

Antropometría de Trabajadores en la Industria de Bebidas no alcohólicas en Guayaquil, 2022

Anthropometry of Workers in the Non-Alcoholic Beverage Industry in Guayaquil, 2022

Jacqueline Freire Freire¹
jacqui.fre@hotmail.com

Resumen

El propósito del artículo fue determinar la relación de las medidas antropométricas de trabajadores del área de manufactura. Se contó con la participación de 126 trabajadores, distribuidos en diez líneas de trabajo, con un promedio de edad de 38 años y un promedio de antigüedad laboral de 10 años. En este artículo se describe el desarrollo y los principales resultados promedios de las dimensiones antropométricas: cabeza-pies (167,40 centímetros), ojo-pies (156,13 centímetros), hombro-pies (138,11 centímetros), codo-pies (105,21 centímetros), cadera-pies (82,90 centímetros), puño-pies (74,71 centímetros), rodilla-pies (47,94 centímetros), hombro-codo (32,93 centímetros), cadera-rodilla (35,13 centímetros) y hombro-puño (63,14 centímetros). El estudio se realizó en el año 2022 en una empresa de bebidas no alcohólicas ubicada en la ciudad de Guayaquil. En la empresa, se ha conseguido levantar una matriz de medidas antropométricas. Con estos resultados, se plantean propuestas para mejorar el diseño de los puestos de trabajo y sugerencia en el proceso de contratación. Estas medidas buscan aumentar la productividad de la empresa y mejorar el clima laboral, promoviendo la salud frente a riesgos ergonómicos y evitando lesiones o enfermedades musculoesqueléticas. Todo ello pone de manifiesto el firme compromiso de la empresa en la ejecución del desarrollo de un programa de Vigilancia de Salud y Ergonomía en el Trabajo.

Palabras clave: Antropometría, dimensiones antropométricas, medidas antropométricas, trabajadores de manufactura, Ergonomía.

Abstract

The purpose of the article was to determine the relationship between anthropometric measurements of workers in the manufacturing area. 126 workers participated, distributed in ten lines of work, with an average age of 38 years and an average length of service of 10 years. This article describes the development and the main average results of the anthropometric dimensions: head-feet (167.40 centimeters), eye-feet (156.13 centimeters), shoulder-feet (138.11 centimeters), elbow-feet (105.21 centimeters), hip-feet (82.90 centimeters), fist-feet (74.71 centimeters), knee-feet (47.94 centimeters), shoulder-elbow (32.93 centimeters), hip-knee (35.13 centimeters) and shoulder-cuff (63.14 centimeters). The study was carried out in 2022 in a non-alcoholic beverage company located in the city of Guayaquil. In the company, it has been possible to create a matrix of anthropometric measurements. With these results, proposals are made to improve the design of jobs and suggestions in the hiring process. These measures seek to increase the company's productivity and improve the work environment, promoting health against ergonomic risks and avoiding musculoskeletal injuries or diseases. All of this demonstrates the firm commitment of the company in the execution of the development of a Health Surveillance and Ergonomics at Work program.

Keywords: Anthropometry, anthropometric dimensions, anthropometric measurements, manufacturing workers, Ergonomics.

¹ Doctora en Medicina y Cirugía, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Ecuador

Introducción

El término "antropometría" deriva de las palabras griegas "ántropos" (hombre) y "metrón" (medida). La antropometría se ocupa de la medición de las dimensiones físicas y de la composición corporal (Nariño et al., 2016).

El interés en las medidas y proporciones del cuerpo humano data de tiempos antiguos; los egipcios ya utilizaban una fórmula fija para representar el cuerpo humano. Los griegos también mostraron un marcado interés en estas medidas (Utkualp & Ercan, 2015). Durante la última parte del siglo XV, Leonardo da Vinci ilustró los principios clásicos de las proporciones humanas basándose en los textos de Marco Vitrubio. Este dibujo, conocido como "el hombre de Vitrubio", intenta describir las proporciones del ser humano ideal (Ashrafian, 2011). El origen de la antropometría científica moderna se encuentra en la obra de Alberto Dürero (1471), "Los cuatro libros de las proporciones humanas", publicada póstumamente en 1528 (Panero & Zelnik, 2009).

