trabajo; del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en sus articulados se establece lo siguiente:*

*Las Obligaciones de los Empleadores, en el Artículo 11, numeral 2. Se debe Adoptar las medidas necesarias para la prevención de riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad; en el numeral 9 se establece la Instrucción sobre riesgos de los diferentes puestos de trabajo, la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa; en el numeral 10, se establece la formación en materia de prevención de riesgos al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos. 1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.*

*La Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, Artículo 15, Numeral 2. (Reformado por el Art. 11 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88), se establecen las funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, (Se incluyen desde el literal (a) al (g)) (IESS decreto 2393).*

*Así mismo, el Instituto Ecuatoriano de la Seguridad Social (IESS) en su Resolución C.D. 513 ob.cit., expresa en su Artículo 6, Sobre las Enfermedades profesionales u Ocupacionales. Consideradas afecciones crónicas, causadas de una manera directa, por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador, como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.*

*Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo OIT (2016a), así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT (Seguro General de Riesgos del Trabajo).*

*En el Artículo 51, se menciona sobre la Prevención de Riesgos. El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al asegurado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, planteándose que el Seguro General de Riesgos del Trabajo por sí mismo dentro de sus programas preventivos, y a petición expresa de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legalmente constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y las condiciones de trabajo. Igualmente podrá analizar sustancias tóxicas y/o sus metabolitos en fluidos biológicos de trabajadores expuestos. Estos análisis servirán como un insumo para la implementación de los programas de control de riesgos laborales por parte de los empleadores.*

*Las actividades desarrolladas por el empleador a favor de la readaptación y reinserción laboral en condiciones de Seguridad y Salud tendrán atención preferente en la aplicación de los programas Artículo 53.- Principios de la Acción Preventiva. - En materia de riesgos del trabajo la acción*

preventiva se fundamenta en los siguientes principios c) Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales, (IESS Resolución C.D. 513 ob. cit.).

### **3.2. Hacia una aproximación metodológica para detección de peligros y evaluación de riesgos**

Luego de la fundamentación legal, se define claramente las obligaciones legales por parte de las organizaciones y se puede determinar que la forma correcta para identificar el peligro y evaluar los riesgos, se ha basado en el Método de Evaluación General de Riesgos, ya que resulta ser una metodología muy práctica y efectiva a la hora de identificar y evaluar inicialmente los peligros la cual consta de los siguientes pasos:

#### **3.2.1. Identificación del método**

El Método de Evaluación General de Riesgos del Instituto nacional de seguridad y salud del trabajo de España (INSST) se considera como un instrumento de referencia muy significativo. El mismo, parte de una clasificación de las actividades laborales y desarrolla a posteriori toda la información necesaria relacionada con cada actividad.

A partir de esa base, se procede después a analizar las variables, se identifica el peligro, se estiman los riesgos y finalmente se valora para determinar si son o no son tolerables.

El proceso se resume de la siguiente manera:

a) Se clasifican las actividades de trabajo; b) Se identifican los peligros; c) Se estima o cuantifica el riesgo y d) Se valora el riesgo.

#### **3.2.2. Mediciones**

Se determina la metodología de medición, en esta etapa es necesario seguir los siguientes pasos para el estudio del riesgo:

Resulta muy significativo la elección de equipos de medición tales como: de equipos de lectura directa o equipos de toma de muestra. Luego, se diseña una estrategia de muestreo para definir:

- a. Zonas de medición.
- b. Tomas Ambientales (determinar la presencia del contaminante en la zona normal de trabajo) o Personales (medir la presencia del contaminante en el entorno ocupado por el trabajador en cada momento, incluidos los desplazamientos)
- c. Duración de la medición: dependiendo de los ciclos de trabajo y de los sistemas utilizados.
- d. Momentos durante el proceso en los que se debe medir.
- e. Número de mediciones necesarias en cada puesto de trabajo, en el caso de que se deban evaluar distintas situaciones.
- f. Número de personas a muestrear que ocupen el mismo puesto de trabajo: proporciona un conjunto de resultados sobre el mismo puesto permite obtener una media representativa (normalmente dos muestreos en las mismas condiciones sobre el mismo puesto no proporcionan idénticos resultados, aunque si deben ser cercanos entre sí).
- g. Periodicidad de la medición Determinar la Exposición Ambiental de los trabajadores a los contaminantes (cantidad de contaminante presente). En el caso de que se haga una determinación de la concentración de contaminante que requiera una toma de muestras es necesario recurrir a un Análisis de Laboratorio.

