

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE POSGRADO**



**Mejora de puestos de trabajo en el área producción para disminuir
riesgos disergonómicos en una empresa de alimentos**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
CON MENCIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

AUTOR

Victoria Jacqueline Echevarria Caicedo

ASESOR

Joselito Sanchez Perez

<https://orcid.org/0000-0002-1525-8149>

Chiclayo, 2024

**Mejora de puestos de trabajo en el área producción para
disminuir riesgos disergonómicos en una empresa de
alimentos**

PRESENTADA POR

Victoria Jacqueline Echevarria Caicedo

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN
EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

APROBADO POR

Anthony Eduardo Laura

PRESIDENTE

Mariela Vidarte Llaja

SECRETARIO

Joselito Sanchez Perez

VOCAL

Dedicatoria

A mi madre Norma Beatriz Caicedo Bustamante y a mi padre José Luis Echevarría Tirado que en paz descansen, por todo el apoyo y amor que en vida me dieron, lo que me permitió tomar buenas decisiones, creyeron en mí en todo momento para poder así salir adelante. Así mismo agradezco a mis tíos quienes me dieron la fuerza y apoyo para poder terminar esta etapa.

Agradecimiento

A mi padre José Luis Echevarría Tirado que creyó en mí y estuvo conmigo en todo momento. Al asesor de la empresa por permitirme acceder a datos importantes y necesarios para el desarrollo de la presente tesis. A todos los ingenieros por sus consejos, y guías a lo largo de esta etapa, y que a pesar de mi caídas y bajas me apoyaron.

Tesis Final.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	15%	6%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	1%
4	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
5	María Párraga V.. "DISEÑO CORRECTO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO", Industrial Data, 2014 Publicación	1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Revisión de literatura	10
Materiales y métodos	12
Resultados y discusión	16
Conclusiones	36
Recomendaciones	37
Anexos	42

Resumen

En esta investigación se mejoraron los puestos de trabajo del área de producción en una empresa de alimentos con el objetivo de reducir los riesgos disergonómicos. La metodología empleada comenzó con una Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos basada en la ISO 11228-1 para clasificar los niveles de riesgo en aceptables (verde) o altos (rojo). En base a estos resultados, se aplicaron los métodos de evaluación ergonómica REBA (Rapid Entire Body Assessment) y NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) para un análisis detallado de las posturas y condiciones laborales. Las mejoras implementadas incluyeron la instalación de cinco bandas transportadoras para eliminar el puesto de cargador de sacos, la optimización de la iluminación mediante el método de cuadrantes y la capacitación en ergonomía para los trabajadores. Tras estas modificaciones, los riesgos fueron reevaluados, y se realizó un análisis costo-beneficio del rediseño. Como resultado, se logró una reducción del 100% en el riesgo por posturas estáticas y 50 % en manipulación manual de cargas, evitando multas de Sunafil por S/ 27 140 y otros costos de S/ 87 420. La inversión, que se recuperó en 1 año y 9 meses, generó una utilidad neta de S/ 83 603, un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 191 537, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 27% y una relación Beneficio/Costo (B/C) de 1,71, demostrando que la inversión fue altamente rentable y viable, con una rápida recuperación del capital invertido.

Palabras clave: Puesto de trabajo, Mejora de puestos de trabajo, Ergonomía, Formación, Gestión de riesgos, Evaluación económica.

Abstract

In this research, the workstations in the production area of a food company were improved with the goal of reducing ergonomic risks. The methodology began with a Rapid Assessment of Ergonomic Risks based on ISO 11228-1 to classify risk levels as either acceptable (green) or high (red). Based on these results, the REBA (Rapid Entire Body Assessment) and NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) ergonomic assessment methods were applied for a detailed analysis of postures and working conditions. The improvements implemented included the installation of five conveyor belts to eliminate the sack-loading station, optimization of lighting through the quadrant method, and ergonomics training for workers. After these modifications, risks were reassessed, and a cost-benefit analysis of the redesign was conducted. As a result, a 100% reduction in risk from static postures and a 50% reduction in manual handling risks were achieved, avoiding Sunafil fines of S/ 27 140 and other costs amounting to S/ 87 420. The investment, recovered in 1 year and 9 months, generated a net profit of S/ 83 603, a Net Present Value (NPV) of S/ 191 537, an Internal Rate of Return (IRR) of 27%, and a Benefit/Cost (B/C) ratio of 1,71, demonstrating that the investment was highly profitable and viable, with a rapid recovery of the capital invested.

Keywords: Workstation, Workstation improvement, Ergonomics, Training, Risk management, Economic evaluation.

Introducción

A nivel mundial, se han hecho grandes esfuerzos, en las últimas décadas, para sensibilizar a los trabajadores en seguridad y salud mediante campañas de concientización e inspecciones en el espacio trabajo. Una de estas iniciativas es el Vision Zero Fund, financiado por la Comisión Europea y los Estados Unidos, y ejecutado bajo el Programa Insignia de la OIT "Seguridad + Salud para Todos", con el objetivo de eliminar accidentes y enfermedades graves y mortales en las cadenas de suministro mundiales.

Lamentablemente, muchos trabajadores todavía están propensos a diversos peligros en su trabajo, dado que los accidentes laborales son demasiado comunes y sus factores no se controlan, dando lugar a lesiones y enfermedades profesionales que podrían haberse evitado [1]. Mundialmente se estima que por año fallecen más de 2,78 millones de empleados producto de accidentes o enfermedades profesionales; incluyendo 374 millones por lesiones no mortales. El costo humano es elevado producto de la poca gestión de seguridad y salud en el trabajo equivalente al 4 % del PBI al año. [1]

Las grandes compañías estructuradas, son las que abarcan los servicios de salud ocupacional y se encargan de orientar a los jefes sobre mejorar las condiciones laborales y el seguimiento de la salud de sus empleados; sin embargo, los trabajadores de pequeñas compañías, del sector agrícola y los inmigrantes de alrededor del mundo, más del 85 % de estos, no cuentan con algún tipo de seguro de salud ocupacional. [2]

Los principales riesgos ocupacionales, que representan una parte significativa de la carga de morbilidad, incluyen traumatismos, exposición a ruidos, agentes carcinogénicos y factores disergonómicos, que pueden resultar en enfermedades crónicas. Estos riesgos contribuyen al 37% de casos de dorsalgia, 16% de pérdida de audición, 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, entre otras enfermedades. Cabe destacar que 12,2 millones de personas al año, mayormente en países del tercer mundo fallecen en edad laboral [2]. Además, alrededor del 70 % de los empleados no cuentan con un seguro que los pueda indemnizar en caso de enfermedades y traumatismos ocupacionales.

La Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo, señalan que turnos laborales prolongados causaron 745 000 fallecimientos por accidente cerebrovascular y cardiopatía, equivalente al 29 % superior a la del año 2000 [3], siendo resultado de trabajar 55 horas a la semana o más.

MINSa [4], informó en su reporte de exposición a factores de riesgo ocupacional en las empresas peruanas, que el 27% están expuestos a factores de riesgos físicos, en accidentes el 23.1%, 17,6% en riesgos ergonómicos, riesgo biológico un 14,2%, riesgos químicos 11,6%,

riesgo psicosocial 6,5% y por último en riesgo biológico, se registran 6,099 trabajadores. Además, según el informe de año 2021 del Ministerio de Trabajo sobre accidentes laborales, se suscitaron 214 mortales, más de 25 000 no mortales y 7 casos de enfermedades. Por ello, Perú con ayuda del Instrumento Andino de Seguridad en el Trabajo, la resolución Ministerial N° 375-2008-TR, la Norma Básica de Ergonomía y la Ley N° 29783. Con todas estas disposiciones legales, Perú empezó a estudiar y aplicar la ergonomía, con el propósito de que las compañías aborden los problemas de salud en el trabajo y de los costes que estos generan.

En la región Lambayeque está ubicada, la empresa de alimentos, la cual se dedica a la fabricación y venta de cereales y harinas nutritivas de frutas o tubérculos. Esta empresa cuenta con 29 trabajadores de los cuales 12 son del área de producción, teniéndose como dato de la evaluación rápida que en el 71% de los trabajadores de esta área se presenta el peligro por manipulación manual, en el 36% empuje y tracción y que en el 86% predomina posturas estáticas; además el 75, 2 % presenta molestias en su cuerpo como: dolor de cuello, espalda, piernas, entre otros; y el 41 % de estos trabajadores presentan las molestias en el transcurso del mes. Esto se debe a diferentes causas como esfuerzo físico frecuente y prolongado, movimientos repetitivos, manipulación de cargas pesadas, etc.

De lo mencionado se plantea la pregunta ¿En qué medida la mejora de puestos de trabajo reducirá los riesgos disergonómicos en una empresa de alimentos?

Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo general: Mejorar los puestos del área de producción para disminuir los riesgos disergonómicos en la empresa de alimentos. Por otro lado, se tienen como objetivos específicos: Analizar los riesgos disergonómicos presentes en los puestos del área de producción de la empresa, Elaborar la mejora de los puestos de trabajo con mayor riesgo disergonómico de la empresa de alimentos, evaluar los riesgos después de la mejora de los puestos del área de producción y valorar el análisis costo- beneficio de la mejora de los puestos de una empresa de alimentos.

La presente investigación representa una opción idónea para mitigar los riesgos ergonómicos dentro de la empresa, generando beneficios tanto para la sociedad en general como para sus trabajadores. Además de reducir las pérdidas económicas estimadas en S/ 114 560 soles, esta iniciativa también busca el crecimiento profesional del investigador al consolidar los conocimientos adquiridos en el campo de la ingeniería industrial. A nivel social, al mejorar las condiciones laborales se contribuye al bienestar de los empleados y se fomenta un entorno laboral más seguro y saludable. Desde una perspectiva práctica, la implementación de medidas ergonómicas no solo reduce los costos asociados a lesiones y accidentes laborales, sino que también aumenta la eficiencia y productividad de la empresa a largo plazo.

Revisión de literatura

Antecedentes

Para el desarrollo del primer objetivo se tuvo como referencia las metodologías de la observación y la entrevista aplicada por Omarza, Félix, Real y Parra [5], teniendo como resultado que el 80% de la carrera de Agrícola sus puestos están diseñados con mediciones antropométricas, sin embargo, la carrera de Agroindustrias posee un 60% de deficiencias, así mismo se tuvo como referencia a Godoy y Castellanos [6] como REBA para posturas estáticas y NIOSH para carga manual teniendo como resultados que la fuerza de trabajo se realiza por encima de los hombros generando al trabajador molestias en extremidades superiores y zona lumbar; los resultados del método NIOSH indican que el riesgo más alto en el área de cocina caliente por el transporte de los insumos, y que comprenden pesos de 17 Kg hasta 26.3 Kg. Además, según su Evaluación de riesgos ergonómicos en productores de cacao, Gavilánez, Orozco y Moyano [7], identificaron que el 96% de los productores respondieron que no tienen conocimiento sobre la adecuada postura para levantar la carga del producto y el 88% de los productores respondieron que desconocen las enfermedades y lesiones que generan al trabajar de forma inadecuada. Por consiguiente para el desarrollo del segundo objetivo, se tomó como referencia a Párraga [8], con su artículo titulado «Diseño correcto de la estación de trabajo» en el cual presenta los diferentes aspectos que tiene que analizar el diseñador de puestos de trabajo, para brindar al empleado un ambiente seguro, saludable y productivo, mencionando que para poder alcanzar los objetivos se debe lograr que el empleado participe en la toma de conciencia de que muchas lesiones pueden evitarse con la adopción de posturas adecuadas. Además, se consideró como guía el artículo de Rodríguez, Pérez y Vázquez [9], en el cual introdujo mejoras ergonómicas en beneficio del trabajador y la organización, dando apoyo para el desarrollo del tercer objetivo donde demostró de manera numérica los posibles beneficios que se obtienen por introducir mejoras ergonómicas en puestos de trabajo en una línea de producción de alimentos. Obtuvieron que las partes del cuerpo más afectadas fueron el cuello con 71%, el hombro-brazo un 74% y la pierna-tobillo del lado derecho un 76%. Dado estos resultados con la ayuda del diseño de sillas ergonómicas y construcción del elevador de carros de transporte de servicio se redujo el nivel de riesgo a un nivel de riesgo moderado (35- 16). Para dar apoyo a la valoración costo/ beneficio, se tiene el artículo de Hüseyin [10] guía, el cual refuerza el uso de la valoración para convencer a los tomadores de decisiones y aprueben fácilmente los proyectos ergonómicos, además para el desarrollo se tuvo como referencia los artículos de Fahmy, Abdel, Noweir y Zakaria [11] y Goggins, Peregrin y Nothstein [12].

Bases teóricas- científicas

Según [13], el lugar de trabajo es el área que un empleado utiliza mientras realiza una tarea, el cual debe tener un diseño ergonómico y preventivo, para evitar enfermedades causadas por condiciones laborales ineficientes, procurando un trabajo productivo.

Según [14] la ergonomía es la disciplina científica que comprende la interacción entre las personas y los elementos de un sistema. Esta, mejora el bienestar humano y afina el desempeño del sistema mediante teoría, métodos de diseño, entre otros.

Dícese en la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 375-2008-TR [15] peruana el término riesgo disergonómico, se entiende como la expresión numérica referente a la probabilidad de sufrir una peripecia o un padecimiento en el trabajo, estando condicionada por ciertos factores de riesgos disergonómicos, cabe decir que este término solo se utiliza en Perú.

El Ministerio de trabajo [16], afirma que la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo o los movimientos perennes durante un trabajo, puede provocar, fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, una lesión.

Según [17], las posturas forzadas son posiciones fijas del cuerpo que cargan las articulaciones de un modo asimétrico ocasionando una importante carga muscular estática.

La carga física de trabajo según [18], es los requerimientos físicos a los que se somete el empleado durante su labor, los cuales suponen realizar una serie de esfuerzos.

Según [19] la manipulación y transporte manual de cargas, es la acción de transporte de una carga por uno o más empleados, como el levantamiento, el empuje, entre otros, que por sus características inadecuadas implique riesgos.

El Empuje y tracción de cargas según [20], consiste en el transporte de cargas que se mueven o no las sostiene el trabajador, es decir, que se utiliza algún medio de transporte, por ejemplo, una carretilla.

Según [21], el Índice de Frecuencia representa la accidentabilidad en el lugar de trabajo, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas relacionando el número de accidentes registrados en un período y el total de horas-hombre trabajadas en dicho período.

Según [16], el Método REBA tiene como finalidad evaluar los peligros de las desviaciones articulares, el esfuerzo y la repetitividad de las extremidades como son los brazos, muñecas, tronco, etc. Es decir, este método es aplicable en cualquier tipo de tarea.

Según [22], mediante la ecuación del Método NIOSH se puede evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado que se puede levantar. Además, facilita una valoración de la posibilidad de aparición de lesiones de espalda, dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Tiene como fin estimar el esfuerzo postural de cuerpo entero. Su ámbito de aplicación es amplio, sin embargo, no es muy fiable en operaciones repetitivas.

Según [23], los Métodos de Evaluación Ergonómica facilitan la identificación y valoración de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, y con los resultados obtenidos poder determinar opciones de rediseño para minimizar los riesgos.