La antropometría tiene influencia en la ergonomía, una disciplina que adapta el entorno laboral a las capacidades humanas. Ruiz-Domínguez et al. (2009) y la International Ergonomics Association (2000), define a la ergonomía como una disciplina científica que se interesa en la interacción entre los humanos y los elementos de un sistema, aplicando teorías, principios, datos y métodos para optimizar el bienestar humano y el rendimiento del sistema.

En otros estudios, Imada & Nagamichi (1995) y Muñoz & Castro (2010) enfatizan la importancia de organizar y diseñar puestos de trabajo considerando el espacio necesario para que el trabajador pueda realizar sus funciones adecuadamente, minimizando los riesgos derivados de la falta de espacio.

Las medidas antropométricas son esenciales para diseñar estaciones de trabajo industrial, así como maquinaria y herramientas (Genís-Domenech, 2010; Hernández, 2015). Es crucial comprender la falacia de la "persona promedio", ya que las personas no pueden ser promedio en todas las medidas del cuerpo (Bustamante, 2004; Wang et al., 2006). Las medidas antropométricas varían entre poblaciones debido a factores como género, edad, raza, dieta y patologías preexistentes (Chuan et al., 2010; de Onis et al., 2004; Park et al., 2008).

En base a esto, surgen diferentes tipos de antropometría. La antropometría estructural toma dimensiones del cuerpo en una posición específica y la antropometría funcional mide en función del movimiento relacionado con las tareas (Pheasant & Haslegrave, 2018).

Para el médico ocupacional, disponer de datos antropométricos es esencial para comprender y analizar integralmente al ser humano, considerando condiciones individuales, intralaborales y extralaborales que influyen en cualquier entorno laboral (Organización Panamericana de la Salud,

2000; Stellman, 1998; World Health Organization, 1998, 2010).

En el contexto actual, la antropometría desempeña un papel crucial en la seguridad y la ergonomía laboral, garantizando un diseño y distribución adecuados del entorno laboral. Es esencial organizar y diseñar los puestos de trabajo de manera apropiada, asegurando el espacio necesario para el desempeño de actividades sin exponer al trabajador a riesgos ergonómicos por falta de espacio.

Este estudio se centra en la evaluación antropométrica de trabajadores en la industria de alimentos y bebidas en Guayaquil, 2022, abordando la naturaleza de los desafíos ergonómicos y la importancia de medidas precisas en el diseño de entornos laborales seguros y eficientes.

Metodología

El propósito central de este estudio fue determinar la relación de las medidas antropométricas de trabajadores en el área de manufactura en una empresa de bebidas no alcohólicas en Guayaquil durante 2022. Se evaluaron a 126 trabajadores masculinos con edades comprendidas entre 18 y 65 años, que laboran en diez líneas distintas de trabajo. Esta selección fue no probabilística, incluyendo exclusivamente a los colaboradores del turno diurno que laboran en las líneas.

Para garantizar la precisión de los datos, establecimos varios criterios de exclusión. No se consideraron trabajadores fuera del área de manufactura, mujeres, personal que labora en las jornadas tarde y nocturna, y trabajadores con discapacidades físicas que pudieran influir en los resultados.

La recopilación de datos antropométricos se efectuó durante los meses de junio, julio y agosto de 2022. El personal encargado de realizar las mediciones fue el personal de salud de la empresa, ubicado en el departamento médico y vestido con el uniforme correspondiente. Se utilizó una balanza con tallímetro calibrada para determinar el peso y la talla, mientras que para el resto de las medidas se empleó una cinta antropométrica metálica e inextensible de la marca Roffcraft. Todos estos datos se registraron en una matriz de evolución antropométrica: Cabeza -pie, Ojos -pie., Hombro -pie, Codos -pie, Cadera-pie, Puño-pie, Rodilla-pie, Hombro-codo, Cadera-rodilla, Hombro-puño. Paralelamente, se revisaron las fichas médicas ocupacionales de cada trabajador para obtener información sobre antecedentes patológicos personales y resultados de laboratorio previos.