#### **3.2.3. Evaluación**

Para poder llevar a cabo la evaluación de la exposición del trabajador al contaminante higiénico, es necesario considerar los siguientes aspectos:

- *Determinación del tiempo real de exposición al contaminante.*
- *Determinación de la dosis: Concentración (intensidad) x Tiempo. La concentración ha sido hallada en el paso anterior.*
- *Comparación con valores límite, se comparará las dosis de exposición con los valores de referencia que permitirán definir si las condiciones son seguras o no.*
- *Una vez realizada dicha comparación se determinará el nivel de riesgo al que se encuentran sometidos los trabajadores.*

#### **3.2.4. Control**

*Cuando se llega a la conclusión de una situación no segura, se adoptarán medidas de control ambientales con el fin de que las concentraciones estén por debajo de los valores límites. Estas van encaminadas según la prioridad indicada a continuación:*

- *Medidas en origen o sobre foco emisor.*
- *Medidas en el medio de propagación.*
- *Medidas sobre el receptor*

#### **3.2.5. Seguimiento**

*Siempre que se haga seguimiento de los riesgos, se deben abordar los siguientes puntos:*

- *Se revisan los compromisos relacionados con la gestión de riesgos del período anterior, verificando su estatus.*
- *Revisión de los riesgos en los cuales se establecieron planes de respuesta para evadirlos, mitigarlos o transferirlos.*
- *Verificación con los involucrados claves (equipo, clientes, terceros y otros participantes) si han identificado nuevos riesgos.*
- *Examina y documenta la efectividad de las acciones de respuesta al riesgo para lidiar con los riesgos y sus causas raíz.*
- *Actualización del registro de riesgos*
- *Del seguimiento de los riesgos, pueden determinarse la necesidad de aplicar acciones que impliquen cambios de alcance, cronograma, presupuesto de costo.*
- *Comunicación de gestión de riesgos.*
- *Asignación de compromisos para el siguiente período*

### **4. DISCUSIÓN**

*Evitar riesgos es responsabilidad de toda empresa, así como la protección de la integridad de sus trabajadores e instalaciones, por esta razón, es importante recordar que la elaboración de una matriz de riesgos sirve como guía para evitar las probabilidades de amenaza como lo expresa Matute ob.cit..*

*Por ello, es significativa la valoración de riesgos, que es la base para la gestión proactiva de seguridad y salud ocupacional; la cual, debe ser liderada por la alta dirección, como parte de la gestión integral del riesgo, esta debe contar con la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y de otras partes interesadas, independientemente de la complejidad de la valoración de los riesgos, debe ser un proceso sistemático que garantice el cumplimiento de su propósito según se describe en ICONTEC (2012).*

*Por consiguiente, al reconocer de manera proactiva los peligros y riesgos asociados a las actividades de la organización, se tendrá como resultado una reducción de accidentes y enfermedades laborales, lo que trae consigo mejoras en la calidad de vida del trabajador y se*

optimiza la productividad. Según lo expresado por Matute ob.cit., para la construcción de la matriz de riesgos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a. Llevar a cabo una investigación sobre la normativa legal: realizar una consulta sobre las normas legales vigentes, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicables a las actividades que se llevan a cabo en la empresa.
- b. Una vez consultadas estas normas, se debe resaltar lo que la empresa debe cumplir para operar de forma legal y segura.
- c. Conocer la empresa: desglosar los procesos en actividades y las actividades en tareas, luego clasificar cuales son rutinarias y cuales no rutinarias.
- d. Se debe identificar los cargos y el número de personas que se encargan de ejecutarlos, se debe enlistar también los insumos, las máquinas y los equipos que serán empleados para ejecutar dichas tareas.
- e. Identifica los peligros y riesgos: De acuerdo con el desglose de las tareas, se debe tomar en cuenta los insumos, máquinas, equipos y herramientas.
- f. Se deben observar e identificar todos los peligros y riesgos que puedan estar presentes en la operación de la empresa.
- g. Para esta actividad se recomienda la participación de todos los niveles de la organización.
- h. Establecer controles: Por cada peligro establecer controles encaminados hacia la protección del trabajador, del ambiente, las máquinas y los equipos.
- i. Tener en cuenta, los rubros necesarios para establecer dichos controles.
- j. Monitorea los peligros y los controles: Se establecen tiempos, para evaluar el impacto de los controles establecidos, para gestionar de forma eficaz los peligros y los riesgos.
- k. Se debe modificar o adicionar controles que se consideren pertinentes.
- l. Comunicar los peligros y controles: Se debe, por último, dar a conocer a todos los trabajadores, los peligros a los cuales se exponen y los controles para evitar que estos se materialicen.

Así también dentro de los aspectos fundamentales de la evaluación de riesgos laborales se determina que la evaluación de riesgos es un proceso, se trata de una actividad que transcurre por distintas etapas, un aspecto fundamental de la evaluación de riesgos es la búsqueda de información suficiente que sirva como base para estimar la magnitud del riesgo y tomar decisiones, sobre la existencia y características de los riesgos presentes en el ámbito laboral, así mismo la evaluación de riesgos es aplicable a los riesgos que no han podido evitarse, por lo que se necesita recordar la importancia que tiene adecuar la concepción y diseño de los puestos de trabajo, para eliminar los riesgos laborales desde su origen INSST (2022).

Dentro de los factores asociados a la ocurrencia de accidentes de trabajo que se encuentran asociados a la tecnología se encuentran su uso y complejidad, así como también se relaciona con la edad y el género (la actuación de este factor no es la misma en todos los escenarios por la diversidad de criterios que existen a este respecto) a estos se le suma factores como el estilo de vida de los trabajadores, condiciones laborales, desigualdad social, empleo informal y precariedad laboral como factores notables a mejorar (Cuervo et al., 2018; Ruíz y Gallegos, 2018; Bambula y Pérez, 2017).