Materiales y métodos

Tipo y nivel de investigación

Según [24], la investigación aplicada tiene como finalidad utilizar los conocimientos adquiridos para abordar y resolver una problemática concreta en el entorno real. Este tipo de investigación busca generar soluciones prácticas a partir de teorías y conocimientos previos. Por otro lado, según [25] el estudio se clasificó como descriptivo, ya que este enfoque permite analizar y detallar las características de las variables involucradas, tal como se muestra en el Anexo 1. A través de esta metodología, se describió de manera precisa el estado actual de la empresa, identificando factores clave que influyen en su desempeño y brindando un análisis detallado de su situación.

Diseño de investigación

El diseño de este estudio es de enfoque cuantitativo no experimental, dado que se busca cuantificar numéricamente las variables y obtener datos reales que proporcionen una visión panorámica de la situación actual de la empresa, facilitando así el diseño de los puestos de trabajo. Al tratarse de una investigación no experimental, las variables serán únicamente observadas, medidas o calculadas sin ser manipuladas intencionalmente, lo que permite analizar el estado natural de las condiciones laborales sin intervenir en ellas de manera directa [26]. Este enfoque garantiza que los resultados reflejen fielmente la realidad de la empresa.

Población

Los 12 trabajadores del área de producción de la empresa de alimentos en Chiclayo fueron considerados como la población de estudio. Dado el reducido número de trabajadores, se optó por un análisis censal, incluyendo a todos los trabajadores disponibles en la muestra.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos:

Procedimientos

Para el desarrollo de este proyecto se acopio textos, tesis, revistas, artículos periodísticos, artículos vía internet. Elaboración de información primaria y obtención de información secundaria. Para el desarrollo de los objetivos se utilizará las siguientes técnicas e instrumentos:

Objetivo 1:

Para el desarrollo del primer objetivo, se tomó como referencia el procedimiento para la evaluación de riesgos ergonómicos del Ministerio de Trabajo [27], Este procedimiento comenzó con la observación de la realidad de la empresa, con el fin de identificar la presencia de riesgos. Posteriormente, se realizó un análisis para determinar el tipo de riesgos disergonómicos, aplicando encuestas al gerente y a los trabajadores, quienes fueron los actores clave en la identificación del problema, lo que permitió determinar la población de estudio. Los riesgos disergonómicos por puesto de trabajo se registraron utilizando instrumentos como una hoja de registro. Además, se aplicó la metodología de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos, la cual identificó aquellos requisitos, características de la tarea o factores de riesgo ergonómicos que eran fácilmente observables, siguiendo los criterios establecidos en las normas técnicas. Esta evaluación permitió determinar si una tarea presentaba un nivel de riesgo aceptable, alto o inaceptable. Basado en los resultados obtenidos, se consideró el uso de metodologías adicionales para la evaluación de riesgos disergonómicos, como RULA, REBA y OWAS, para proporcionar una visión más completa del nivel de riesgo ergonómico en la empresa

Objetivo 2:

Para el desarrollo del segundo objetivo, se diseñaron los puestos de trabajo aplicando los principios básicos de la ergonomía, considerando tanto al operario como la tarea que realiza, con el fin de asegurar que esta se lleve a cabo de manera eficiente y cómoda. El diseño de los puestos de trabajo en la empresa de alimentos se realizó utilizando el software de diseño asistido por computadora AutoCAD, lo que permitió crear representaciones precisas y optimizadas de

los espacios de trabajo, garantizando una adecuada adaptación entre el trabajador y su entorno laboral.

Objetivo 3:

Para analizar la disminución de los riesgos disergonómicos, se implementó una matriz de evaluación de riesgos enfocada específicamente en estos tipos de riesgos. Esta herramienta permitió identificar, evaluar y priorizar los factores disergonómicos presentes en los diferentes puestos de trabajo, facilitando la implementación de medidas correctivas. A través de la matriz, se observó de manera sistemática cómo cada intervención o cambio en el diseño contribuyó a reducir los niveles de riesgo, mejorando la salud y el bienestar de los trabajadores, y optimizando las condiciones laborales en la empresa.

Objetivo4:

Se analizó el costo humano, es decir, las pérdidas económicas derivadas del ausentismo laboral que la empresa presenta, y se compararon con los costos asociados al diseño de los nuevos puestos de trabajo. Como instrumento de análisis, se utilizó el enfoque de costo/beneficio, elaborándose un flujo de caja que permitió evaluar la viabilidad económica de la intervención. Asimismo, se calculó la tasa de retorno de la inversión (ROI) para determinar la rentabilidad de la implementación de mejoras ergonómicas, asegurando que los beneficios superen los costos a largo plazo.

Técnicas de procesamiento de datos:

Plan de procesamiento y análisis de datos

En el desarrollo de los objetivos de la investigación se siguieron los siguientes pasos:

Analizar los riesgos disergonómicos presentes en el área de producción de la empresa.

Se llevó a cabo una observación detallada de cada puesto de trabajo con el fin de identificar sus problemáticas, aplicando la Metodología de Evaluación Rápida de Riesgos Ergonómicos. Esta metodología permitió diferenciar entre casos de riesgo aceptable, marcados en verde, y riesgo alto, señalados en rojo (ver Anexo 8). Los resultados obtenidos de esta evaluación rápida sirvieron como guía para la aplicación de la metodología REBA, con el objetivo de evaluar los riesgos disergonómicos de manera más exhaustiva. Asimismo, se entrevistó al gerente de la empresa para recolectar información sobre la situación actual de los puestos de trabajo y los riesgos disergonómicos que estos presentaban (ver Anexo 3). Para la elaboración de este análisis, se tomó como referencia la investigación de Molina, Galarza, Villegas y López [28].

Elaborar la mejora de los puestos de trabajo con mayor riesgo disergonómico de la empresa de alimentos.

Para optimizar los puestos de trabajo con alto riesgo disergonómico, se empleó un diseño asistido por computadora en AUTOCAD y los principios de ergonomía de la Organización Internacional del Trabajo [29]. Siguiendo las jerarquías de control de riesgos, se eliminó el esfuerzo físico en el puesto de Cargador de sacos mediante cinco bandas transportadoras, permitiendo que los trabajadores supervisen el transporte automatizado de harina. También se implementaron mejoras ergonómicas en la postura de los grupos A y B, optimizando el campo visual, ángulos de flexión y apoyo para el antebrazo, lo cual favorece una postura más cómoda y reduce la fatiga. Además, se incluyó capacitación en ergonomía, pausas activas y mejoras de iluminación en las áreas de trabajo para un entorno más seguro.

Evaluar los riesgos después de la mejora de los puestos del área de producción.

Dado los resultados obtenidos en el objetivo anterior, se evaluó la disminución de los riesgos disergonómicos aplicando nuevamente la metodología utilizada en el segundo objetivo. Esta evaluación permitió verificar la efectividad de los cambios implementados en el diseño de los puestos de trabajo. Además, se tomó como referencia la investigación de Jara, Ballesteros, Carrera y Dávila [29]. para complementar el análisis y asegurar que los resultados reflejaran una mejora significativa en la reducción de los riesgos disergonómicos.

Valorar el análisis costo- beneficio de la mejora de los puestos de una empresa de alimentos.

Se determinó que el costo humano por ausentismo laboral ascendía a S/ 8 750, mientras que las multas impuestas por la SUNAFIL a la empresa alcanzaban un total de S/ 25 960. Estos costos se compararon con los gastos asociados al diseño de los nuevos puestos de trabajo. Para este análisis, se utilizó el instrumento de costo/beneficio, elaborándose un flujo de caja que permitía evaluar la viabilidad económica de las intervenciones.

Consideraciones éticas

En la investigación se respetó el código de ética de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, así como la información proporcionada por la empresa objeto de estudio. Se consideraron diversos conceptos, los cuales fueron citados debidamente con el fin de garantizar la eliminación del plagio intelectual y fundamentar la originalidad del trabajo. La información recopilada para la investigación fue veraz, ya que la empresa autorizó el uso de sus datos, aunque se solicitó no hacer uso de su nombre en el estudio. Esto aseguró que el análisis se realizara de manera ética y responsable, manteniendo la confidencialidad de la identidad de la empresa y resguardando su reputación en el sector.

Resultados y discusión

Analizar los riesgos disergonómicos presentes en los diferentes puestos de la empresa.

La empresa de estudio está ubicada en Chiclayo y la cual está dedicada a la fabricación y comercialización de cereales en sus diferentes presentaciones como por ejemplo extruidos, cereales en hojuelas o harinas de frutas. Este estudio se analizó a los 12 trabajadores del área de producción con los que cuenta la empresa ver Anexo 2, los cuales cumplen con 56 horas semanales, superando las 48h dictadas por Ley de jornada de trabajo, horario y trabajo en sobretiempo [30]. Asimismo, como resultado de la aplicación de las encuestas a los trabajadores se determinó que su ritmo de trabajo es variable y que no cuentan con la debida capacitación, lo cual impide la realización adecuada de sus tareas asignadas, generando dolores de espalda, dolores musculares, entre otros. Además, en entrevista al gerente de la empresa, se determinó que la empresa no cuenta con una estructura sólida y eficaz, solo cuenta con un organigrama simple como se observa en el Anexo 3, dando lugar a que existan funciones sin definir, resaltando también que la empresa carece de un manual de funciones que especifique a cada empleado sus labores correspondientes según su puesto de trabajo, por ello, es indispensable diseñar los puestos de trabajo, fomentando así la reducción de los riesgos disergonómicos presentes, así también delimitar las funciones que deben cumplir, potenciando sus destrezas y habilidades y por ende reflejar eso en la calidad del producto.

Para una mejor comprensión del estado actual de la empresa, se identificaron los indicadores de seguridad según el registro de ausentismo proporcionado por la empresa, el cual se visualiza en la Tabla 1. Se obtuvo un índice de frecuencia de 1 428,57 accidentes por millón de horas laboradas en el año 2021, además de una pérdida de 2 405 días por millón de horas trabajadas, como se observa en la Tabla 2. Dado lo mencionado, y según las infracciones detalladas en el Anexo 4, la empresa podría enfrentar una multa de SUNAFIL equivalente a S/ 25 960. Esta situación resalta la importancia de implementar medidas adecuadas para mejorar las condiciones laborales y reducir tanto los accidentes como los días perdidos, contribuyendo así a un ambiente de trabajo más seguro y eficiente.

$$\text{Multa SUNAFIL} = 5,9 \text{ UIT} \times 4400$$

$$\text{Multa SUNAFIL} = 25\ 960$$

Para calcular el costo de la ausencia del trabajador accidentado, se asumió que su reemplazo

tendría un rendimiento un 30% inferior. Este enfoque se basó en los análisis presentados en el libro "Gestión de la prevención de riesgos laborales" de Antonio Vázquez Romero y José Manuel García González, el cual aborda los costos asociados a los accidentes laborales, incluyendo los gastos relacionados con el reemplazo de trabajadores, a este monto se le suma el costo de contratación el cual se detalló en el Anexo 27. Costo de reemplazo detallados Este análisis proporciona una visión clara de cómo los accidentes no solo impactan la salud y seguridad de los empleados, sino también las finanzas de la empresa, destacando la importancia de implementar medidas efectivas de prevención para reducir la incidencia de accidentes y sus costos asociados.

Tabla 1.Registro de ausencias en la empresa del área de producción

Posiciones	Tarea	Operarios	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Costos	Costo por ausentismo	Costo por reemplazo
Operador de máquinas extrusoras	1700	3	5	4		6	4		8		5	9		4	48	S/ 2 720	S/ 2 720	S/ 1 986
Operador de máquinas envasadoras	1700	3	8	6	6	7	5	5	4		6	7			57	S/ 3 230	S/ 3 230	S/ 1 986
Operarios	1500	12	5		6	4		8	5		9		7		56	S/ 2 800	S/ 2 800	S/ 1 943
Total															161	S/ 8 750	S/ 8 750	S/ 5 914

Fuente: Empresa de estudio

En resumen, estos indicadores permiten evaluar y mejorar la seguridad en el entorno laboral, proporcionando información valiosa para la gestión de riesgos y la prevención de accidentes.

Tabla 2.Indicadores de seguridad.

Indicador	Fórmula	Desarrollo	Resultados
Índice de frecuencia	$\frac{\text{Número de accidentes}}{\text{horas hombre trabajadas} * 10^6}$	$\frac{180}{\frac{360 \text{ días}}{\text{año}} \times \frac{10 \text{ h}}{\text{día}} \times 35 \text{ oper.}} * 10^6$	1 429
Índice de severidad	$\frac{\text{Días perdidos}}{\text{horas hombre trabajadas} * 10^6}$	$\frac{303}{\frac{360 \text{ días}}{\text{año}} \times \frac{10 \text{ h}}{\text{día}} \times 35 \text{ oper.}} * 10^6$	2 405

Debido a los diversos problemas detectados en la empresa de alimento se aplicó una evaluación rápida bajo la norma ISO 11228-1, la cual consiste en 2 etapas; la primera etapa permite identificar si existe un peligro en los puestos de trabajo, de los cuales están la manipulación manual (MM), empuje y tracción (ET), movimientos repetitivos (MR) y posturas

estáticas (PE) por medio de un cuestionario el cual se visualiza en el Anexo 5. De esta etapa se determinó que en el 71% de los trabajadores del área de producción existe MM, en el 36% existe ET y que el 86% predomina PE, tal como se muestra en la Tabla 3

Tabla 3. Resultados de Evaluación rápida Etapa I.

Posiciones	Tarea	MM	ET	MR	PE
Operador de extrusora 1	Controla la maquinaria	SI	NO	NO	SI
Operador de extrusora 2	Controla la maquinaria	SI	NO	NO	SI
Operarios1	Empaquetado parado Línea 1	NO	NO	SI	SI
Operarios2	Empaquetado parado Línea 2	NO	NO	SI	SI
Operarios3	Empaquetado parado Línea 2	NO	NO	SI	SI
Operarios4	Cargador de sacos y bobinas	SI	SI	NO	No
Operarios5	Almacenero	SI	SI	NO	No
Operarios6	Ensaquetado y sellado	SI	NO	NO	SI
Operarios7	Pesado de sacos	SI	NO	NO	SI
Operarios8	Empaquetado parado Línea 3	NO	NO	NO	SI
Operarios9	Empaquetado parado Línea 3	NO	NO	NO	SI
Operarios10	Embolsado Línea 1	SI	SI	NO	SI
Operarios11	Embolsado Línea 2	SI	SI	NO	SI
Operarios12	Embolsado Línea 3	SI	SI	NO	SI

Fuente: ISO 11228-1

Tras obtener los resultados de la primera etapa, se continuó con la etapa II de la evaluación rápida, en la cual se diferenciaron los niveles de peligro mediante un sistema de colores. El color verde indicó la ausencia de peligro, por lo que no se consideraron necesarias acciones de mejora; el color amarillo señaló la presencia de un peligro que requería monitoreo y posibles mejoras; y el color rojo representó un riesgo crítico que demandaba la implementación de acciones correctivas de forma inmediata. Utilizando el cuestionario del Anexo 6, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 4, donde se observó que en el caso del operario 4 predominó el peligro de MM, dado que este trabajador cargaba sacos de 30 kg de peso durante toda su jornada laboral, lo cual elevó el riesgo de PE a un nivel crítico, con un 86% de probabilidad de afectación. Además, en las líneas de empaquetado se identificaron oportunidades de mejora en relación con el peligro de MR, mientras que en las áreas de extrusión, embolsado, ensacado, pesado de sacos y almacén se destacó la necesidad de implementar acciones correctivas para minimizar los riesgos asociados a MM. Finalmente, también se concluyó que resultaba fundamental aplicar medidas de mejora en el riesgo de ET para el personal encargado de la carga de sacos y bobinas, ya que estas tareas implicaban un esfuerzo físico elevado que podía impactar la salud y seguridad de los operarios asignados a estas labores..