En cuanto a la evaluación nutricional, recurrimos al índice de masa corporal (IMC) según los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El IMC se obtuvo dividiendo el peso de cada individuo (en kilogramos) entre el cuadrado de su altura (en metros). Posteriormente, se clasificó a los trabajadores en distintas categorías de IMC según los rangos

determinados por la OMS: bajo peso (18.5 kg/ m²), peso normal o saludable (18.5 -24.9 kg/ m²), sobre peso (25 – 29.8 kg/ m²), obesidad tipo 1 (30 – 34.9 kg/ m²), obesidad tipo 2 (35 – 39.9 kg/ m²), obesidad tipo 3 (mayor a 40 kg/ m²).

Finalmente, para el análisis de los datos, adoptamos un enfoque mixto que combina aspectos cuantitativos y cualitativos. El carácter del estudio fue retrospectivo, no experimental y de corte transversal. Los resultados se consolidaron y presentaron en tablas, utilizando estadísticas descriptivas como la media, desviación estándar, valores máximos y mínimos, y mediana. Todo el análisis se realizó empleando el software Microsoft Excel.

Resultados y Análisis de Resultados

La Tabla 1 detalla las características sociodemográficas de 126 trabajadores del área de manufactura. Se incluyen datos sobre edad, antigüedad laboral, categorías del índice de masa corporal (IMC) y antecedentes patológicos personales (APP). Se destaca que la mayoría de los trabajadores se encuentran en el rango de sobrepeso según el IMC y que un alto porcentaje no presenta antecedentes patológicos relevantes.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los 126 trabajadores del área de manufactura

Característica	X(Ds)
Edad	38 (9,60)
Antigüedad laboral	10 (7,66)
Índice de masa corporal (IMC)	n (%)
Peso normal	31 (24,6)
Sobrepeso	61 (48,4)
Obesidad Tipo 1	20 (15,9)
Obesidad Tipo 2	9 (7,1)
Obesidad Tipo 3	5 (4,0)
Antecedentes patológicos personales (APP)	
No aplica (NA)	121 (96,0)
Hipertensión (HTA)	4 (3,2)
Diabético	1 (0,8)

Fuente: Elaboración propia (año 2022)

Las **tablas 2a** y **2b** presentan los resultados de las medidas antropométricas obtenidas de los trabajadores en diferentes líneas de trabajo en el área de manufactura, específicamente en las líneas Linker, 1, 2, 3, y 4, bajo la categoría EMBOT. La Tabla 2a muestra las medidas promedio, desviación estándar, máximo, mínimo y mediana para las dimensiones Cabeza-Pies, Ojos-Pies, Hombro-Pies, Codo-Pies y Cadera-Pies. Por otra parte, la Tabla 2b detalla las mismas estadísticas, pero para las dimensiones Puño-Pies, Rodilla-Pies, Hombro-Codo, Cadera-Rodilla y Hombro-Puño.

Tabla 2 a. Resultados de las medidas antropométricas de las líneas de trabajo linker, 1,2,3,4

Área de trabajo Línea Linker (EMBOT) 14 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	168,21	156,29	139,00	105,21	81,86
Ds	4,78	4,56	4,19	4,72	4,87
Max	179,00	167,00	149,00	117,00	94,00
Min	162,00	151,00	134,00	101,00	75,00
\bar{x}	167,00	153,50	139,00	103,50	80,00
Área de trabajo Línea No 1 (EMBOT) 9 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	167,67	156,78	138,67	105,89	84,78
Ds	8,43	8,97	7,60	6,44	6,11
Max	183,00	172,00	152,00	116,00	94,00
Min	159,00	146,00	129,00	95,00	72,00
\bar{x}	164,00	155,00	137,00	106,00	87,00
Área de trabajo Línea No 2 (EMBOT) 9 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	170,78	159,22	140,78	107,33	83,00
Ds	7,15	6,60	5,81	5,83	6,43
Max	187,00	175,00	154,00	122,00	95,00
Min	159,00	150,00	131,00	99,00	72,00
\bar{x}	171,00	158,00	139,00	106,00	85,00
Área de trabajo Línea No 3 (EMBOT) 10 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	166,20	155,10	137,20	104,30	83,00
Ds	3,31	2,47	2,71	3,10	1,79
Max	172,00	159,00	141,00	109,00	86,00
Min	160,00	150,00	134,00	100,00	80,00
\bar{x}	166,00	155,00	137,50	105,00	83,00
Área de trabajo Línea No 4 (EMBOT) 27 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	167,26	156,59	138,07	105,22	82,59
Ds	7,41	7,51	6,88	5,01	4,79
Max	183,00	173,00	154,00	119,00	92,00
Min	154,00	142,00	126,00	98,00	71,00
\bar{x}	168,00	157,00	139,00	104,00	83,00