Dentro de los factores de riesgo más notables se encuentran los psicosociales, y dado su protagonismo, organismos internacionales han dado recomendaciones al respecto, se considera que se brinda más atención a los riesgos físicos y químicos que a los psicosociales; por lo que la protección de los trabajadores a los riesgos a nivel mundial es el principal factor a cumplir, en España, se manifiesta mejoría de las enfermedades laborales de acuerdo a los estudios realizados, de acuerdo con la información disponible, se estima que solo se reconoce 1 de cada 4 enfermedades profesionales o relacionadas al trabajo (Pérez 2016; Salvador 2018; Bermúdez 2015; Benavides, Delclós & Serra 2018).

Como resultado de revisiones sistemáticas exploratorias Saltos, Salvador y Baird (2021), plantean que existen nuevos modelos de riesgo adaptados a los riesgos nuevos y emergentes, herramientas

*que hacen uso de inteligencia artificial, así como de modelos de gestión normalizados, donde todo apunta a la necesidad de la prevención, lo que posibilita la capacidad de adaptación y formación ante los cambios que se realizan en el lugar de trabajo. r cambios sustanciales en tecnología, aspectos climáticos, del mercado, regulaciones laborales, condiciones de trabajo, que generan nuevos riesgos.*

*Según lo expresado por ASERSEGURIDAD, en las herramientas utilizadas para el análisis de riesgos laborales, la metodología utilizada para valorar los riesgos debe ser estructurada y aplicada de tal manera que pueda ayudar a las organizaciones a:*

- Identificar los peligros que están asociados a las actividades en el lugar de trabajo, así como valorar los riesgos que derivan de estos peligros, para determinar las medidas de control que se deben tomar, para establecer y mantener la seguridad y la salud de sus trabajadores y otras partes interesadas.*
- Tomar decisiones en cuanto a la selección de maquinaria, materiales, herramientas, métodos, procedimientos, equipo y organización del trabajo, basado en la información recolectada en la valoración de los riesgos.*
- Comprobar que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo tienen efectividad para reducir los riesgos.*

## **5.CONCLUSIONES**

*La identificación de peligro y evaluación de riesgos, debe ser un proceso continuo dentro de cada empresa, manteniendo una constante actualización de acuerdo a los cambios en las condiciones de trabajo que se presentan, se debe mantener una evaluación constante para detectar los riesgos, se debe planificar las actividades preventivas con el objeto de reducir, controlar o eliminar las fuentes de dichos peligros; los trabajadores deberían identificar y comunicar a su empleador los peligros asociados a su actividad laboral y el empleador está en el deber legal de evaluar y planificar las actividades preventivas en función de la magnitud de los riesgos, derivados de esa actividad, para la protección de los trabajadores expuestos, sabiendo que el conocimiento de los procesos productivos dentro de las empresas resulta una garantía de la detención de riesgos (Chon-Torres, Sánchez-Condori & Medina-Escudero 2016).*

*Sin embargo, n o hay una metodología global para identificar y valorar un riesgo laboral dado que como lo plantean Reyes-Delreal, Niño-Ramírez y Sandoval-Gómez (2018), los escenarios son cambiantes, pero al construir una metodología para la identificación y valoración de riesgos laborales, deben ser considerados los siguientes aspectos complementarios:*

- Caracterización de la empresa*
- Actividades realizadas, debidamente documentadas*
- Puestos de trabajo y descripción de estos*
- Análisis de los riesgos laborales considerando: tipos, eliminación de los riesgos evitables, estimación de probabilidad y severidad para riesgos no evitables considerando su grado de peligrosidad y valoración de alternativas*
- Estimación de riesgos*
- Plan de acción para el control y seguimiento.*

*Sirva esta disertación, como un aporte para seguir construyendo una metodología con visión global para la identificación de peligro y evaluación de los riesgos.*

## ***REFERENCIAS***

---

## CAPÍTULO 1

- Arteche, AJ (2007). *El trabajo con pantallas de visualización de datos. Guía Práctica*. Federación de Comunicación y Transporte de CCOO. Madrid-España.
- Dapena Crespo, MT y Lavin Dapena, C. (2020). *Trastornos Visuales del Ordenador*.
- DCN, I. (2018). *Relación entre Exposición a PVD y Aparición de Signos-GEO1*. Recuperado de: <http://geo1.espe.edu.ec>
- Delgado Lacosta, A. (2014). *Hospital FREMAP. EMT.CBPRL. Unidad de Valoración del Daño Laboral. Mahadahonda, Madrid*. Recuperado de: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/pantallas.pdf>
- García-Salirrosas E, Sánchez-Poma R. (2020). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19*. *An Fac med.*;81(3):301-7. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v81i3.18841>
- Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado*. (2010). Superintendencia de Pensiones. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Gobierno de Chile.
- Ibachache Araya, J. (2022). *Ergonomía y Exigencias Visuales. Consideraciones para el uso de pantallas de visualización de datos (PVD)*. Instituto de Salud Pública de Chile. Ministerio de Salud. Recuperado de: <https://www.ispch.cl/documento/nota-tecnica-98/>
- González-Menéndez, E. (2020). *Principales Consecuencias para la Salud Derivadas del Uso Continuo de Nuevos Dispositivos Electrónicos con PVD*. *Rev. Esp. Salud Pública* vol. 93 Madrid. Epub. Versión on-line ISSN 2173. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100011)
- Instituto de Salud Pública de Chile, (2021). *Instructivo para Evaluación de la Luminancia e Iluminancia en los lugares de trabajo*. 2ª versión.
- Instituto de Salud Pública de Chile. (2022). *Guía de Ergonomía y Exigencias Visuales: "Consideraciones para el uso de pantallas de visualización de datos"* Departamento de Salud Ocupacional. Recuperado de: <http://www.ispch.cl/saludocupacional>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (1998). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantallas de Visualización*. Madrid. INSHT. *Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras en Chile (ENETS 2009-2010)*. Recuperado de: [https://www.dt.qob.cl/portal/1629/articles-99630\\_recurso\\_1.pdf11](https://www.dt.qob.cl/portal/1629/articles-99630_recurso_1.pdf11)
- Working with display screen equipment (DSE): A brief guide Leaflet. INDG36 (rev4)*. HSE books 2013. Recuperado de: [www.hse.gov.uk/pubns/indg36.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/indg36.htm)
- The American Society of Mechanical Engineers (2012). Digital Collection. Volume 1: Offshore Technology*.
- Manual Handling Assessment Charts (MAC) (2002)*. Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK.