Tabla 4. Resultados de Evaluación rápida Etapa II

Posiciones	Tarea	MM	ET	MR	PE
Operador de extrusora 1	Controla la maquinaria	Yellow	Green	Green	Red
Operador de extrusora 2	Controla la maquinaria	Yellow	Green	Green	Red
Operarios 1	Empaquetado parado Línea 1	Green	Green	Yellow	Red
Operarios 2	Empaquetado parado Línea 2	Green	Green	Yellow	Red
Operarios 3	Empaquetado parado Línea 2	Green	Green	Yellow	Red
Operarios 4	Cargador de sacos y bobinas	Red	Yellow	Green	Green
Operarios 5	Almacenero	Yellow	Green	Green	Green
Operarios 6	Ensaquetado y sellado	Yellow	Green	Green	Red
Operarios 7	Pesado de sacos	Yellow	Green	Green	Red
Operarios 8	Empaquetado parado Línea 3	Green	Green	Green	Red
Operarios 9	Empaquetado parado Línea 3	Green	Green	Green	Red
Operarios 10	Embolsado Línea 1	Yellow	Green	Green	Red
Operarios 11	Embolsado Línea 2	Yellow	Green	Green	Red
Operarios 12	Embolsado Línea 3	Yellow	Green	Green	Red

Fuente: ISO 11228-1

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la etapa anterior se aplicaron las siguientes metodologías para los riesgos identificados (ver Tabla 5):

Tabla 5. Metodologías empleadas para evaluar

Riesgo	Metodología
Manipulación manual de carga	NIOSH
Posturas estáticas	REBA
Iluminación	Cuadrantes

Dado los resultados de la evaluación rápida, se procedió a evaluar a los trabajadores según el peligro más crítico, primero el operario 4 en tarea de cargador de sacos se le evaluó mediante el Método Niosh donde se determinó el límite de peso recomendado de ese operario debe ser 10,138 kg y se tiene un incremento moderado del riesgo ($1 < 2,959 < 3$), el trabajador puede sufrir dolencias o lesiones si ejecutan estas actividades. Las actividades como estas deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control. Ver Anexo 7

Por consiguiente, mediante la metodología REBA se evaluó a los 11 operarios en posturas estáticas donde se tuvo como resultado el cual dio como resultado la existencia de puestos 6 puestos con riesgo medio siendo necesaria su actuación y 5 puestos con riesgo bajo como se observa en la tabla 6.

Tabla 6. Resumen de resultados de la metodología REBA

Posiciones	Tarea	Puntaje Final	Nivel de Acción	Nivel de Riesgo	Nivel de Actuación
Operador de extrusora 1	Controla la maquinaria	6	2	Medio	Necesario
Operador de extrusora 2	Controla la maquinaria	2	2	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
Operarios 1	Empaquetado parado Línea 1	2	2	Medio	Necesario
Operarios 2	Empaquetado parado Línea 2	2	2	Medio	Necesario
Operarios 4	Cargador de sacos y bobinas	6	2	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
Operarios 5	Ensaquetado y sellado	5	2	Bajo	Necesario
Operarios 6	Pesado de sacos	5	2	Medio	Necesario
Operarios 7	Empaquetado parado Línea 3	2	2	Medio	Necesario
Operarios 8	Embolsado Línea 1	2	2	Medio	Necesario
Operarios 9	Embolsado Línea 2	2	2	Medio	Necesario
Operarios 10	Embolsado Línea 3	2	2	Medio	Necesario

Para complementar el estudio de los puestos de trabajo del área de producción se procedió a evaluar la iluminación, el ruido y la temperatura actual de la empresa de alimentos, primero para la evaluación lumínica, se aplicó el método de los cuadrantes, el cual divide el área de estudio, las cuales se observan en los Anexos 10 y 11, en cuadrantes iguales, mediante el uso de un luxómetro y teniendo como referencia la intensidad lumínica permitida según la normativa peruana EM.010 para áreas interiores de fabricación de alimentos de 300 lux se procedió a medir paso a paso Ver Anexo 11.

Teniéndose como resultado los niveles de lux actuales están en el rango de 122 a 142 lux como se observa en la Tabla 6, muy por debajo de los exigido por la Norma, determinando si un nivel de riesgo algo en todas las áreas estudiadas

Tabla 7. Tabla resumen de intensidad lumínica

Área	Lux actual	Lux adecuado	Nivel Riesgo
Extrusión	142	300	Alto
Línea 1 y2	127	300	Alto
Línea 3	139	300	Alto
Llenado	122	300	Alto

Para la evaluación de ruido en el área de producción de la empresa de alimentos, se realizaron mediciones con el Sonómetro CA832 (ver Anexo 12) durante 3 días, cuyos resultados se detallan en el Anexo 13. Las mediciones se tomaron a la altura del hombro y en ambos oídos

de los 12 trabajadores (ver Anexo 16). Los resultados y la observación de los trabajadores indicaron que el área de producción presenta un ruido continuo. Además, se calculó el NPS conforme a la ecuación 11 de la norma NTP ISO 9612 [31], la cual establece los niveles de ruido diario para trabajadores de grupos de exposición homogénea:

$$NPS = 10 \log\left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,n}}\right)$$

Ejemplo de Operario 1 oído izquierdo:

$$NPS = 10 \log\left(\frac{1}{3} \times (10^{0,1 \times 82,2} + 10^{0,1 \times 83,3} + 10^{0,1 \times 83,9})\right) = 83,2 \text{ dB}$$

Donde para comparar los NPS resultantes con el nivel permitido según la norma 375-2008-TR norma básica de ergonomía y evaluación de riesgo disergonómico, para este caso donde la jornada laboral es de 10 h se debe calcular el máximo nivel mediante la ecuación:

$$L = 85 + 9,965 \times \log\left(\frac{8}{T}\right)$$

$$L = 85 + 9,965 \times \log\left(\frac{8}{10}\right) = 84,03 \text{ dB} .$$

Obteniéndose que el límite máximo permitido es $L = 84,03 \text{ dB}$, interpretándose en la comparación que solo el área de Extrusión se encuentra expuestos a un alto nivel de ruido, sin embargo, se resalta que la empresa de Alimentos les brinda protección sonora a los trabajadores de esta área. Así mismo para la estrategia de medición de la jornada completa, se determinó la incertidumbre, por ello primero se calculó la media Aritmética de las mediciones, $L_{p,A,eqT}$, mediante la ecuación:

$$L_{p,A,eqT} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N L_{p,A,eqT,n} = \frac{1}{3} (82,2 + 83,3 + 83,9) = 83,1 \text{ dBA}$$

Luego se determinó la incertidumbre estándar de acuerdo a la ecuación de la NTP ISO 9612 [31], los resultados de cada operación de observan en el Anexo 15

$$u_1^2 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \left[\sum_{n=1}^N (L_{p,A,eqT,n} - L_{p,A,eqT})^2 \right]}$$

Ejemplo de Operario 1 oído izquierdo: $u_1^2 = \sqrt{\frac{1}{(3-1)} [(82,2 - 83,1)^2 + (83,3 - 83,1)^2 + (83,9 - 83,1)^2]}$

$$u_1^2 = 0,86 \text{ dBA}$$

Luego se procedió con la evaluación de Temperatura en el área de producción de la empresa de alimentos, se tomó las medidas, que se pueden ver en el Anexo 18, con el El Scarlet Tech TWL – 1S, cuya ficha Técnica está en el Anexo 15, el cual es ideal para monitorear altas temperaturas en lugares al aire libre, así como también en ambientes cerrados, siendo este

último el caso del estudio por ello para calcular la Estimación del Índice WBGT o estrés térmico se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$WGTH = 0,7 \times TBH + 0,3 \times TG \text{ } ^\circ\text{C}$$

La TBH (Temperatura de Bulbo Húmeda, °C) y la TG (Temperatura de Globo, °C), registradas como WET y GLB en el Anemómetro, se muestran en el Anexo 17. Se realizaron 4 mediciones en intervalos de 15 minutos cada una, equivalentes a una hora continua, evaluadas en tres horas de mayor riesgo de estrés térmico: 12:00, 2:00 p.m. y 3:00 p.m. El número de mediciones se calculó considerando la exposición continua, ya que no hay variaciones en la temperatura del proceso y el operario permanece en su labor durante toda la jornada. Los resultados indicaron un rango de temperatura (WGTH) de 22°C a 25°C, inferior al límite máximo de exposición de 26°C durante los meses de verano, estimando así una temperatura segura en la empresa. Además, el metabolismo energético se determinó conforme a la NTP 1011 [32], utilizando un método personalizado, cuyos datos se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8. Determinación del metabolismo energético usando el método personalizado

Posiciones	Tarea	Edad	T4	T5	T6	Tasa metabólica Método personalizado (W/m ²)
Operador de extrusora 1	Controla la maquinaria	28	46,18	15	70	86,18
Operador de extrusora 2	Controla la maquinaria	25	46,678	15	70	86,678
Operario 1	Empaquetado parado Línea 1	20	48,059	15	70	88,059
Operario 2	Empaquetado parado Línea 2	22	47,351	15	70	87,351
Operario 3	Cargador de sacos y bobinas	21	48,059	15	210	228,059
Operario 4	Ensaquetado y sellado	23	47,351	15	200	217,351
Operario 5	Pesado de sacos	21	48,059	15	100	118,059
Operario 6	Empaquetado parado Línea 3	24	46,678	15	70	86,678
Operario 7	Empaquetado parado Línea 3	26	41,412	15	70	81,412
Operario 8	Embolsado Línea 1	28	41,412	15	200	211,412
Operarios 9	Embolsado Línea 2	26	41,412	15	200	211,412
Operarios 10	Embolsado Línea 3	27	41,412	15	200	211,412

Fuente: Elaboración propia.

Una vez hallado el WBGT, se acudió a una gráfica que muestra una curva con valores del índice en función del consumo metabólico del individuo el cual se puede ver en el Anexo 18, esta no debe ser sobrepasa, de lo contrario se encontraría en un contexto de riesgo de estrés térmico, siendo esta gráfica la representación del valor máximo que puede obtener el WBGT según el valor que tome, como se observa en el Anexo 19, los resultados están dentro del límite del WBGT.

Elaborar la mejora de los puestos de trabajo con mayor riesgo disergonómico de la empresa de alimentos.

El desarrollo de las propuestas se llevó a cabo siguiendo las jerarquías de control de riesgos. Se reemplazó el puesto de trabajo de Cargador de sacos con la instalación de cinco bandas transportadoras, cada una con un costo unitario de 6 000 dólares equivalente a S/ 114 000. Esta medida eliminó tareas manuales innecesarias, como el pesado y traslado de sacos. Ahora, los trabajadores se encargan de supervisar el transporte automatizado de la harina a través de las bandas, lo que no solo reduce el esfuerzo físico, sino que también mejora la eficiencia y seguridad en el proceso. Además de las mejoras técnicas implementadas, es crucial considerar la postura adecuada que deben adoptar los operarios, especialmente en los grupos de evaluación A y B. Para el grupo A, según la referencia [33], la flexión del cuello está directamente relacionada con el campo visual del trabajador. El ángulo ideal de visión al área de trabajo se sitúa entre 5 grados por encima y 25 grados por debajo de la línea de visión horizontal, tal como se ilustra en la Figura 2. Esto garantiza que los operarios mantengan una postura ergonómica adecuada durante la supervisión del proceso automatizado, reduciendo la fatiga y posibles lesiones.

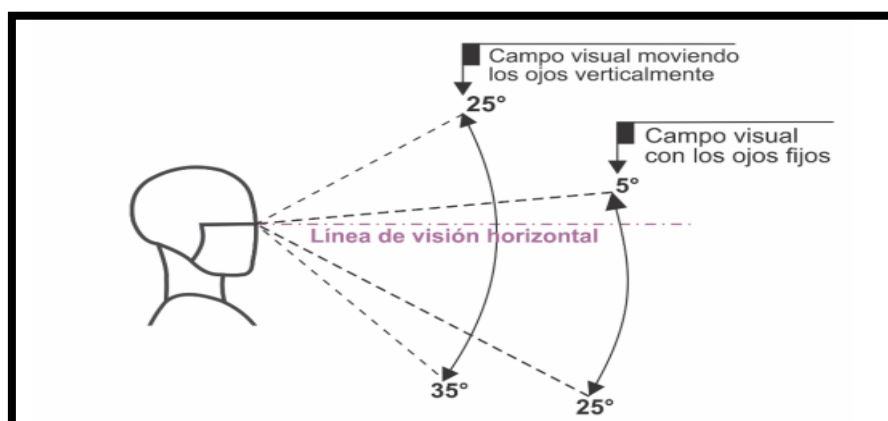


Figura 1. Vista lateral del campo de visualización
Fuente: Ergonomía 4, trabajo en oficina

Para las piernas, se deben tener en cuenta dos aspectos importantes. El primero, según la referencia [34], sugiere que el operario debe alternar su postura entre estar sentado y de pie en

intervalos regulares para evitar el agotamiento físico. El segundo, conforme a las referencias [35], establece que el ángulo óptimo entre la pierna y el tronco debe ser de aproximadamente 135 grados, lo que favorece una postura más relajada y ergonómica. En cuanto al grupo B, es fundamental proporcionar un punto de apoyo para el brazo, de modo que el antebrazo y la muñeca puedan ajustarse cómodamente a la tarea asignada. Las manos deben estar dentro del campo visual del operario si la tarea lo requiere, permitiendo una postura natural y eficiente para minimizar el esfuerzo y aumentar la precisión.

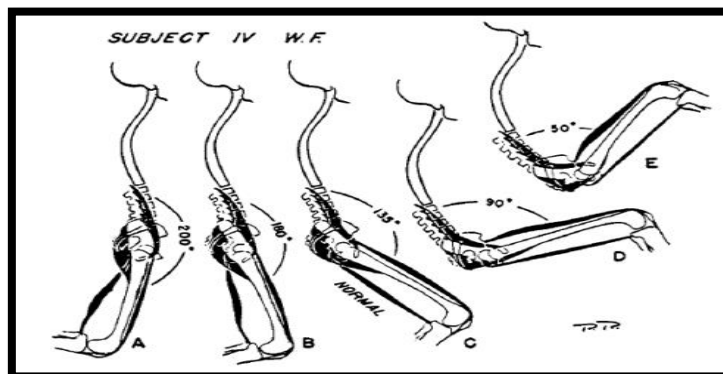


Figura 2. Vista lateral de los ángulos estudiados por Keegan JJ. en su investigación.
Fuente: Alterations of the lumbar curve related to posture and seating [34]

Para mejorar la postura ergonómica, se buscó obtener el menor valor posible en las evaluaciones de las tablas "A y B", así como en la tabla C, lo que ayudó a minimizar los riesgos de fatiga y lesiones. Por ello, se recomendó una silla que respetara las condiciones establecidas en la evaluación, de modo que se alcanzara el valor mínimo en cada uno de los puestos de trabajo evaluados. Durante la elección de la silla, se consideraron cuidadosamente los puntos mencionados anteriormente, siendo fundamental que esta contara con un ángulo de 135 grados entre el tronco y la pierna, además de ser ajustable para adaptarse a las diferentes alturas de los operarios. También se valoró que la silla ofreciera soporte lumbar adecuado para garantizar una postura correcta. En el Anexo 21 se visualizaron las distintas alturas que debía tener la silla según la estatura del operario, asegurando un diseño ergonómico personalizado para cada trabajador.