Fuente: Elaboración propia (año 2022)

Tabla 2 b. Resultados de las medidas antropométricas de las líneas de trabajo linker, 1, 2, 3,4

Área de trabajo Línea Linker (EMBOT) 14 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	72,29	48,00	34,21	34,64	64,86
Ds	8,51	2,90	3,30	3,88	4,97
Max	80,00	53,00	39,00	43,00	77,00
Min	49,00	42,00	28,00	28,00	57,00
\bar{x}	74,00	49,00	33,50	34,00	63,50
Área de trabajo Línea No 1 (EMBOT) 9 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	74,67	47,44	32,78	37,33	64,00
Ds	3,40	3,34	2,25	5,01	5,68
Max	80,00	52,00	38,00	45,00	77,00
Min	70,00	43,00	30,00	27,00	59,00
\bar{x}	75,00	46,00	32,00	37,00	61,00
Área de trabajo Línea No 2 (EMBOT) 9 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	74,00	47,11	33,33	36,11	66,11
Ds	8,76	5,49	2,00	6,79	6,85
Max	88,00	56,00	37,00	47,00	82,00
Min	57,00	39,00	30,00	23,00	59,00
\bar{x}	75,00	48,00	33,00	36,00	65,00
Área de trabajo Línea No 3 (EMBOT) 10 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	75,00	48,90	32,90	34,40	61,90
Ds	2,97	4,39	2,51	4,29	3,53
Max	81,00	60,00	39,00	41,00	66,00
Min	72,00	43,00	29,00	24,00	53,00
\bar{x}	73,50	48,50	33,00	35,50	62,00
Área de trabajo Línea No 4 (EMBOT) 27 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	75,81	48,41	32,85	34,19	62,44
Ds	5,45	3,21	3,75	4,48	5,08
Max	94,00	56,00	42,00	42,00	74,00
Min	68,00	43,00	26,00	25,00	54,00
\bar{x}	75,00	48,00	33,00	35,00	63,00

Fuente: Elaboración propia (año 2022)

La **Tabla 3a** y **3b** presentan las medidas antropométricas de trabajadores en distintas áreas de trabajo de la categoría EMBOT. Se reportan estadísticas como el promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para líneas de trabajo 5,6,7,8 y línea Post mix/ BIB.

Tabla 3 a. Resultados de las medidas antropométricas de las líneas de trabajo 5,6,7,8 y línea Post mix/ BIB