- NCh 2632. (2002). Of2002. Ergonomía - Principios de ergonomía en el diseño físico de los sistemas de trabajo. Instituto Nacional de Normalización.
- NCh 2647. (2002). Of2002: Requerimientos ergonómicos para trabajos de oficinas con pantallas de visualización de datos.
- NCh 2698. (2002). Of 2002: Principios y aplicación de la interacción visual. La iluminación en sistemas de trabajo.
- Instituto de Salud Pública de Chile (2016). Guía de Ergonomía: Identificación y control de factores de riesgo en el trabajo de oficinas y el uso de computador. Primera versión. Recuperado de: <http://www.ispch.cl/saludocupacional>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2001). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo N° 11: Órganos sensoriales.
- Organización Mundial de la salud (2020). Trastornos Musculoesqueléticos, 2019. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Risk Assessment of Pushing and Pulling (RAPP) (2016). Tool, Health & Safety Executive (HSE), UK.
- Rosa Sonne, M., Villalta, D. y Andrews, D., (2012). Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment. Applied Ergonomics;43:98-108. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21529772/>
- Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, SEPRUMA (2020). Guía para el teletrabajo ante la pandemia por el Covid-19. España.
- SGI Consultores. (2021). Prevención de Riesgos Laborales en Actividades con Pantallas de Visualización de Datos (PVDs).
- UISRAEL. (2022). Universidad de Israel. Blog Informativo. Recuperado de: <https://uisrael.edu.ec/salud-uso-la-pantalla-visualizacion-datos-pvd/>
- Vicente-Herrero, M. T et al. (2020). Dolor Lumbar en Trabajadores. Riesgos Laborales y Variables Relacionadas. ISSUU, Recuperado de: [https://issuu.com/vicenteherrero/docs/dolor\\_lumbar\\_en\\_qtrabajadores](https://issuu.com/vicenteherrero/docs/dolor_lumbar_en_qtrabajadores)

## CAPÍTULO 2

- Agencia Europea Para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2018). Los trastornos musculoesqueléticos. OSHA. Recuperado de: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Antropometría. Autor: Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: Concepto.de. Disponible en: <https://concepto.de/antropometria/>. Última edición: 5 de agosto de 2021. Recuperado de: <https://concepto.de/antropometria/#ixzz7TPcCtzBW>
- Arellano, D. y Yáñez Mendiola, J. (2009). Mediciones Antropométricas sin contactos a partir de fotografías. Ide@s CONCYTEG; 48:669-673. Recuperado de: <https://docplayer.es/19679958-Mediciones-antropometricas-sin-contactos-a-partir-de-fotografias.html>
- Bustamante, A. (2004). Architecture & Design Lausanne, Suisse. Anuario de Psicología. Ergonomía. Facultat de Psicologia Universitat de Barcelona; 35:439-460. Ergonomía, antropometría e indeterminación.
- Carmenate Millán, L., Moncada Chévez, F. & BorjasLeiva, EW. (2014). Manual de medidas antropométricas. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET-UNA), Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA) Informes técnicos IRET 19. Recuperado de: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2018). Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/indicadores.aspx>
- Díaz Cevallos AC, Arguello Pazmiño SM, Yépez Calderón ÁF, Suasti Velasco WF y Calero Morales S. (2017) Antropometría y fuerza máxima en fisiculturistas. Estudio en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas;36(1).
- Hernández-Mosqueira, C; Castillo-Quezada H, Peña-Troncoso S, Hermosilla-Palma F, Pavez-Adasme G, Fernandes Da Silva S, Caniuqueo-Vargas A, Cresp-Barria M, Velásquez González H, Fernandes Filho J. (2021). Perfil Antropométrico de Futbolistas profesionales de acuerdo con la posición ocupada en el Campo de Juego. 2022, Retos, 44, 702-708
- International Ergonomics Association (2020). Zagreb: The Association. Recuperado de: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Lomas PL, Chávez P, Ortiz D, Barragán V, Martínez O. (2016). El fisicoculturismo, la nutrición y la salud en atletas jóvenes. Lecturas: Educación Física y Deportes; 20(213):1-8. Recuperado de: <https://www.efdeportes.com/efd213/fisico-culturismo-nutricion-y-salud.htm>
- Mondelo, P. (2001). Ergonomía 3: diseño de puestos de trabajo. México: alfaomega.
- Nariño Lescay R, Alonso Becerra A y Hernández Gonzales A. (2016). Antropometría. Análisis Comparativo de las Tecnologías para la Captación de las Dimensiones Antropométricas. Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq; (26):47-59. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-12372016000200004&script=sci\\_abstract&tlnq=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-12372016000200004&script=sci_abstract&tlnq=es)