A continuación, se presenta una propuesta integral para mejorar la postura ergonómica en la actividad de embolsado en la línea 1, correspondiente a los grupos A y B. En la Figura 3 se ilustra tanto la postura actual del operario durante la tarea como las modificaciones recomendadas en los ángulos de trabajo. Estas modificaciones tienen como objetivo primordial reducir el riesgo de lesiones y optimizar la eficiencia en la ejecución de la tarea. Las

correcciones propuestas incluyen ajustes significativos en la flexión del cuello, tronco y extremidades. Por ejemplo, se busca que el cuello se mantenga en un ángulo más natural (15 grados), el tronco en una posición erguida (30 grados) y que las extremidades se alineen correctamente con el área de trabajo. Esta alineación adecuada del cuerpo no solo minimiza el esfuerzo físico y el riesgo de lesiones, sino que también mejora la comodidad del operario durante la jornada laboral.

Adicionalmente, en la tabla de puntuación se evidencia la reducción de la puntuación inicial en los grupos A y B, lo que refleja una mejora en las condiciones ergonómicas de trabajo. A pesar de la inclusión de un incremento por el movimiento repetitivo, el resultado final indica un nivel de riesgo bajo (2)

Propuesta Embolsado línea 1

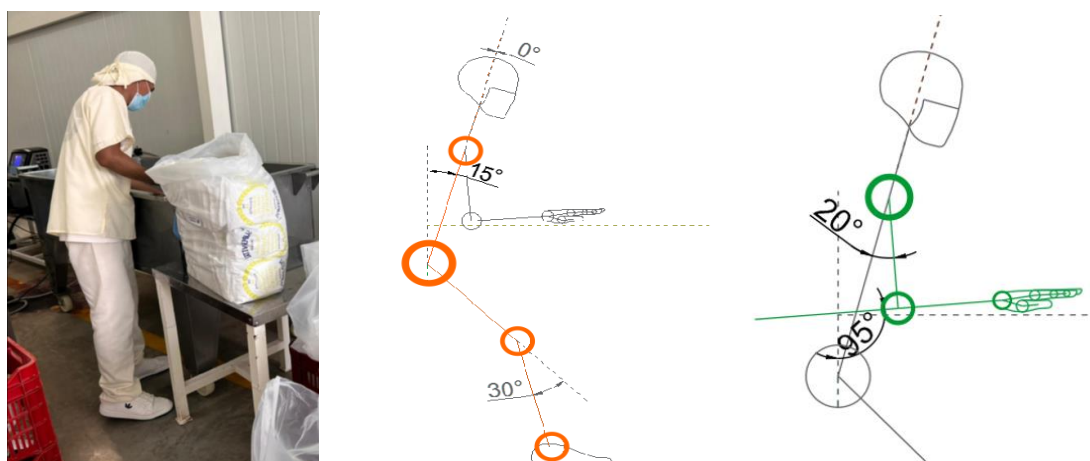


Figura 3. Postura propuesta de la actividad de embolsado línea 1, grupo A y B

Puntuación		Grupo A			Grupo B		
		Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	2	1	1	1	1	1
	Incremento						
Grupos	P. Inicial		1			1	
	Incremento						
Tabla C	P. Inicial				1		
	Incremento	+1: movimiento repetitivo					
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)					

Se presenta una propuesta integral para mejorar la postura ergonómica en la actividad de pesado de sacos, que corresponde a los grupos A y B. En la Figura 4 se ilustra tanto la postura actual del operario durante la tarea como las modificaciones sugeridas en los ángulos de trabajo. Estas modificaciones tienen como objetivo principal reducir el riesgo de lesiones y mejorar la eficiencia en la ejecución de la tarea.

Propuesta actividad de pesado de saco

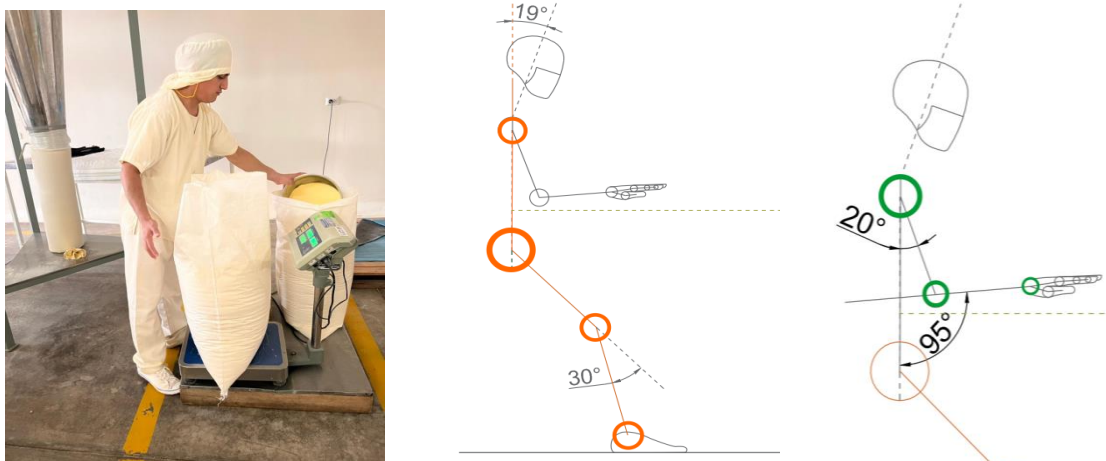


Figura 4. Postura propuesta de la actividad pesado de saco, grupo A y B

Puntuación	Grupo A			Grupo B		
	Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	2	1	1	1	1
	Incremento			+1		+1
Grupos	P. Inicial	1			2	
	Incremento					
Tabla C	P. Inicial				1	
	Incremento	+1: movimiento repetitivo				
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)				

Se presenta una propuesta integral para optimizar la postura ergonómica en la actividad de sellado de sacos, dirigida a los grupos A y B. En la Figura 5 se muestra la postura actual del operario durante esta tarea, junto con las modificaciones recomendadas en los ángulos de trabajo. Estas mejoras buscan reducir el riesgo de lesiones y aumentar la eficiencia en la ejecución de la actividad.

Propuesta actividad de sellado de saco

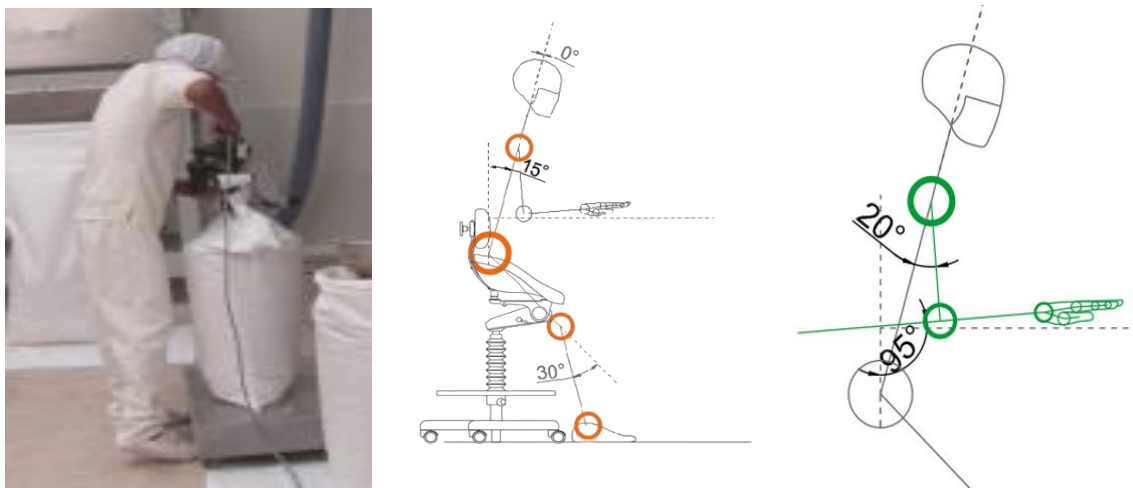


Figura 5. Postura propuesta de la actividad de sellado, grupo A y B

Puntuación		Grupo A			Grupo B		
		Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	2	1	1	1	1	1
	Incremento				+1		+1
Grupos	P. Inicial	1			2		
	Incremento						
Tabla C	P. Inicial				1		
	Incremento	+1: movimiento repetitivo					
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)					

Se propuso una mejora en la actividad de empaquetado de la línea 2, correspondiente al grupo A. La postura del trabajador fue evaluada con base en diferentes partes del cuerpo, incluyendo tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca. Inicialmente, se asignaron puntuaciones basadas en la posición y el esfuerzo realizado. En cuanto al grupo A, el brazo obtuvo una puntuación inicial de 2 debido a la postura adoptada, mientras que el resto de los miembros obtuvo una puntuación de 1. Se identificó un incremento de +1 en la tabla C, relacionado con el movimiento repetitivo en la actividad de empaquetado, lo que afectó principalmente al grupo A. A pesar de este incremento, el resultado final arrojó un nivel de riesgo bajo, con una puntuación total de 2, sugiriendo que los ajustes propuestos podrían reducir

significativamente los riesgos disergonómicos asociados a esta tarea, esto se observa en la figura 6.

Propuesta empaquetado línea 2

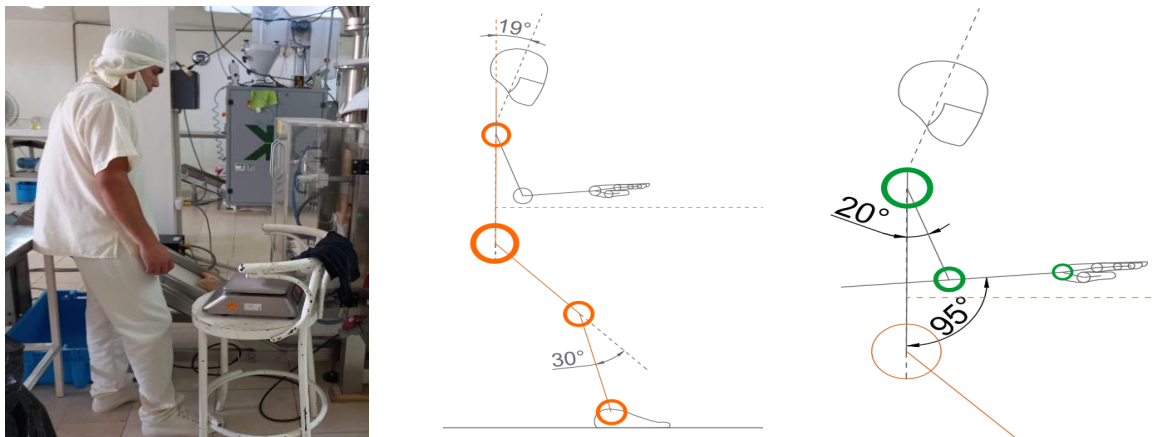


Figura 6, Postura propuesta de la actividad de empaquetado línea 2, grupo A

Puntuación		Grupo A			Grupo B		
		Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	1	1	1	2	1	1
	Incremento						
Grupos	P. Inicial		1			1	
	Incremento						
Tabla C	P. Inicial				1		
	Incremento	+1: movimiento repetitivo					
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)					

Propuesta de la actividad de operario de extrusora

Se presentó una propuesta para mejorar la actividad del operario de extrusora, considerando tanto al grupo A como al grupo B. En la evaluación de la postura, se asignaron puntuaciones iniciales para diferentes partes del cuerpo: tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca. Para el grupo A, el tronco obtuvo una puntuación inicial de 2 debido a la postura adoptada, mientras que el cuello y las piernas recibieron puntuaciones de 1. El brazo también tuvo una puntuación inicial de 2, al igual que el antebrazo, mientras que la muñeca se puntuó con un 1.

Durante la evaluación, se identificó un incremento de +1 en la tabla C, relacionado con el movimiento repetitivo observado en esta actividad.

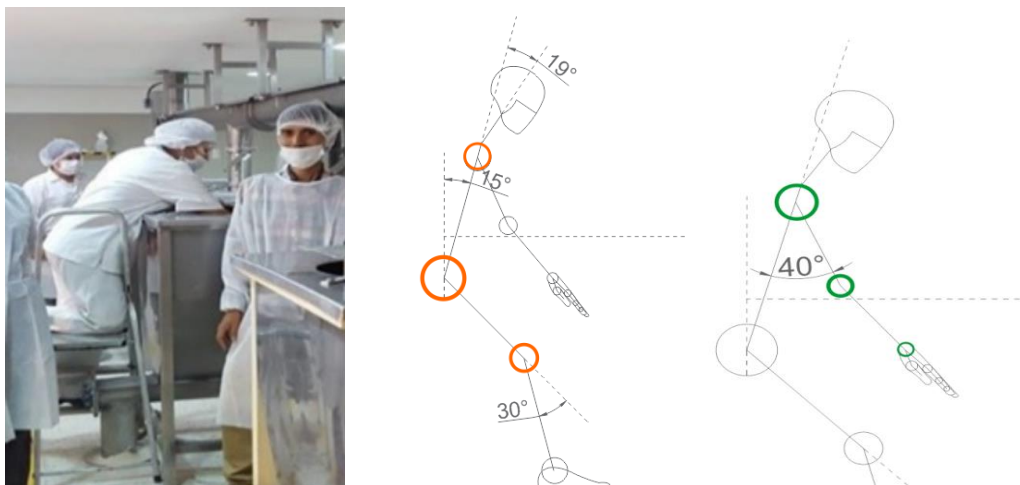


Figura 9. Postura propuesta de la actividad de operario de extrusora, grupo A y B

Puntuación		Grupo A			Grupo B		
		Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	2	1	1	2	2	1
	Incremento						
Grupos	P. Inicial	1			2		
	Incremento						
Tabla C	P. Inicial	1					
	Incremento	+1: movimiento repetitivo					
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)					

Mejora N°2: Mejora de iluminación

Metodología

Para determinar el flujo luminoso necesario para la instalación, se utilizó el método de lúmenes, que se calcula dividiendo el nivel de iluminación medio por el producto del coeficiente de utilización y el coeficiente de mantenimiento, multiplicado por la superficie a iluminar. Según los datos proporcionados por la empresa, las dimensiones de las áreas de estudio en metros son las siguientes: Extrusión, 6.1 m de ancho y 6.5 m de largo; Producción A, 8.54 m de ancho y 10.42 m de largo; Producción B, 6.93 m de ancho y 6.1 m de largo. Se consideró un coeficiente de mantenimiento de 0.8, acorde con condiciones ambientales buenas, y un coeficiente de utilización basado en los factores de reflexión: techo (0.7), paredes claras (0.5)

y piso oscuro (0.1). Para la iluminación, se seleccionó un sistema de 4000 lúmenes, cuya ficha técnica se detalla en el Anexo 10.

De acuerdo con la tabla de reflexión de la luminaria de 4000 lm, presentada en la Figura 5, se obtienen los rangos de valores necesarios para calcular los coeficientes de utilización, lo que permitirá optimizar el diseño del sistema de iluminación en las diferentes áreas de trabajo.