Área de trabajo Línea No 5 (EMBOT) 23 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	165,70	154,78	136,39	104,57	82,04
Ds	6,16	5,69	5,21	4,90	4,57
Max	180,00	168,00	147,00	110,00	90,00
Min	151,00	142,00	124,00	86,00	70,00
\tilde{x}	166,00	155,00	136,00	106,00	83,00
Área de trabajo Línea No 6 (EMBOT) 10 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	168,20	156,80	139,20	104,70	83,50
Ds	7,07	6,69	5,98	3,49	3,72
Max	180,00	168,00	148,00	110,00	90,00
Min	157,00	147,00	130,00	100,00	77,00
\tilde{x}	168,50	157,00	138,50	105,00	84,00
Área de trabajo Línea No 7 (EMBOT) 10 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	166,80	153,80	137,20	104,50	82,20
Ds	4,71	4,96	4,07	3,58	4,83
Max	174,00	161,00	146,00	110,00	89,00
Min	159,00	143,00	132,00	100,00	73,00
\tilde{x}	168,50	155,50	137,00	105,50	80,50
Área de trabajo Línea No 8 (EMBOT) 12 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	168,08	156,42	138,33	106,17	84,50
Ds	5,22	5,24	4,92	4,47	3,99
Max	175,00	166,00	146,00	114,00	91,00
Min	156,00	145,00	128,00	99,00	78,00
\tilde{x}	169,00	156,50	140,00	106,00	86,00
Área de trabajo Línea Post Mix /BIB 2 trabajadores					
	Cabeza-Pies	Ojos-Pies	Hombro-Pies	Codo-Pies	Cadera-Pies
\bar{x}	168,00	159,00	140,00	104,50	86,00
Ds	2,00	2,00	2,00	4,50	1,00
Max	170,00	161,00	142,00	109,00	87,00
Min	166,00	157,00	138,00	100,00	85,00
\tilde{x}	168,00	159,00	140,00	104,50	86,00

Fuente: Elaboración propia (año 2022)

Tabla 3 b. Resultados de las medidas antropométricas de las líneas de trabajo 5, 6,7, 8 y línea Post mix/ BIB

Área de trabajo Línea No 5 (EMBOT) 23 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	75,17	47,43	31,83	34,61	61,35
Ds	4,40	2,86	4,24	4,88	3,65
Max	90,00	52,00	43,00	48,00	70,00
Min	69,00	42,00	25,00	24,00	55,00
\tilde{x}	76,00	48,00	32,00	34,00	61,00
Área de trabajo Línea No 6 (EMBOT) 10 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	74,50	46,30	34,50	37,20	64,70
Ds	5,84	3,41	4,57	5,21	6,96
Max	90,00	50,00	41,00	47,00	78,00
Min	70,00	39,00	30,00	29,00	57,00
\tilde{x}	72,00	46,00	33,00	37,00	63,00
Área de trabajo Línea No 7 (EMBOT) 10 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	73,10	48,50	32,70	33,70	64,10
Ds	3,81	2,06	1,73	3,93	3,27
Max	77,00	52,00	36,00	41,00	69,00
Min	64,00	45,00	29,00	28,00	59,00
\tilde{x}	74,50	49,00	33,00	33,00	64,00
Área de trabajo Línea No 8 (EMBOT) 12 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	75,75	49,33	32,00	35,50	62,17
Ds	4,23	2,95	2,12	3,43	3,24
Max	86,00	55,00	37,00	43,00	70,00
Min	69,00	43,00	29,00	31,00	58,00
\tilde{x}	75,50	49,00	32,00	35,00	61,00
Área de trabajo Línea Post Mix /BIB 2 trabajadores					
	Puño-Pies	Rodilla-Pies	Hombro-Codo	Cadera-Rodilla	Hombro-Puño
\bar{x}	76,50	45,00	35,50	41,00	63,50
Ds	0,50	0,00	2,50	1,00	1,50
Max	77,00	45,00	38,00	42,00	65,00
Min	76,00	45,00	33,00	40,00	62,00
\tilde{x}	76,50	45,00	35,50	41,00	63,50

Fuente: Elaboración propia (año 2022)

La **Tabla 4** presenta un resumen de las medidas antropométricas más extremas (máximas y mínimas) en centímetros de los 126 trabajadores en el área de manufactura. Las dimensiones

incluidas en la tabla van desde Cabeza-Pies hasta Hombro-Puño, proporcionando una visión global de la variabilidad en las medidas físicas de los empleados en este sector.

Tabla 4. Medidas antropométricas en centímetros de los 126 trabajadores el área de manufactura.