- Norton, K. y Olds, T. (2012). *Antropometría. Anthropometrica, Edición en español: Dr. Juan Carlos Mazza ed. University of New South Wales Press, Sidney 2052 Australia. Recuperado de: <https://www.academia.edu/7999585/ANTROPOMETRICA>*
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). *The prevention of occupational diseases, ISBN: 978-92-2-127446-9 Ginebra. Recuperado de: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms\\_209555.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_209555.pdf)*
- Pate, R.; Oriá, M.; Pillsbury, L. (2012). *Fitness Measures and Health Outcomes in Youth. Committee on Fitness Measures and Health Outcomes in Youth; Food and Nutrition Board; Institute of Medicine. Washington (DC): National Academies Press (US). Washington (DC): National Academies Press (US). Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK241315/>*
- Peña M, & Bacalao, J. (2001). *La obesidad y sus tendencias en la Región. Pan Am J Public Health*
- Proyecto Nodriza (2021). Recuperado de: <https://proyectonodriza.org/>
- Quintero Romero JJ, Puerchambud Ascuntar EA y Ussa Sánchez VE. (2020) *La Antropometría como herramienta en la prevención de los desórdenes musculoesqueléticos en el sector manufacturero. Monografía. Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Programa de Fisioterapia.*
- Rodríguez, A. y Pérez, A. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Revista EAN;(82):179-200. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>*
- Rodríguez, S., Donoso, D., Sánchez, E., Muñoz, R., Conej, D., del Sol, M., & Escobar, M. (2019). *Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en el Análisis de la Función Pulmonar. International Journal of Morphology, 37, 592-599. Recuperado de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022019000200592&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000200592&nrm=iso)*
- Rodríguez, M. (2016). *Características antropométricas del estudiante universitario de educación física. Press (US). Washington (DC): National Academies Press (US); 2012 Dec 10.*
- Sánchez A, Muhn MA, Lovera M, Ceballos B, Bonneau G, Pedrozo W, Medina G, Leyva R, Húmeros C, Castillo Rascón MS (2014), *Índices antropométricos predicen riesgo cardiometabólico. Estudio de cohorte prospectivo en una población de empleados de hospitales públicos. Revista argentina de endocrinología y metabolismo;51(4):185-191. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-30342014000400003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30342014000400003&lng=es&tlng=es)*
- Vicente Querol, M.Á. (2015). *Desarrollo de un sistema de captura de siluetas en Android. Proyecto Final de Carrera, Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Recuperado de: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46614/VicenteQuerol\\_MiguelAngel.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46614/VicenteQuerol_MiguelAngel.pdf?sequence=1)*
- World Health Organization-OMS. (2019). *Trastornos Musculo esqueléticos [Internet]. OMS; Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>*

### CAPÍTULO 3

- Águila Soto, AD (2007). *Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales*. Universidad de Almería-España. S/F. Recuperado de: <https://w3.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/descargacompleta.pdf>
- Andrade-Terán, C. (2022). *Simulación numérica de la interacción fluido-estructura para predecir la respuesta de aerogeneradores sin palas a vibraciones inducidas por el viento en ciudades compactas*. Enfoque UTE:13(2), 1-16. Recuperada de: <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.796>
- Arias-Castro, GdeJ & Martínez-Oropesa, C. (2016). *Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmeccánico*. Medicina y Seguridad del Trabajo:62(245):327-336. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2016000500005&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2016000500005&lng=es&tlng=es)
- Arias Castro, GdeJ; Martínez Oropesa, C; Reyes, CA. (2016). *Evaluación de las vibraciones globales transmitidas a trabajadores en una empresa agroindustrial productora de azúcar*. Salud trab. (Maracay);24(1),:27-37. Recuperado de: <http://ve.scielo.org/pdf/st/v24n1/art04.pdf>
- Azmir, N., Ghazali, M., Yahya, M., Ali, M. & Song, J. (2016). *Effect of Hand Arm Vibration on the Development of Vibration Induce Disorder Among Grass Cutter Workers*. Procedia Manufacturing, 2, 87-91. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2975717&pid=S0465-546X201600050000500002&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2975717&pid=S0465-546X201600050000500002&lng=es)
- Basri, B. & Griffin, M. (2012). *Equivalent comfort contours for vertical seat vibration: effect of vibration magnitude and backrest inclination*. Applied Ergonomics;55(8):909-922. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2975731&pid=S0465-546X201600050000500009&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2975731&pid=S0465-546X201600050000500009&lng=es)
- Basri, B. & Griffin, M. (2013). *Predicting discomfort from whole-body vertical vibration when sitting with an inclined backrest*. Applied Ergonomics; 44(3): 423-434. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2975733&pid=S0465-546X201600050000500010&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2975733&pid=S0465-546X201600050000500010&lng=es)
- Blood, R., Ploger, J., Yost, M., Ching, R. & Johnson, P. (2010). *Whole body vibration exposures in metropolitan bus drivers: a comparison of three seats*. Journal of Sound and Vibration;329(1):109-120. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2975737&pid=S0465-546X201600050000500012&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2975737&pid=S0465-546X201600050000500012&lng=es)
- Castro Hoyos, C., & Ramírez Diaz, V. (2017). *Análisis de exposición a vibraciones mano-brazo en trabajadores de una constructora*. Revista Colombiana De Salud Ocupacional, 7(2), 68-71. [https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc\\_salud\\_ocupa.2.2017.4956](https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.2.2017.4956)
- Código Del Trabajo (2013). Ecuador: Dirección Nacional de Asesoría Jurídica de la Procuraduría General del Estado.
- Constitución de la República del Ecuador (2008) Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. Recuperado de: [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