Room Index	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
k	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.70	0.67	0.69	0.68	0.66	0.61	0.61	0.57	0.60	0.57	0.56
0.80	0.79	0.74	0.78	0.76	0.73	0.68	0.68	0.65	0.67	0.64	0.63
1.00	0.86	0.80	0.85	0.82	0.79	0.75	0.74	0.71	0.73	0.71	0.69
1.25	0.93	0.85	0.91	0.88	0.85	0.80	0.79	0.76	0.79	0.76	0.74
1.50	0.98	0.89	0.96	0.92	0.88	0.84	0.83	0.81	0.82	0.80	0.78
2.00	1.06	0.94	1.03	0.98	0.94	0.90	0.89	0.87	0.88	0.86	0.84
2.50	1.11	0.98	1.08	1.02	0.97	0.94	0.93	0.91	0.92	0.90	0.88
3.00	1.14	1.00	1.11	1.05	0.99	0.97	0.96	0.94	0.94	0.93	0.91
4.00	1.18	1.02	1.15	1.08	1.01	1.00	0.98	0.97	0.97	0.96	0.93
5.00	1.21	1.04	1.17	1.10	1.03	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95

Figura 7. Factores de utilización de la luminaria de 4000 lm

Con los datos necesarios, se determinó el número de luminarias requeridas para las instalaciones estudiadas, realizando un análisis paso a paso para cada área. Los resultados indicaron que se necesitan 9 luminarias en el área de Extrusión, 5 luminarias en Producción A, 5 en Producción B y 3 luminarias en Empaquetado. Esta distribución asegura que cada área cuente con la iluminación adecuada, lo que contribuye a crear un entorno de trabajo eficiente y seguro

Mejora N° 3: Aplicación de pausas activas en la jornada laboral del personal

La aplicación de pausas activas tuvo como objetivo que los ejercicios se llevaran a cabo durante la jornada laboral, permitiendo que cada trabajador se ubicara en su respectiva área de trabajo. Estos ejercicios, que tenían una duración de 10 minutos, se integraron en un plan de actividades diarias diseñado específicamente para su desarrollo y bienestar. El programa inició con un calentamiento preparatorio que abarcó diversas partes del cuerpo, incluyendo el cuello, los hombros, los brazos, las manos y los dedos, así como el tronco, las piernas, las rodillas y los pies. Este enfoque buscó reducir la tensión muscular acumulada a lo largo del día y mejorar la circulación. La secuencia de ejercicios propuesta se pudo visualizar en la tabla 9, la cual proporcionó una guía clara para la correcta realización de cada actividad, fomentando así un ambiente de trabajo más saludable y productivo.

Tabla 9. Cronograma de pausas activas

PAUSAS ACTIVAS
- *09:00 - 09:10: * Pausa activa de estiramiento y relajación muscular.
1. Estiramientos de cuello: Inclina la cabeza hacia un lado y mantén durante 15 segundos. Repite del otro lado.
2. Estiramientos de hombros: Realiza círculos con los hombros hacia adelante y hacia atrás durante 30 segundos.
3. Respiración profunda: Realiza 3 respiraciones profundas inhalando por la nariz y exhalando por la boca.
- *11:30 - 11:40: * Pausa activa específica:
1. Mantén los brazos extendidos a la altura de los hombros durante 45 segundos.
2. Descansa durante 35 segundos.
3. Repite este ejercicio por un total de 3 series.
- *14:00 - 14:10: * Pausa activa con ejercicios de flexibilidad y movimientos para aliviar la tensión en la espalda.
1. Flexiones laterales: Inclina el tronco hacia un lado y mantén durante 15 segundos. Repite del otro lado.
2. Rotación de tronco: Gira el torso hacia un lado y mantén durante 15 segundos. Repite del otro lado.
3. Estiramientos de espalda: Flexiona el cuerpo hacia adelante desde la cintura y mantén durante 15 segundos.
- *16:30 - 16:40: * Pausa activa para promover la circulación sanguínea con ejercicios de brazos y piernas.
1. Elevación de rodillas: Levanta las rodillas hacia el pecho alternadamente durante 30 segundos.
2. Flexiones de brazos: Realiza flexiones de brazos contra la pared o en el suelo durante 30 segundos.
3. Estiramientos de piernas: Estira una pierna hacia adelante y mantén durante 15 segundos. Repite con la otra pierna.

Fuente: Elaboración propia.

Mejora N° 4: Plan de Capacitación en ergonomía a los trabajadores.

El plan de capacitación propuesto en ergonomía para el área de producción, descrito en el Anexo 25, tuvo como objetivo reducir los riesgos ergonómicos mediante la mejora de las prácticas laborales en dicha área. Este plan, orientado a trabajadores y supervisores, abordó temas clave como la definición y el concepto de ergonomía en el lugar de trabajo, métodos para identificar factores de riesgo ergonómicos, la capacitación de supervisores y trabajadores para reconocer y eliminar estos riesgos, y la presentación del análisis de riesgos ergonómicos como una técnica y herramienta de mejora continua. Con una duración de un año, el cronograma incluyó sesiones teórico-prácticas mensuales para fortalecer el conocimiento y la aplicación de prácticas seguras. Los indicadores de éxito proyectados fueron la reducción de quejas musculoesqueléticas, una disminución de incidentes relacionados con factores ergonómicos y un incremento en la adopción de prácticas ergonómicas seguras por parte del personal de producción. Asimismo, en el Anexo 26 se observa la proforma de costos de las capacitaciones.

Inversión en la propuesta de mejora

La inversión total en la propuesta de mejora incluyó los costos de implementación, así como la adquisición de sillas ergonómicas y luminarias con un valor total de S/. 151 700 soles. Esta inversión no solo buscó optimizar el entorno laboral, sino también garantizar el bienestar y la seguridad de los trabajadores, contribuyendo a crear un ambiente más productivo y saludable

Evaluar los riesgos después de la mejora de los puestos del área de producción.

Tras desarrollar propuestas de mejora para reducir los riesgos en los puestos de trabajo, se realizó una evaluación teórica para analizar su impacto potencial en las condiciones laborales. En esta fase, se aplicaron las mismas metodologías utilizadas en el diagnóstico inicial, en particular la Evaluación Rápida conforme a la norma ISO 11228 y el Método REBA. Estas herramientas permitieron estimar los posibles beneficios de las propuestas en términos de reducción de factores de riesgo ergonómicos relacionados con movimientos repetitivos y posturas inadecuadas. De esta manera, el análisis teórico de las propuestas mostró una disminución significativa en el nivel de riesgo en varias actividades críticas, sugiriendo que, de implementarse, estas mejoras podrían reducir la exposición a factores de riesgo ergonómicos de forma considerable. Los resultados, presentados en la Tabla 10, refleja esta proyección, con una disminución notable en tareas previamente evaluadas como de alto riesgo. Si bien es importante señalar que esta es una evaluación teórica, el análisis proyecta una reducción del riesgo en un 100% los riesgos de posturas estáticas y un 50% en manipulación manual de cargas.

Tabla 10. Aplicación de Evaluación rápida después de las mejoras aplicadas.

Posiciones	Tarea	Después de la Propuesta				Después de la Propuesta			
		MM	ET	MR	PE	MM	ET	MR	PE
Operador de extrusora 1	Controla la maquinaria	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Operador de extrusora 2	Controla la maquinaria	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Operarios1	Empaquetado parado Línea 1	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Green
Operarios2	Empaquetado parado Línea 2	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Green
Operarios3	Empaquetado parado Línea 2	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Green
Operarios4	Cargador de sacos y bobinas	Red	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Yellow	Green
Operarios5	Almacenero	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Operarios6	Ensaquetado y sellado	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Operarios7	Pesado de sacos	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Operarios8	Empaquetado parado Línea 3	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Green
Operarios9	Empaquetado parado Línea 3	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Green
Operarios10	Embolsado Línea 1	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Operarios11	Embolsado Línea 2	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Operarios12	Embolsado Línea 3	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green

Fuente: Elaboración propia.

Para visualizar el impacto en los indicadores de seguridad, se elaboró una proyección teórica en base a una reducción del 60% en el índice de frecuencia y el índice de severidad, considerando la disminución del riesgo que se lograría con la implementación de las propuestas

de mejora. A continuación, en la Tabla 11 se presentan los valores actuales y los valores proyectados con una reducción del 60%:

Tabla 11. Aplicación de Evaluación rápida después de las mejoras aplicadas

Indicador	Actual	Propuesto (60% de reducción)
Índice de Frecuencia	1 429	571,6
Índice de Severidad	2 405	962

Fuente: Elaboración propia.

Estos valores propuestos reflejan el impacto positivo potencial que las mejoras teóricas tendrían en la seguridad laboral. Con una disminución proyectada del 60% en los accidentes y en la gravedad de estos, se anticipa una mejora significativa en las condiciones de trabajo y en la salud ocupacional de los empleados.

Valorar el análisis costo- beneficio de la mejora de los puestos de una empresa de alimentos.

La empresa de alimentos experimentó un beneficio considerable al implementar mejoras en los puestos de trabajo para reducir los riesgos disergonómicos. Esta estrategia permitió una reducción significativa de las multas impuestas por Sunafil, las cuales en el año 2021 alcanzaron los 25 960 soles, como resultado de la multiplicación de la infracción 5,9, descrita en detalle en el Anexo 4, por el valor de la UIT. Cabe destacar que estas multas aumentaban anualmente de acuerdo con el incremento del valor de la UIT, lo que hacía urgente la implementación de las mejoras. Además, la empresa consiguió reducir los costos derivados del ausentismo laboral, que se estimaban en 8 750 soles, así como los costos por reemplazo de personal, que ascendieron a 5 914 soles, tal como se puede visualizar en la Tabla 1. Estas medidas no solo mejoraron la seguridad y el bienestar de los trabajadores, creando un entorno laboral más saludable, sino que también impactaron positivamente en la eficiencia operativa y en la rentabilidad general de la empresa. Asimismo, la Tabla 12 muestra un desglose detallado de estos costos, y en el Anexo 27 se incluyen explicaciones más minuciosas sobre los mismos. Finalmente, en la Tabla 13 se presentó el flujo de caja, donde se detallaron los beneficios obtenidos a partir de estas mejoras y los costos involucrados en la inversión realizada, evidenciando un impacto positivo en la sostenibilidad financiera de la empresa a largo plazo.

Tabla 12. Costos de reemplazo

Costos de reemplazo	Operarios Extrusoras	Operarios Envasadores	Operarios Envasadores
Canales de reclutamiento	430,00	430,00	430,00
Proceso de reclutamiento y selección	657,50	657,50	657,50
Procedimiento de contratación e inducción	68,33	68,33	65,00
Procedimiento de entrenamiento	830,00	830,00	790,00
Total	S/. 1 986	S/. 1 986	S/. 1 943

Fuente: Elaboración propia.

La inversión en la propuesta de mejora fue relativamente baja, lo que permitió una rápida recuperación en el flujo de caja. En el primer año, se obtuvo una utilidad neta de S/. 83 603 y, a partir de ese punto, se calculó un Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) de 1,79 años, mostrando que la inversión se recuperó en menos de dos años. Además, los resultados financieros mostraron un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 191 537, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 27% y una relación Beneficio/Costo (B/C) de 1,71.

La fórmula utilizada para el cálculo del PRI fue:

$$PRI = 1 + \frac{\text{Saldo restante al inicio del último año}}{\text{Utilidad neta del último año}} = 1 + \frac{68\,097}{86\,503} = 1,79 \text{ años} \approx 1 \text{ año } 9 \text{ meses}$$

Tabla 13. Inversión

BENEFICIOS	Unidad	2021 (0)	2022 (1)	2023 (2)	2024 (3)
Infracción valor	UIT	S/ 0	S/ 4 600	S/ 4 950	S/ 5 150
Multa por Sunafil	S/.	S/ 0	S/ 27 140	S/ 29 205	S/ 30 385
Costos ausentismo	S/.	S/ 0	S/ 9 013	S/ 9 013	S/ 9 013
Costos por reemplazo	S/.	S/ 0	S/ 78 408	S/ 80 760	S/ 83 183
Total Beneficios		S/ 0	S/ 114 560	S/ 118 977	S/ 122 580
COSTOS					
Banda transportadora	S/.	S/ 114 000	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Silla Semi-Sentado	S/.	S/ 24 000	S/ 0	S/ 0	S/ 24 720
Leds tubulares	S/.	S/ 2 400	S/ 2 472	S/ 2 546	S/ 2 623
Capacitación en ergonomía	S/.	S/ 4 500	S/ 4 635	S/ 4 774	S/ 4 917
Consumo eléctrico	S/.	S/ 1 000	S/ 1 030	S/ 1 061	S/ 1 093
Costo de instalación	S/.	S/ 5 800	S/ 0	S/ 0	S/ 5 974
Costo de mantenimiento	S/.	S/ 0	S/ 1 030	S/ 1 061	S/ 1 093
Total Costos		S/. 151 700	S/. 9 167	S/. 9 442	S/. 40 419
UTILIDAD BRUTA		-S/. 151 700	S/. 105 393	S/. 109 535	S/. 82 161
Depreciación			S/. 14 040	S/. 14 040	S/. 14 040
Utilidad a Impuestos			S/. 119 433	S/. 123 575	S/. 96 201
Impuestos			S/. 35 830	S/. 37 073	S/. 28 860
UTILIDAD NETA		-S/. 151 700	S/. 83 603	S/. 86 503	S/. 67 341
	VNA		S/. 191 537		
	TIR		27%		
	B/C		1,71		

Discusiones

Para el desarrollo del primer objetivo se tuvo como referencia las metodologías de la observación y la entrevista aplicada por Omarza, Félix, Real y Parra [6], teniendo como resultado que el 80% de la carrera de Agrícola sus puestos están diseñados con mediciones antropométricas, sin embargo, la carrera de Agroindustrias posee un 60% de deficiencias, así mismo se tuvo como referencia a Godoy y Castellanos [7] como REBA para posturas estáticas y NIOSH para carga manual teniendo como resultados que la fuerza de trabajo se realiza por encima de los hombros generando al trabajador molestias en extremidades superiores y zona lumbar; los resultados del método NIOSH indican que el riesgo más alto en el área de cocina caliente por el transporte de los insumos, y que comprenden pesos de 17 Kg hasta 26.3 Kg. En cambio, en la presente investigación antes de aplicar Reba y Niosh también se consideró conveniente para el diagnóstico hacer uso de la evaluación rápida de la ISO 11228 la cual se obtuvo que operario 4 predomina el peligro MM debido a que carga durante toda su jornada laboral sacos de 30kg y que el 86% existe el peligro de PE de manera crítica.

Los resultados del segundo objetivo son comparables con Párraga [8], con su artículo titulado «Diseño correcto de la estación de trabajo» en el cual presenta los diferentes aspectos que tiene que analizar el diseñador de puestos de trabajo, para brindar al empleado un ambiente seguro, saludable y productivo, mencionando que para poder alcanzar los objetivos se debe lograr que el empleado participe en la toma de conciencia de que muchas lesiones pueden evitarse con la adopción de posturas adecuadas. Dado esto, en la investigación se aplicaron varias mejoras según las jerarquías de control.

Además, como guía el artículo de Rodríguez, Pérez y Vázquez [10], en el cual introdujo mejoras ergonómicas en beneficio del trabajador y la organización dando apoyo para el desarrollo del tercer objetivo donde demostró de manera numérica los posibles beneficios que se obtienen por introducir mejoras ergonómicas en puestos de trabajo en una línea de producción de alimentos. Obtuvieron que las partes del cuerpo más afectadas fueron: el cuello con 71%, el hombro-brazo un 74% y la pierna-tobillo del lado derecho un 76%. Dado estos resultados con la ayuda del diseño de sillas ergonómicas y construcción del elevador de carros de transporte de servicio se redujo el riesgo total de un nivel de riesgo alto a un nivel de riesgo moderado (35- 16), mediante la implementación de silla se-mi sentado, bandas transportadoras

y capacitaciones se logró disminuir los peligros de PE y MM de riesgo moderado o bajo a cero puntuaciones.