	Cabeza- Pies	Ojos- Pies	Hombro- Pies	Codo- Pies	Cadera- Pies	Puño- Pies	Rodilla- Pies	Hombro- Codo	Cadera- Rodilla	Hombro- Puño
Max	187,00	175,00	154,00	122,00	95,00	94,00	60,00	43,00	48,00	82,00
Min	151,00	142,00	124,00	86,00	70,00	49,00	39,00	25,00	23,00	53,00

Fuente: Elaboración propia (año 2022)

Discusión

Los resultados obtenidos de la evaluación antropométrica de trabajadores en la industria de bebidas no alcohólicas en Guayaquil, 2022, ofrecen una visión detallada de las características físicas de esta población laboral y sus implicaciones ergonómicas y de salud ocupacional.

En primer lugar, los hallazgos demográficos revelan que la mayoría de los trabajadores se encuentran en el rango de sobrepeso según el índice de masa corporal (IMC). Este hallazgo es relevante dado que el sobrepeso y la obesidad están asociados con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, así como con dificultades en la movilidad y la ejecución de tareas laborales (Wang et al., 2006; Park et al., 2008). Por lo tanto, es fundamental abordar la promoción de estilos de vida saludables y programas de bienestar en el lugar de trabajo para mitigar estos riesgos y mejorar la salud y el rendimiento laboral de los trabajadores (Ruiz-Domínguez et al., 2009).

En cuanto a las medidas antropométricas específicas, se observa una variabilidad significativa en las dimensiones corporales de los trabajadores, como se refleja en las tablas de resultados. Estas variaciones son cruciales para el diseño ergonómico de los puestos de trabajo y la selección de equipos y herramientas adecuadas (Genís-Domenech, 2010; Hernández, 2015). Por ejemplo, las medidas extremas reportadas en la Tabla 4 indican la necesidad de considerar rangos amplios de ajuste en el diseño de estaciones de trabajo y la ergonomía de herramientas para garantizar la seguridad y comodidad de todos los trabajadores, independientemente de sus dimensiones físicas individuales.

Además, es importante destacar que estas medidas antropométricas no solo varían entre individuos,

sino también entre diferentes líneas de trabajo dentro de la misma empresa. Este hallazgo resalta la importancia de considerar las demandas físicas específicas de cada tarea al diseñar y asignar funciones laborales, con el objetivo de prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar la eficiencia y productividad en el lugar de trabajo (Imada & Nagamichi, 1995; Muñoz & Castro, 2010).

En base a estos resultados, se propone implementar estrategias ergonómicas personalizadas que consideren las características antropométricas únicas de los trabajadores en cada línea de trabajo. Esto podría incluir la adaptación de equipos y herramientas, el diseño de estaciones de trabajo ajustables y la capacitación en técnicas de manejo de carga y postura adecuada. Asimismo, se sugiere promover programas de actividad física y control de peso para mejorar la salud y el bienestar general de la fuerza laboral.

Conclusiones

Las conclusiones derivadas del estudio de los 126 trabajadores revelan que la estatura varía entre 151 y 187 centímetros, con una edad promedio de 38 años y una antigüedad laboral media de 10 años. En lo que respecta al índice de masa corporal, solo un 24.6% (31 trabajadores) se sitúa en el rango de peso normal, mientras que un significativo 75.4% (95 trabajadores) exhibe un índice superior a 25 kg/m^2 , lo que apunta a condiciones de sobrepeso u obesidad en distintos grados.

Las variaciones antropométricas entre las diferentes líneas de trabajo ponen de manifiesto la diversidad de la población trabajadora. Específicamente, la línea 2 destaca por tener una estatura media superior en relación con las demás líneas. Este hecho, junto con las diferencias notables en medidas como "Codo-Pies" y "Cadera-Pies", sugiere que los diseños actuales de las estaciones de trabajo podrían no ser los más adecuados para todos los empleados, lo cual podría generar riesgos ergonómicos.

Las dimensiones "Hombro-Codo" y "Hombro-Puño", esenciales para tareas que implican alcance y manipulación, también presentan variaciones significativas entre las líneas. Se debería rediseñar las herramientas y la disposición de los objetos para minimizar la tensión en hombros y brazos.

Se propone llevar a cabo un estudio ergonómico detallado por la línea de producción, focalizándose en aquellas estaciones con medidas antropométricas extremas. La implementación de estaciones de trabajo ajustables, la formación continua sobre postura y técnica adecuada, y la introducción de programas de bienestar que fomenten la salud física y nutricional son esenciales para promover un ambiente laboral saludable y productivo.