- Gardey, U. P. (2015). *Definicion.de: Definición de vibración. Definicion.de: Definición de vibración. Recuperado de: <https://definicion.de/vibracion/>*
- Griffin, M. J. (1998). 50. *Vibraciones. En J. M. Stellman, ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO: 1359. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.*
- González Martínez, GY, Machado Laitón, LD, & Ortiz Cano, NA. (2021). *Propuesta de diseño de un amortiguador de masa sintonizada para modelos dinámicos de laboratorio. Ingeniería y Desarrollo; 39(2):221-238. Recuperado de: <https://doi.org/10.14482/inde.39.2.620.104>*
- Hernández Barrios, H; Huergo Rios, I; Arce Leon, C. (2021). *Propiedades Dinámicas y Condiciones de Servicio de Puentes Peatonales en México. ing. Sism;106:112-135. issn 0185-092x. Recuperado de: <https://doi.org/10.18867/ris.106.535>*
- IDEARA,SL (2014). *Vibraciones mecánicas. Factores relacionados con la fuente y medidas de control. Conferación de Empresarios de Pontevedra (CEP). Recuperado de: [https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2014/10/GUIA\\_vibraciones-mecanicas\\_final\\_baixa-calidade.pdf](https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2014/10/GUIA_vibraciones-mecanicas_final_baixa-calidade.pdf)*
- Intituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo -INSHT (2014). *Aspectos Ergonómicos de las Vibraciones. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).*
- Kucuk, H., Eyuboglu, M., Kucuk, U. & Balta, S. (2016). *Occupational exposure to hand–arm vibration. International Journal of Cardiology, 203, 959. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26625319/>*
- Ledezma-Ramírez, D.F. (2015). *Avances en aislamiento de vibración por impacto usando rigidez no lineal. Ingeniería Investigación y Tecnología; XVI(2):307-316. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-ingenieria-investigacion-tecnologia-104-pdf-S1405774315000153>*
- León-Deza,J; Melchor-Placencia, C; Sánchez-Moya, V. (2020). *Estudio del fenómeno de Excitación Sincrónica Lateral caso: Puente Peatonal “Rayitos De Sol”. Tecnia;30(2):18-26. ISSN 0375-7765. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.21754/tecnia.v30i2.807>*
- Nawayseh, N. & Griffin, M. (2012). *Power absorbed during whole-body fore-and-aft vibration: effects of sitting posture, backrest, and footrest. Journal of Sound and Vibration;331:252-262. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2975729&pid=S0465-546X201600050000500008&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2975729&pid=S0465-546X201600050000500008&lng=es)*
- Osorio-Vasco, J. (2021). *Panorama de la seguridad y salud en el trabajo de microempresas colombianas ubicadas en un barrio del Municipio de Itagüí, Antioquia, Colombia. ARTIGO-Cad. Saúde Pública; 37(11):22. Recuperado de: <https://www.scielosp.org/article/csp/2021.v37n11/e00175320/#>*
- Ramakrishnan, M., Milosavljevic, S. & Sullivan, J. (2011) *The Influence of Body Mass on Whole-Body Vibration: A Quad-Bike Field Study. The Ergonomics Open Journal; 4:1-9. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2975735&pid=S0465-546X201600050000500011&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2975735&pid=S0465-546X201600050000500011&lng=es)*
- Real Decreto 1311/2005 (2005). *Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2005/11/04/1311>*

- Senovilla, L. P. (2009). *Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo Nota Técnica de Prevención 839*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/326775/839+web.pdf/eeab2c72-7d28-41f5-879c-eaf9a133270e?version=1.0&t=1617979132371>
- Waters T.P., Hyun Y., Brennan M.J. (2007). *The effect of dual-rate suspension damping on vehicle response to transient road inputs*. *Journal of Vibration and*
- Welcome, D., Dong, R., Xu, X., Warren, C. & McDowell, T. (2016). *Tool-specific performance of vibration- reducing gloves for attenuating fingers-transmitted vibration*. *Occupational Ergonomics*;13(1):23-44. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2975719&pid=S0465-546X201600050000500003&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2975719&pid=S0465-546X201600050000500003&lng=es)
- Xingtian L., Xiuchang H., Hongxing H. (2013). *Performance of a zero stiffness isolator under shock excitations*. *Journal of Vibration and Control*, 00, Recuperadp de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Performance-of-a-zero-stiffness-isolator-under-Xingtian->
- Zhou N y Liu K. (2010). *A tunable high-static-low-dynamic stiffness vibration isolator*. *Journal of Sound and Vibration*; 329:1254-1273. Recuperado de: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-a6ce1d80-f20b-3d6d-ab17-a0bafa767501>