En el artículo de Hüseyin [10] sustenta la aplicación de valoración costo/ beneficio, para convencer a los tomadores de decisiones y aprueben fácilmente los proyectos ergonómicos, además para el desarrollo se tuvo como referencia los artículos de Fahmy, Abdel, Noweir y Zakaria [11] y Goggins, Peregrin y Nothstein [12]. Estos artículos se aplican ejemplos de proyectos de ergonomía para que una organización sea evaluada financieramente, menciona que los beneficios es la reducción del ausentismo y la tasa de rotación. Un costo beneficio de 4,04 y una inversión de 77 870, ahorrando en 3 años 236 360 dólares, en este caso de estudio se recuperó la inversión en 1 año y 9 meses, un CB de 1,71 soles y una utilidad neta de 83 603 en el año 1.

Conclusiones

Se concluye en función a la pregunta ¿En qué medida el diseño de puestos de trabajo reducirá los riesgos disergonómicos en una empresa de alimentos?, que este permitió reducir al 100% los riesgos de posturas estáticas y un 50% en manipulación manual de cargas.

En función al análisis de los riesgos disergonómicos en el área de producción, se concluye que el 71% de los trabajadores del área de producción existe MM, en el 36% existe ET y que el 86% predomina PE. Además, en el análisis de temperatura de los puestos se obtuvo un rango de temperatura (WGTH) del 22° C a 25°C menor a la máxima exposición de 26°C en los meses de verano, estimándose no tener problemas con la temperatura de la empresa. También se determinó que los niveles de lux actuales están en el rango de 122 a 142 lux muy por debajo de los exigido por la Norma NTP de 300 lux.

En función al desarrollo de la mejora de los puestos, se determinó implementar bandas transportadoras para sustituir al operario de cargado de sacos e implementar el método de cuadrantes para la distribución de la nueva iluminación que cumple con la norma NTP de 300 lux, Además las prácticas de las pausas contribuyen con la reducción del tiempo en posturas estáticas y disminuir los problemas ergonómicos y estrés laboral.

En la evaluación de los riesgos después del diseño de los puestos se determinó una disminución de los riesgos disergonómicos encontrados en la evaluación inicial, en la cual el cargador de sacos disminuyó el riesgo de manipulación manual de cargas al 100 % dado que solo supervisará el traslado de los alimentos por medio de las bandas transportadoras. Asimismo,

los operarios que estaban parados toda la jornada laboral, la calidad de su salud mejorará, debido a la implementación de las sillas- semisentado.

La valoración del diseño de los puestos de trabajo del área de producción de la empresa de estudio, tiene un costo de inversión de S/. 151 700, con un VNA de S/. 191 537 y TIR 27%, en la cual el costo beneficio obtenido es un total de S/. 1,71.

Recomendaciones

Se sugiere realizar un estudio centrado en los riesgos ergonómicos en el personal administrativo, utilizando metodologías de evaluación específicas, como observaciones directas y encuestas, para identificar factores de riesgo y proponer medidas correctivas que beneficien la salud y el bienestar de los trabajadores.

Se recomienda desarrollar una investigación que analice la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, conforme a la Ley 29783, utilizando enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa. Esto permitirá evaluar cómo el cumplimiento del marco normativo impacta en la seguridad laboral y en la cultura organizacional.

Se propone llevar a cabo una investigación que desarrolle un programa de SBC, con el objetivo de mejorar el comportamiento de los trabajadores en términos de seguridad. Este estudio podría incluir la aplicación de metodologías de intervención y seguimiento para medir la efectividad del programa en la reducción de incidentes laborales y en la promoción de prácticas seguras.

Se recomienda realizar un estudio que analice la efectividad de las pausas activas como una intervención para reducir los riesgos disergonómicos en el trabajo. Utilizando un enfoque experimental, se pueden medir los cambios en la salud y el bienestar de los trabajadores antes y después de implementar un programa de pausas activas, evaluando su impacto en la reducción de síntomas relacionados con el estrés y la fatiga.

Referencias

- [1] O. I. d. Trabajo, «Organización Internacional del Trabajo,» 2020. [En línea]. Available: <https://ilostat.ilo.org/topics/safety-and-health-at-work/>. [Último acceso: 2 abril 2022].
- [2] O. m. d. l. salud, «Organización mundial de la salud Protección de la salud de los trabajadores,» 30 noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>. [Último acceso: 2 abril 2022].
- [3] O. m. d. l. salud, «Organización mundial de la salud La OMS y la OIT alertan de que las jornadas de trabajo prolongadas aumentan las defunciones por cardiopatía isquémica o por accidentes cerebrovasculares.,» 17 mayo 2021. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news/item/17-05-2021-long-working-hours-increasing-deaths-from-heart-disease-and-stroke-who-ilo>. [Último acceso: 2 abril 2022].
- [4] MINSA, «DIGESA,» [En línea]. Available: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/DSO/informes/VIGILANCIA%20DE%20LOS%20AMBIENTES%20DE%20TRABAJO.2011-2012.pdf>. [Último acceso: 12 MARZO 2023].
- [5] Omarza, Félix, Real y Parra, «Procedimiento para el diagnóstico del diseño físico de los puestos de trabajo,» *ISSN 1815-5936*, vol. 36, nº 6, pp. 253-262, 2015.
- [6] GODOY y CASTELLANOS , «VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS DE LA EMPRESA SUSABOR S.A.S. CASO DE ESTUDIO: RESTAURANTE DEL COLEGIO ALVERNIA,» UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE INGENIERÍA ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, BOGOTÁ, 2018.
- [7] Gavilánez, Orozco y Moyano, «Evaluación de riesgos ergonómicos en productores de cacao,» *redalyc*, vol. 6, nº 12, 2021.
- [8] Párraga, «DISEÑO CORRECTO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO,» *Notas científicas*, vol. 6, nº 1, pp. 95-98, 2003.
- [9] Rodríguez, Pérez y Vázquez, «Introducción de mejoras ergonómicas. Beneficios para la organización,» *Scielo*, vol. 36, nº 2.
- [10] H. Yener, «Cost-benefit analysis of ergonomics-sustainability projects,» *bmij*, vol. 10, nº 4, pp.

1218-1227, 2022.

- [11] Fahmy Charl Fahmy, Moataza Wahab, Kamal Noweir, Adel Zakaria, «Cost-Benefit Analysis of Ergonomic Program for Management of Low back Problems among Office Workers,» *Bulletin of High Institute of Public Health*, vol. 41, nº 2, 2011.
- [12] P. S. G. N. Richard Gogginsa, «Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis.,» *Research*, p. 339–344.
- [13] «IMF Blog Corporativo,» 20 junio 2014. [En línea]. Available: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/corporativo/prl/el-diseno-del-puesto-de-trabajo-y-la-importancia-de-la-ergonomia/>. [Último acceso: 21 mayo 2022].
- [14] Carrasco, López y Barreno, «Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño,» *LATAM*, vol. 4, nº 2, p. 3294., 2023.
- [15] M. d. Trabajo, «Congreso de la republica,» 28 noviembre 20008. [En línea]. Available: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf). [Último acceso: 5 abril 2023].
- [16] M. d. T. y. P. d. Empleo, «Norma básica de ergonomía,» 1 enero 2020. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/472127/Anexo_1-Norma_B%20C3%A1sica_de_Ergonom%20C3%ADa....pdf. [Último acceso: 26 mayo 2022].
- [17] Olvera Y Samaniego, «El desarrollo ergonómico a través de posturas forzadas en trabajo rutinario,» *Polo de Conocimiento*, vol. 5, nº 9, pp. 85-102, 2020.
- [18] Bestratén, Hernández, luna, Nogareda, Nogareda, Oncins, solé. y Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, «Carga física:esfuerzos, posturas,movimientos repetitivos y lumbalgias,» de *Ergonomía*, Madrid, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pp. 174-185.
- [19] Amaguaya,, «Manipulación Manual de Cargas y su Incidencia en Trabajadores que Realiza los Procesos de Picking y Almacenamiento,» *Científica Multidisciplinar*, vol. 8, nº 5, pp. 98-110, 2024.
- [20] M. d. trabajo, «Guía técnica manual de cargas del Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo,» 12 noviembre 2011. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>. [Último acceso: 28 mayo 2022].

- [21] O. 18001, «Urbicad,» [En línea]. Available: <https://www.urbicad.com/mico/smartprevencion3mx.htm>.
[Último acceso: 20 septiembre 2022].
- [22] J. Mas, «Ergonautas,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>. [Último acceso: 4 septiembre 2022].
- [23] D.-M. J. Antonio, «Ergonautas,» Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>. [Último acceso: 28 mayo 2022].
- [24] Castro, Gómez y Camargo, «La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI,» *Revista de la escuela de postgrado*, vol. 27, nº 75, pp. 140-174, 2023.
- [25] Guevara, Verdesoto y Castro, «Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción),» *Recimundo*, vol. 4, nº 3, pp. 163-173, 2020.
- [26] Calle, «Diseñosde investigacióncualitativa y cuantitativa,» *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, nº 4, pp. 1865 - 1879, 2023.
- [27] M. d. Trabajo, 11 diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/Procedimiento+para+laevaluaci%C3%B3n+de+los+riesgos+ergon%C3%B3micos.pdf/02b46c6b-7aa9-4fea-a6fd-fbfb7253a8e8>.
[Último acceso: 31 agosto 2022].
- [28] Molina, Galarza, Villegas y López, «EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS DEL TRABAJO EN EMPRESAS DE CATERING,» *Turismo y Sociedad*, vol. 23, pp. 101-123, 2018.
- [29] Organización Internacional del Trabajo, «Principios y Directrices de Ergonomía/Factores Humanos para elDiseño y Gestión de Sistemas de Trabajo,» Mayo 2020. [En línea]. Available: http://www.ulaergo.com/archivos/Principios_y_Directrices_de_EFH_para_el_Dise%C3%B1o_y_Gesti%C3%B3n_de_Sistemas_de_Trabajo_v1.pdf. [Último acceso: septiembre 2023].
- [30] Jara, Ballesteros, Carrera y Dávila, «Job Design and Ergonomic Risk in Administrative Jobs,» *researchgate*, 2019.

- [31] M. d. trabajo, «LEY DE JORNADA DE TRABAJO, HORARIO Y TRABAJO EN SOBRETIEEMPO,» 21 febrero 2002. [En línea]. Available: http://www.cormeseinsac.com/media_dievia/uploads/normas/35-.pdf. [Último acceso: noviembre 2022].
- [32] C. d. N. y. d. F. d. B. C. N. Arancelarias-INDECO, «Academia,» 2010. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/9753456/Determinaci%C3%B3n_de_la_exposici%C3%B3n_a_ruido_laboral_ISO_9612_2010. [Último acceso: 22 enero 2023].
- [33] Nogareda, «Prevención integral,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.prevencionintegral.com/documentacion/ntp/ntp-1011#:~:text=El%20consumo%20metab%C3%B3lico%20sirve%20para,8996%20%E2%80%9C Ergonom%C3%ADa%20del%20ambiente%20t%C3%A9rmico..> [Último acceso: 25 enero 2023].
- [34] González, Gregori, Mondelo y Gómez, Ergonomía 4, Barcelona: Universidad politécnica de Catalunya, 2001.
- [35] Keegan, «Alterations of the lumbar curve related to posture and seating,» *The Journal of Bone & Joint Surgery*, vol. 35, nº 3, pp. 589-603, 1953.
- [36] Merchán, «Higiene postural y prevención del dolor de espalda en escolares,» *Revista para profesionales de la salud*, vol. 3, nº 27, 2020.
- [37] Chiavenato., «Concepto del diseño del puesto,» 2009, p. 204.
- [38] CENEA, «CENEA la ergonomía laboral del siglo XXI,» 20 abril 2022. [En línea]. Available: [https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20\(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20realiza%20en%20el%20trabajo..](https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20(riesgos%20disergon%C3%B3micos,se%20realiza%20en%20el%20trabajo..) [Último acceso: 21 mayo 2022].
- [39] Buendía y Colás, «TIPOS DE VARIABLES EN UN EXPERIMENTO,» de *Métodos de investigación en psicopedagogía*, Madrid, McGraw-Hill, 2001, p. 68.

Anexos

Anexo 1. Operalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente: Diseño de puestos de trabajo	Especificación del contenido del puesto, la metodología de trabajo y la relación entre puestos, cuyo fin es satisfacer los requisitos tecnológicos, organizacionales, sociales, entre otros. [17]	El diseño de puesto de trabajo será dimensionado a través los espacio, condiciones ambientales elementos y será medida con los indicadores de área, % de humedad y N° de elementos por cada tarea	Espacios	área
			Condiciones ambientales	% de humedad
			Elementos requeridos para realizar la tarea	N° elementos/por cada tarea
Variable Dependiente: Riesgos disergonómicos	Inadecuados factores del sistema hombre - máquina desde el punto de vista de diseño, construcción, operación, ubicación de maquinaria, los conocimientos, la habilidad, las condiciones y las características de los operarios y de las interrelaciones con el entorno y el medio ambiente de trabajo, tales como: monotonía, fatiga, malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga física. [18]	Los riesgos disergonómicos son fenómenos diversos que afectan la salud ocupacional, por lo que es necesario su prevención. Estos factores inciden en la salud de las personas mediante los trastornos músculos esqueléticos productos de las posturas incómodas, la carga mental y otros factores.	Movimientos repetitivos	N° movimientos repetitivos/por cada tarea
			Manipulación y transporte manual de cargas	N° de trabajadores expuestos al levantamiento o desplazamiento manual de cargas pesadas
			Empuje y tracción de cargas	N° de trabajadores expuestos al empuje o tracción manual de cargas pesadas
			Posturas forzadas	Tiempo

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2.Población, muestra y muestreo

AREA	POSICIONES	CANTIDAD	SUELDO (S/.)
Gerencia General	• Gerente General	1	5 500
	• Secretaria	1	1 200
	• Especialista Marketing II	1	1 500
Administración	• Administradora	1	4 000
	○ Especialista Logística II	1	1 500
	• Contador	1	4 000
	○ Especialista Contabilidad I	1	1 500
	○ Especialista Contabilidad II	1	1 500
	○ Especialista Costos II	1	1500
	• Servicios Generales	1	2 000
	○ Especialista SG I	2	3 500
Operaciones	a. Jefatura Operaciones	1	4 000
	○ Especialista Laboratorio	1	2 000
	○ Especialista Calidad	1	2 000
	○ Especialista de Operaciones	2	2 000
	▪ Operador de máquinas extrusoras	2	1 700
	▪ Operador de máquinas envasadoras	2	1 700
	▪ Operarios	8	1 500
	Total		29

Fuente: Empresa de estudio.

En la Tabla 5 se evidencia la lista de trabajadores de la empresa y sus respectivos puestos de trabajo.

Criterios de selección

Debido al tamaño de la empresa, la cual cuenta con 35 trabajadores, en el presente trabajo de investigación se decidió estudiar con la totalidad de puestos de trabajo pertenecientes a la empresa.

Anexo 3. Encuesta de diagnóstico dirigido al gerente general de la empresa de alimentos

Nombre

Buenos días

La presente entrevista tiene como finalidad recolectar datos e información importante para realizar el trabajo de campo, en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación titulado **Diseño de puesto trabajos para disminuir riesgos disergonómicos una empresa de alimentos**. Tales datos serán de vital importancia para verificar la posible causa y efectos del tema que se han enfocado en este establecimiento. En virtud a lo anterior, se le agradecerá de forma muy especial su colaboración para responder las preguntas que a continuación mencionaremos. No esta demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán tratados con profesionalismo, discreción y responsabilidad.