La instauración y promoción de programas ergonómicos preventivos se identifica como una

acción crucial para proteger la salud de los empleados. Es notable y alentador el compromiso mostrado por los colaboradores en prevenir riesgos ergonómicos y, de esta manera, evitar potenciales lesiones musculoesqueléticas.

Referencias bibliográficas

- Ashrafian, H. (2011). Leonardo da Vinci's Vitruvian Man: a renaissance for inguinal hernias. *Hernia*, 15(5), 593–594. <https://doi.org/10.1007/s10029-011-0845-6>
- Bustamante, A. (2004). Ergonomía, antropología e indeterminación. *Anuario de Psicología*, 35(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.1344/%25x>
- Chuan, T. K., Hartono, M., & Kumar, N. (2010). Anthropometry of the Singaporean and Indonesian populations. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40(6), 757–766. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2010.05.001>
- De Onis, M., Onyango, A. W., Van den Broeck, J., Chumlea, Wm. C., & Martorell, R. (2004). Measurement and Standardization Protocols for Anthropometry Used in the Construction of a New International Growth Reference. *Food and Nutrition Bulletin*, 25(1_suppl_1), S27–S36. <https://doi.org/10.1177/15648265040251S105>
- Genís-Domenech, M. S. (2010). Creación de un protocolo para la mejora del puesto de trabajo mediante la Ergonomía Participativa [Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/8537>
- Hernández, G. (2015). Uso de medidas antropométricas para el diseño de estaciones de trabajo enfocado a operadoras de las industrias de la ZMG. Congreso de Manufactura Avanzada Para Alumnos de Posgrado CIATEQ.
- Imada, A., & Nagamichi, M. (1995). Introduction to Participatory Ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(5).
- Muñoz, A., & Castro, E. (2010). Promoción de la salud en los lugares de trabajo: entre ideal e irreal. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 56(221).
- Nariño, R., Alonso, A., & Hernández-González, A. (2016). Antropometría. análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA*, 13(26), 47–59.
- Organización Panamericana de la Salud. (2000). Estrategia para el fortalecimiento de la promoción de la salud en los lugares de trabajo en América Latina y el Caribe.

<https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Estrategia%20de%20promoci%C3%B3n%20de%20la%20salud%20en%20los%20lugares%20de%20trabajo%20de%20Am%C3%A9rica%20latina%20y%20el%20Caribe.pdf>

Panero, J., & Zelnik, M. (2009). Las dimensiones humanas en los espacios interiores-Estándares antropométricos (Rústica, Ed.).

Park, D. H., Choi, W. S., Yoon, S. H., & Song, C. H. (2008). Anthropometry of Asian Eyelids by Age. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 121(4), 1405–1413. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000304608.33432.67>

Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2018). *Bodyspace*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315375212>

Ruiz-Domínguez, G., Ochoa Indart, A., De la Vega Bustillos, E., & Villarreal Lizárraga, C. (2009). La antropometría en el desarrollo de nuevos productos. XV CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA SEMAC.

Stellman, J. (1998). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. In J. Finklea, G. Coppée, V. Hunt, R. Kraus, W. Laurig, J. Messite, Sauterm Steven, J. Spiegel, C. Soskolne, B. Terracini, & M. Myers (Eds.), *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, fourth edition (4th ed., Vol. 1). <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Sumario+del+Volumen+I.pdf/18ea3013-6f64-4997-88a1-0aadd719faac?t=1526457520818>

Utkualp, N., & Ercan, I. (2015). Anthropometric Measurements Usage in Medical Sciences. *BioMed Research International*, 2015, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2015/404261>

Wang, J., Thornton, J. C., Kolesnik, S., & Pierson, R. N. (2006). Anthropometry in Body Composition: An Overview. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1), 317–326. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06474.x>

World Health Organization. (1998). *The Health-promoting workplace: making it happen*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/64220>

World Health Organization. (2010). *Entornos Laborales Saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44466/9789243500249_spa.pdf.