## CAPÍTULO 4

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA). (2015). Resumen Segunda encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes (ESENER-2). Recuperado de: <https://bit.ly/3bPLYqc>
- ASERSEGURIDAD (2022). Herramientas para analizar riesgos laborales. Blog. Grupo Empresarial GEOS. Expertos en Gestión de Riesgos; 1:59. Recuperado de: <https://blog.aseguridad.co/herramientas-para-analizar-riesgos-laborales#:~:text=El%20prop%C3%B3sito%20general%20de%20la,al%20punto%20de%20asegurar%20que>
- Bambula, F., & Pérez, E. (2017). De la seguridad al riesgo psicosocial en el trabajo en la legislación colombiana de salud ocupacional. *Estudios Socio-Jurídicos*;19(2):129-155.
- Benavides, F., Delclós, J., & Serra, C. (2018). Estado de bienestar y salud pública: el papel de la salud laboral. *Gaceta Sanitari*;32(4):377-380
- Bermúdez, G. (2015). Los riesgos de trabajo en el contexto de la globalización. *Revista Jurídica*;4(41):16-35.
- Chon Torres, EW & Sánchez Condori, S & Medina Escudero, AM (2016). Identificación de Peligros y Evaluación y Control de Riesgos (IPERC) en la miniplanta de hilandería y tejeduría de la Facultad de Ingeniería Industrial - UNMSM. *Datos Industriales*;19(1):109-116. ISSN: 1560-9146. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81650062013>
- Código del Trabajo (2012). Codificación 17. Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005. Última modificación: 26-sep-2012. Estado: Vigente. Ecuador:159.
- Comunidad Andina. (2005). RESOLUCION 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Secretaría general. Resoluciones. 23 de septiembre de 2005;1.14.15:8. Recuperado de: <https://www.comunidadandina.org/reso957>
- Constitución de la República del Ecuador-CRE (2008). Decreto Legislativo 0. Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008. Última modificación: 25-ene.-2021. Estado: Reformado: 219. Recuperado de: [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Cuervo, T., Orviz, N., Arce, S., & Fernández, I. (2018). Tecnoestrés en la Sociedad de la Tecnología y la Comunicación: Revisión Bibliográfica a partir de la Web of Science. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*;21(1):18-25.
- Gámez J. y Padilla A. (2017). Identificación de riesgos laborales en atención primaria a través de las comunicaciones de los trabajadores. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab-Madrid*;26(1):9.
- Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC (2012). Guía para la identificación de los Peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45 (Guía Técnica Colombiana). Editada por el ICONTEC. Segunda actualización. Recuperada de: [https://www.arlsura.com/files/metodologia\\_definitiva\\_ipevr.pdf](https://www.arlsura.com/files/metodologia_definitiva_ipevr.pdf)
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social-IESS. Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS (2016). Resolución No. C.D. 513. Consejo Directivo. Recuperado de: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+513>