1. ¿Cuánto tiempo lleva ejerciendo actividad la empresa?

La Empresa ALIMENTOS AGRICOLAS Y LACTEOS S.A.C. Inició sus actividades en el año 2004.

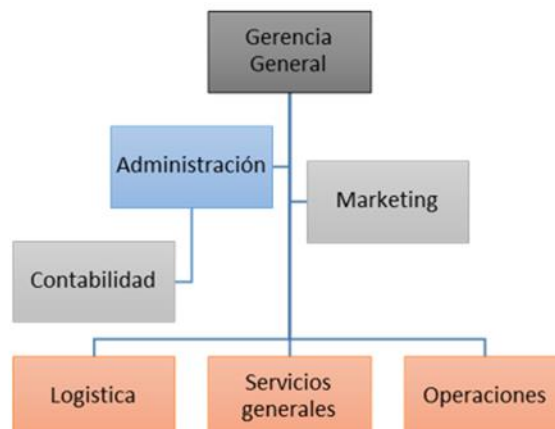
2. ¿A qué se dedica la empresa?

El principal giro es la elaboración y comercialización de alimentos para consumo humano.

3. ¿Tiene definida una estructura organizacional?

La empresa cuenta con su estructura Organizacional y corresponde a una estructura Organizacional del tipo Simple.

4. ¿Cuenta con un organigrama definido?



5. ¿Actualmente que puestos tiene definidos?

Gerencia General

Secretaria

Especialista Marketing

Gerencia Administración

Especialista en Compras

Especialista en Ventas

Especialista en Contabilidad

Especialista en Costos y Presupuestos

Jefatura de Operaciones

Especialista Operaciones

Operadores de Maquinarias (Extrusoras, Moledoras, Laminadoras, Envasadoras).

6. ¿Cuál es el objetivo del puesto de trabajo de sus empleados?

El objetivo del puesto de trabajo es contar con personas con capacidades y destrezas que aporten y se ajusten a los perfiles de las posiciones establecidas y de ese modo se puedan alcanzar las metas establecidas.

7. ¿Conoce los riesgos a los cuales están expuestos sus empleados en su respectivo puesto de trabajo?

Siendo los Riesgos definidos como la incertidumbre en determinadas circunstancias y momentos, se tiene un básico grado de conocimiento de observar las normatividades tanto en los ambientes de Administración y con mayor énfasis en las líneas de producción de Operaciones. HACCP – Análisis de Peligros Alimentos.

8. ¿Considera necesario la creación de más puestos de trabajo en la empresa?

En la Empresa la Racionalización que puede significar un aumento o disminución de un recurso llámese humano siempre depende de otros factores como maquinarias, equipos, disposiciones de planta y otros a esto se realiza en base a análisis en cada línea de producción. o en la administración.

9. ¿Tiene un manual de funciones?

El manual de Funciones si se tiene. Se cuenta con un manual básico establecido en la empresa

10. Si en la pregunta anterior respondió SI ¿Considera que este manual de funciones está bien diseñado y se ajusta a las necesidades de la empresa?

No lo se

11. ¿Bajo qué criterio desarrolla el proceso de reclutamiento?

Generalmente es una Gestión por competencias, según el área en donde se van a desempeñar.

12. ¿Tiene claramente definido el perfil de cada uno de los puestos de trabajo?

Ay pocos el personal, (15 a 40 en promedio) las posiciones a cubrir periódicamente son establecidas tal como lo requiere la Certificación HACCP. Inocuidad Alimentaria

13. ¿Qué especificaciones requiere al momento de hacer el proceso de reclutamiento?

- DNI
- En el marco del COVID |19, Cumplimiento de disposiciones vigentes
Mediante presentación de constancias o certificados emitidos por las entidades competentes.

- Certificado de Antecedentes Policiales / Penales
- Grado de Instrucción según sea el caso.
- Constancias o Certificados experiencia afines a la labor o funciones a desempeñar.

14. ¿La empresa hace procesos de subcontratación?

No es necesario

Anexo 4. Multa por infracciones Sunafil

Descripción	Tipo UIT	Tipo UIT
No reportar a la autoridad competente los accidentes de trabajo y enfermedades, cuando sean graves, muy graves o mortales, tipificado en el numeral 27.2 del artículo 27 del RLGIT	GRAVE	0.77
No llevarse a cabo la investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores o de tener indicio, tipificado en el numeral 27.2 del artículo 27 del RLGIT	GRAVE	0.77
No cumplir con la formación e información en materia de riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, tipificado en el numeral 27.8 del artículo 27 del RLGIT	GRAVE	0.77
No cumplir con las disposiciones de seguridad y salud en el trabajo en materia de riesgos disergonómicos, tipificado en el numeral 27.9 del artículo 27 del RLGIT	GRAVE	0.77
La falta de orden y limpieza del centro de trabajo que implique riesgos para la integridad física y salud de los trabajadores, tipificado en el numeral 27.1 del artículo 27 del RLGIT	GRAVE	0.77
No llevar a cabo las evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores o no realizar aquellas actividades de prevención que sean necesarias según los resultados de las evaluaciones, tipificado en el numeral 27.3 del artículo 27 del RLGIT	GRAVE	0.77
No cumplir con realizar los exámenes médicos ocupacionales y/o no cumplir con realizar la vigilancia de la salud de sus trabajadores, tipificado en el numeral 28.13 del artículo 28 del RLGIT	MUY GRAVE	1.28
Total		5.9

Fuente: Sunafil

Anexo 5. Evaluación rápida de riesgos ergonómicos por la ISO 11228-1 Etapa I

1	Aplicación de la norma ISO 11228-1		
	¿Hay un levantamiento/descenso manual o transporte de un objeto de 3 kg o más presente?		
	Si es NO, entonces esta norma no es relevante, ir al siguiente "preguntas clave" con respecto a las otras normas. Si es SÍ, entonces ir al paso 2 "evaluación rápida".	NO	SÍ
2	Aplicación de la norma ISO 11228-2		
	¿Hay alguna acción de empujar y jalar cargas con las dos manos o con todo el cuerpo?		
	Si es NO, entonces esta norma no es relevante, ir al siguiente "preguntas clave" con respecto a las otras normas. Si es SÍ, entonces ir al paso 2 "evaluación rápida".	NO	SÍ
3	Aplicación de la norma ISO 11228-3		

<p>¿Hay una o más tareas repetitivas de las extremidades superiores, con una duración total de 1 hora o más en el turno?</p> <p>Donde la definición de "tarea repetitiva" es:</p> <p>una tarea caracterizada por ciclos de trabajo repetidos o tareas durante las cuales se repiten las mismas acciones de trabajo por más del 50% del tiempo.</p>		NO	SÍ
<p>Si es NO, entonces esta norma no es relevante, ir al siguiente "preguntas clave" con respecto a las otras normas</p> <p>Si es SÍ, entonces ir al paso 2 "evaluación rápida"</p>			
4	Aplicación de la norma ISO 11226		
<p>¿Hay posturas estáticas de trabajo o incómodas de cabeza/cuello, tronco y/o extremidades superiores e inferiores mantenidas durante más de 4 segundos consecutivos y se repiten durante una parte importante del tiempo de trabajo?</p> <p>Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cabeza/cuello (Cabeza inclinada hacia atrás/adelante/hacia los lados) - Tronco (Tronco inclinado hacia adelante/hacia los lados/hacia atrás sin apoyo) - Extremidades superiores (mano(s) en o por encima de la cabeza, codo(s) en o por encima del hombro, codo/mano(s) detrás del cuerpo, la mano(s) se giran con las palmas completamente hacia arriba o hacia abajo, en flexión o extensión extrema de codo, muñecas dobladas hacia delante/atrás/lateralmente) 		NO	SÍ

Anexo 6. Evaluación rápida de riesgos ergonómicos por la ISO 11228-1 Etapa- II

Tareas repetitivas

a) Condición aceptable

¿Los miembros superiores en tareas repetitivas trabajan menos del 50% de la duración total de la tarea?	NO	SÍ
¿Ambos codos se mantienen por debajo del nivel de los hombros por casi el 90% de la duración total de las tareas repetitivas?	NO	SÍ
¿Hay una fuerza moderada (esfuerzo percibido = máximo de 3 o 4 en la escala de Borg CR-10) ejercida por el operador por no más de 1 hora durante la duración de la tarea repetitiva?	NO	SÍ
Ausencia de pico de fuerza (esfuerzo percibido = 5 o más en la escala de Borg CR-10)	NO	SÍ
¿Existen pausas (incluida pausa para el almuerzo) de al menos 8 minutos cada 2 horas?	NO	SÍ
¿Las tareas repetitivas se realizan durante menos de 8 horas al día?	NO	SÍ
<p>Si todas las preguntas tienen respuesta " SÍ ", entonces la tarea examinada está en la zona verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación de riesgos.</p> <p>Si al menos una de las preguntas se contesta "NO", entonces evaluar la(s) tarea (s) por la norma ISO 11228-3.</p>		

b) Condiciones críticas

Si al menos una de las siguientes condiciones está presente (SÍ), el riesgo se considera CRÍTICO y es necesario proceder al rediseño URGENTE de la tarea.		
¿Las acciones técnicas de cada miembro son tan rápidas que no pueden contarse a través de una observación directa?	NO	SÍ
Uno o ambos brazos están trabajando con el codo a la altura del hombro, durante la mitad o más del tiempo total de trabajo repetitivo	NO	SÍ
El agarre tipo pinza con los dedos (o todo tipo de agarre utilizando las puntas de los dedos) se utiliza en más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo.	NO	SÍ
¿Hay picos de fuerza (esfuerzo percibido = 5 o más en la escala de Borg CR-10) para el 10% o más del tiempo total de trabajo repetitivo?	NO	SÍ
¿Hay un solo descanso (almuerzo incluido) en un turno de 6-8 horas?	NO	SÍ
¿El tiempo de trabajo repetitivo total es de más de 8 horas en un turno?	NO	SÍ
Si al menos una de las preguntas se contesta " SÍ ", entonces una condición crítica está presente.		
Si una condición crítica está presente, entonces aplicar la norma ISO 11228-3 para identificar las acciones correctivas urgentes.		

Posturas estáticas

Evaluación del tronco y la cabeza		
¿Las posturas del tronco y del cuello son simétricas?	NO	SÍ
¿La flexión del tronco hacia adelante es menor de 20° o en caso de inclinación hacia atrás, el tronco está totalmente apoyado?	NO	SÍ
¿La flexión anterior del tronco está entre 20° y 60° y el tronco está totalmente apoyado?	NO	SÍ
¿La extensión del cuello está ausente o en el caso de flexión es menor a 25°?	NO	SÍ
¿La inclinación de la cabeza hacia atrás, está totalmente apoyada o, en caso de inclinación de la cabeza hacia el frente, es menor a 25°?	NO	SÍ
¿En una posición sentada hay ausencia de curvatura convexa de la columna vertebral?	NO	SÍ
Evaluación de las extremidades superiores (evaluar la extremidad más cargada)		
Derecha/Izquierda		
¿Las posturas incómodas superiores del brazo están ausentes?	NO	SÍ
¿Los hombros no están levantados?	NO	SÍ
Sin el apoyo de todo el brazo, ¿la elevación del brazo es menor de 20°?	NO	SÍ
Con el apoyo de todo el brazo, ¿la elevación del brazo es menor de 60°?	NO	SÍ
¿Está ausente la flexión/extensión extrema del codo y la rotación del antebrazo?	NO	SÍ
¿Está ausente la desviación extrema de la muñeca?	NO	SÍ
Evaluación de las extremidades inferiores (evaluar la extremidad más cargada)		

Derecha/Izquierda		
¿Está ausente la flexión extrema de la rodilla?	NO	SÍ
¿No se flexiona la rodilla en posturas de pie?	NO	SÍ
¿Hay una posición neutra del tobillo?	NO	SÍ
¿Está ausente la posición de rodillas o en cuclillas?	NO	SÍ
Cuando se sienta, ¿el ángulo de la rodilla está entre 90° y 135°?	NO	SÍ
Si todas las preguntas tienen respuesta " SÍ ", entonces la tarea examinada está en la zona verde (ACEPTABLE) y no es necesario continuar con la evaluación de riesgos.		
Si al menos una de las preguntas se contesta "NO", entonces evaluar la tarea (s) por la norma ISO 11226.		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Evaluación NIOSH de operario 4

Puesto de trabajo:			Operario			
Tarea:			Cargador de sacos			
Peso de la carga	30	kg	Desarrollo:		Fórmula	Resultados
Distancia Horizontal (H)	27	cm	Factor de distancia Horizontal (HM)		$HM = 25/H$	0,926
Distancia Vertical (V)	12	cm	Factor de altura (VM)		$VM = (1 - 0,03 V - 75)$	0,811
Distancia de desplazamiento	95	cm	Factor de desplazamiento vertical (DM)		$D = V1 - V2 $	118
Distancia de desplazamiento final (v2)	130	cm			$DM = 0,82 + 4,5/D$	0,858
Frecuencia	4	sacos/hora	Factor de asimetría		$AM = 1 - (0,0032A)$	0,936
Angulo de Asimetría	20		Factor de frecuencia		Tabla	0,72
Tipo de agarre	regular		Factor de agarre		Tabla	0,95
Cálculo del límite de peso recomendado (LPR) = $LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM = 10,138$						

Cálculo del límite de peso recomendado
(LPR):

Peso de la carga /LPR= 2,959

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

CM		Altura vertical	
		v < 75	v ≥ 75
TIPO DE AGARRE	Bueno	1.00	1.00
	Regular	0.95	1.00
	Malo	0.90	0.90

Anexo 8. Evaluación REBA

1. Postura en la etapa de Extrusados 1



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa Operario de máquina de extrusados
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

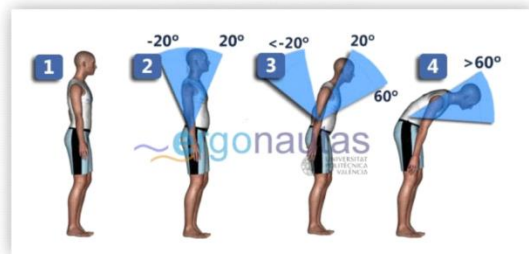
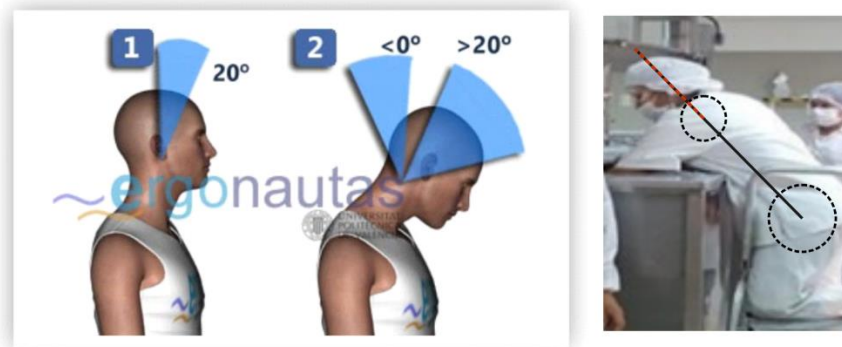


Figura. Postura del tronco de la etapa Operario de máquina de extrusados

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa Operario de máquina de extrusados