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo O.A., M.P. INSST, (2022). *Directrices básicas para la evaluación de riesgos laborales*. Edición: Madrid: 81.
- Ley de seguridad social (2011). Ley 55. Registro Oficial Suplemento 465 de 30-nov-2001. Última modificación: 31-mar-2011. Estado: Vigente. Ecuador. Recuperado de: <https://ecu11.com/ley-de-seguridad-social-de-ecuador-actualizada-y-vigente/>
- Ley Orgánica de Salud. Ley 67. Registro Oficial Suplemento 423. (de 22-dic.-2006). 2015. Última modificación: 18-dic.-2015. Estado: Reformado. Ecuador 2017:46. Recuperado de: <https://www.salud.gob.ec › uploads › 2017/03 › le...pdf>
- Luna M, Álvarez D y Soledispa, S. (2017). Aspectos legales y técnicos para diseñar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para universidades Ecuatorianas. *Compendium*; 20(38). Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88051773004>.
- Matute M. (2021). ¿Cómo elaborar una matriz de riesgos fácilmente? Muraby, Blog. Recuperado de: <https://muraby.io/blog-como-elaborar-una-matriz-de-riesgos/>
- Organización Internacional del Trabajo OIT (2016a). *Base de Datos sobre Estadísticas del Trabajo*. Ginebra, Suiza. Recuperado de: [www.ilo.org/ilostat/faces/oracle/webcenter/portalapp/pagehierarchy/Page137.ispx?\\_afLooop=475758348045870&clean=true](http://www.ilo.org/ilostat/faces/oracle/webcenter/portalapp/pagehierarchy/Page137.ispx?_afLooop=475758348045870&clean=true).
- Organización Internacional del Trabajo OIT (2016b). *Estadísticas de salud y Seguridad*. Ginebra, Suiza. Recuperado de: [www.oit.org/global/statistics-and-databases/statistics-overviewand-topics/safety-and-health/lang--es/index.htm](http://www.oit.org/global/statistics-and-databases/statistics-overviewand-topics/safety-and-health/lang--es/index.htm)
- Peréz, J. (2016). Nuevos trabajos, nuevos riesgos. Chile y los factores de riesgo psicosocial laboral. *Revista Chilena de Salud Pública*;20(1):36-44.
- Reglamento de Higiene y Seguridad (2019). De la empresa UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL, domiciliada en el cantón QUITO provincia de PICHINCHA, Recuperado de: <https://uisrael.edu.ec/wp-content/uploads/2019/12/Reglamento-de-Higiene-y-Seguridad.pdf>
- Reyes Delreal CY, Niño Ramírez MA y Sandoval Gómez WG (2018). Análisis comparativo de metodologías para identificación y valoración de riesgos laborales en América Latina. Universidad Libre Seccional Cúcuta. Trabajo presentado como requisito para optar al título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15434/PAPER%20AN%20C3%81L%20COMPARATIVO%20DE%20METODOLOG%20PARA%20IDENTIFICACION%20Y%20VALORACION%20DE%20RIESGOS%20LABORALES%20EN%20AMERICA%20LATINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruíz, N., & Gallegos, R. (2018). Factores asociados a la ocurrencia de accidentes de trabajo en la industria manufacturera. *Revista Horizonte de Enfermería*, 29(1), 42-55.
- Saltos M, Salvador J y Baird M. (2021). Riesgos laborales nuevos y emergentes derivados de una sociedad intrínsecamente evolutiva. *Revista San Gregorio*; 46:220-238.
- Salvador, J. (2018). Riesgos Psicosociales del aeropuerto de Manta. *San Gregorio*;22:30-39.
- Universidad de los Llanos.(2021). Gestión de riesgos laborales en el Teletrabajo Móvil. Artículo. *Orinoquia*;25(1):7.

## ***RESOLUCIÓN DE ARBITRAJE***

---



**RED INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN GALILEO ECUADOR  
RESOLUCIÓN N° REDDIGEC 2022-009  
ASAMBLEA ORDINARIA N° 003**

*La Red Internacional de Investigación Galileo Ecuador, registrada bajo el Nro. SENESCYT- REG-RED-22-0167; en uso de las atribuciones que les confiere los artículos 3 y 5 de su estatuto:*

**CONSIDERANDO**

*Que en plan anual de funcionamiento de REDIIGEC, se contempla las funciones propias de las actividades de investigación como estrategia para el cumplimiento de su objeto social.*

**CONSIDERANDO**

*Que el Instituto Superior Universitario de Formación UF, ha solicitado el proceso de arbitraje por pares de expertos, mediante la técnica doble ciego; de acuerdos a los estándares internacionales que rige la materia al siguiente: proyecto de investigación / Producto(s) educativo(s)-investigativo(s) / Prototipo(s) / Proyectos de investigación o de naturaleza editorial; titulado: Prevención de riesgos laborales en las organizaciones: Estudio de casos*

**CONSIDERANDO**

*Que el Grupo de Investigación "PROMOCIÓN DE SALUD" "CUIDADO, SALUD Y VIDA" Y "PEDCAL"; con competencias en el caso, presentaron ante la instancia de la Coordinación Académica el informe técnico pertinente y el mismo recomendó la aprobación para publicación con aval de arbitraje, fomentando así la producción, promoción y difusión investigativa, desde la rigurosidad científica.*

**CONSIDERANDO**

*Que es atribución de esta instancia avalar las recomendaciones de las unidades operativas que conforman REDIIGEC y en todos sus capítulos internacionales, en relación a los procesos de arbitraje por pares de expertos, mediante la técnica doble ciego; en correspondencia a los estándares internacionales que rigen la materia a: proyectos de investigación / Producto(s) educativo(s)-investigativo(s) / Prototipo(s) / Proyectos de investigación o de naturaleza editorial; de instancias académicas o científicas que así lo solicitan y de acuerdo a la disponibilidad de grupos de investigación asociados a esta red que posean las credenciales académicas pertinentes entre sus miembros asociados.*

**CONSIDERANDO**

*Que la Red Internacional de Investigación Galileo Ecuador, ha sido creada para la cooperación científica y tecnológica en el cumplimiento de su objeto social.*

**RESUELVE**

**ARTÍCULO 1.** *Auspiciar y acompañar la aprobación académica por pares de los Grupos de Investigación con competencia; en favor del desarrollo, investigación y publicación del prototipo: Prevención de riesgos laborales en las organizaciones: Estudio de casos. Así mismo, la publicación ON LINE en el sitio web institucional.*

**ARTÍCULO 2.** *Comuníquese a la Institución solicitante. De su conocimiento y fines pertinentes.*

*Dado y firmado en Guayaquil, Ecuador; a los quince días del mes de mayo de dos mil veintidós;*



**Código de verificación Institucional**



Firmado electrónicamente por:  
**FRANKLIN GERARDO DE  
GREGORIO SALAS AULAR**

**Coordinador General**





TECNOLÓGICO DE  
**FORMACIÓN**  
CONDICIÓN UNIVERSITARIO