Puntuación del cuello



Postura del cuello de la etapa Operario de máquina de extrusados

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa Operario de máquina de extrusado

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa Operario de máquina de extrusados

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa Operario de máquina de extrusados

Incremento de puntuación	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Incremento de puntuación de las piernas

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	3
Cuello	1
Piernas	1+2

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

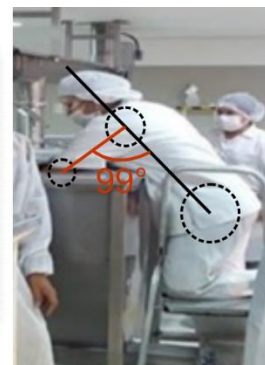
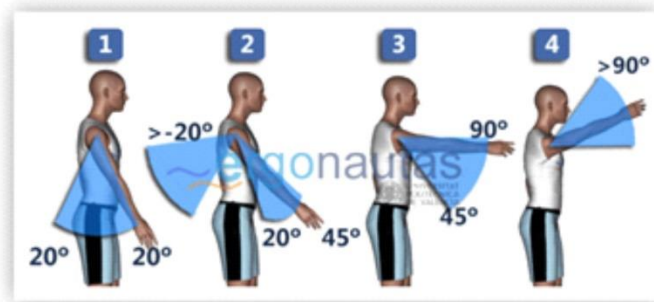
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo



Postura del brazo en la etapa Operario de máquina de extrusados

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa Operario de máquina de extrusados

Puntuación del antebrazo

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa Operario de máquina de extrusados

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa Operario de máquina de extrusados

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
muñeca	1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	5
B	5

Puntuación A	Puntuación B								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10

Puntuación inicial c, de la etapa empaquetado línea 1

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa Operario de máquina de extrusados

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa empaquetado Operario de máquina de extrusados

2. Postura en la etapa de Extrusados 2



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de Empaquetado línea 1
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco



Figura. Postura del tronco de la etapa de Empaquetado línea 1

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1

Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de Empaquetado línea 1

Puntuación del cuello



Postura del cuello de la etapa de Empaquetado línea 1

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de Empaquetado línea 1

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de Empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo



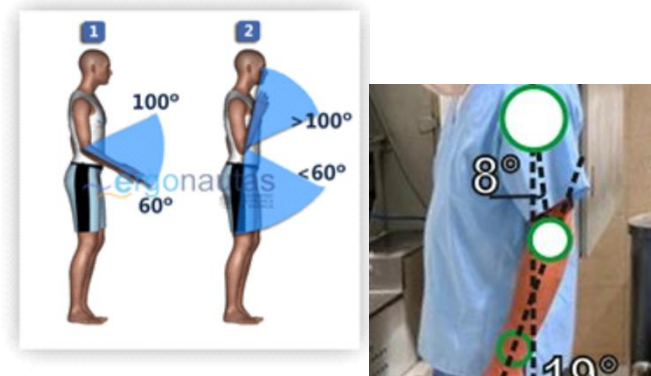
Postura del brazo en la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°

- 3 Flexión entre 45° y 90°
- 4 Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa Empaquetado línea 1

Puntuación del antebrazo



Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa Empaquetado línea 1

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa Empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
muñeca	1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	1
B	1

	Puntuación A				Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	

Puntuación inicial c, de la etapa Empaquetado línea 1

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa Empaquetado línea 1

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa Empaquetado línea 1

3. Postura en la etapa de Empaquetado línea 1



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de Empaquetado línea 1
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

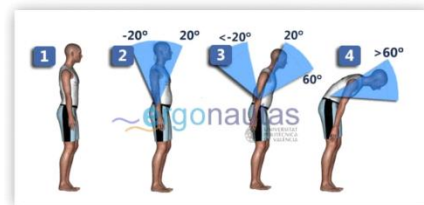
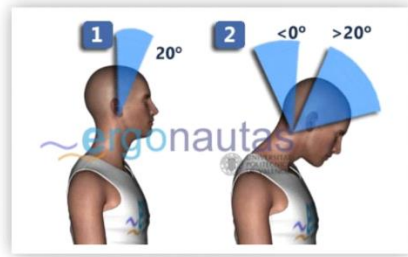


Figura. Postura del tronco de la etapa de Empaquetado línea 1

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60° , o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de Empaquetado línea 1

Puntuación del cuello

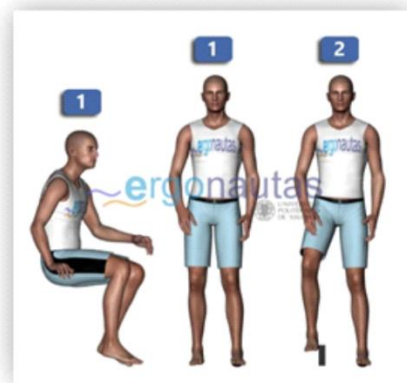


Postura del cuello de la etapa de Empaquetado línea 1

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de Empaquetado línea 1

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de Empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

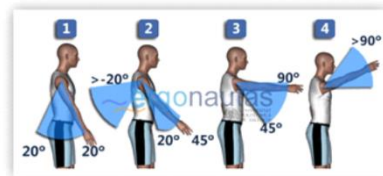
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo

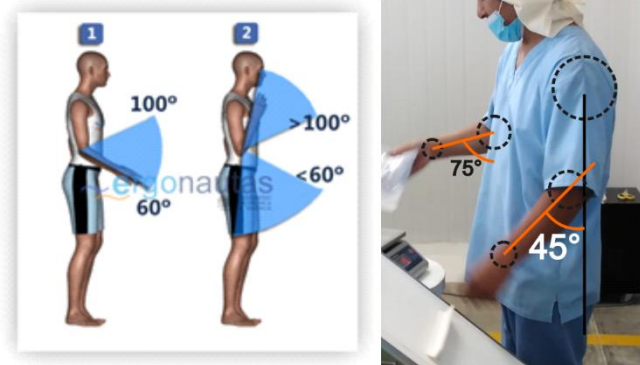


Postura del brazo en la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa Empaquetado línea 1

Puntuación del antebrazo



Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa Empaquetado línea 1

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa Empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
muñeca	1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2

Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3
-------------	--	----

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	1
B	1

Puntuación A	Puntuación B								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa Empaquetado línea 1

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa Empaquetado línea 1

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa Empaquetado línea 1

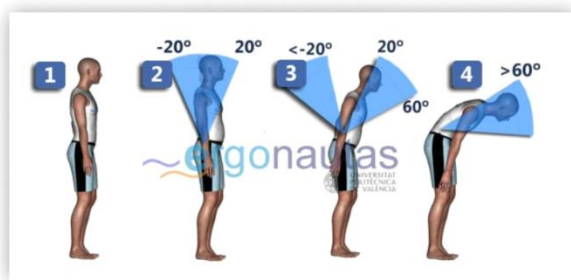
4. Postura en la etapa de Empaquetado línea 2



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de Empaquetado línea 2
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

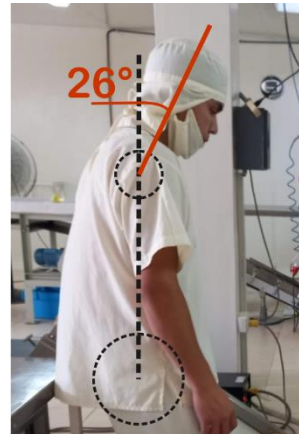
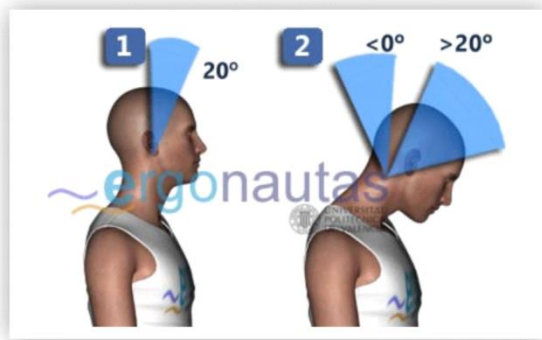


Postura del tronco de la etapa de Empaquetado línea 2

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60° , o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de Empaquetado línea 2

Puntuación del cuello

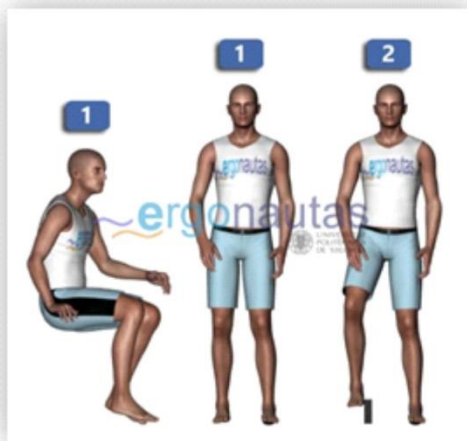


Postura del cuello de la etapa de Empaquetado línea 2

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0°y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de Empaquetado línea 2

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de Empaquetado línea 2

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de Empaquetado línea 2

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	1
Cuello	2
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo



Postura del brazo en la etapa de Empaquetado línea 2

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa Empaquetado línea 2

Puntuación del antebrazo

Puntuación	Posición
------------	----------

1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa Empaquetado línea 2

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa Empaquetado línea 2

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
muñeca	1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	1
B	1

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa Empaquetado línea 2

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa Empaquetado línea 2

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa Empaquetado línea 2

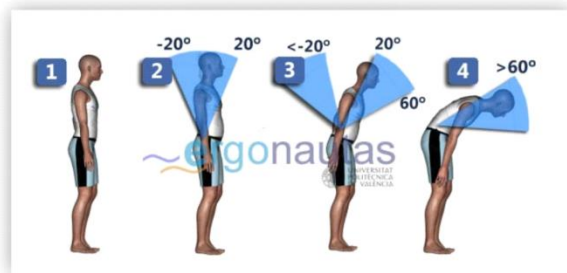
5. Postura en la etapa de Empaquetado línea 3



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de Empaquetado línea 3
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

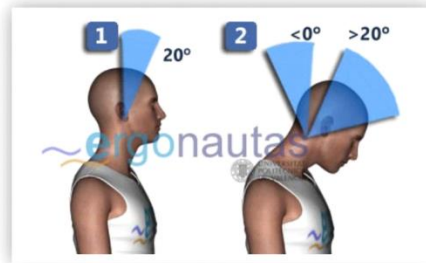


Postura del tronco de la etapa de Empaquetado línea 3

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60° , o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de Empaquetado línea 3

Puntuación del cuello

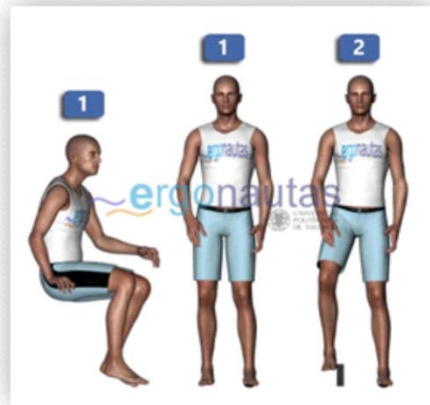


Postura del cuello de la etapa de Empaquetado línea 3

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de Empaquetado línea 3

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de Empaquetado línea 2

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de Empaquetado línea 3

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	1

Cuello	1
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

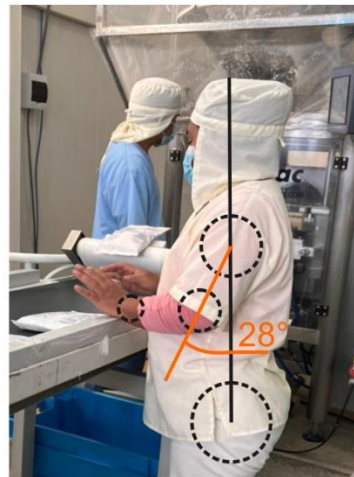
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B
-

Puntuación del brazo

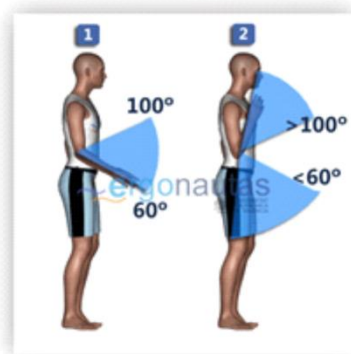


Postura del brazo en la etapa de Empaquetado línea 3

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa Empaquetado línea 3

Puntuación del antebrazo



Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa Empaquetado línea 3

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa Empaquetado línea 3

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	2
Antebrazo	1
muñeca	1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7

5 6 7 8 7 8 8
 6 7 8 8 8 9 9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	1
B	1

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa Empaquetado línea 3

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa Empaquetado línea 3

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa Empaquetado línea 3

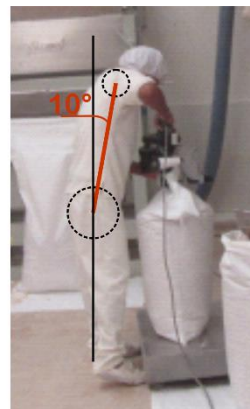
6. Postura en la etapa de sellado de sacos



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de sellado de sacos
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

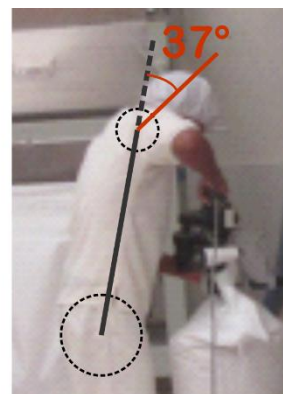
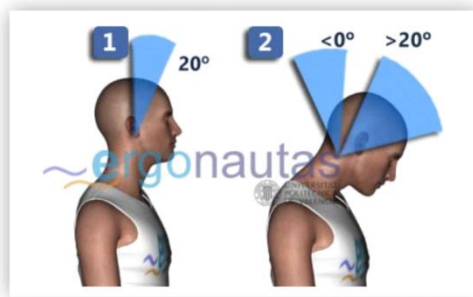


Postura del tronco de la etapa de sellado de sacos

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de sellado de sacos

Puntuación del cuello

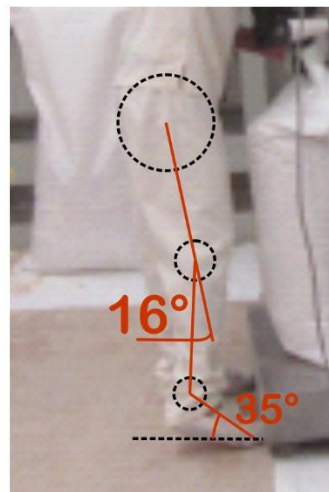
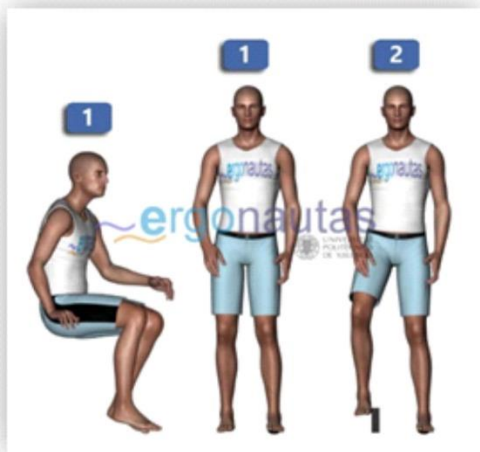


Postura del cuello de la etapa de empaquetado línea 1

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de sellado de sacos

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de sellado de sacos

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de sellado de sacos

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	2
Cuello	2
Piernas	2

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

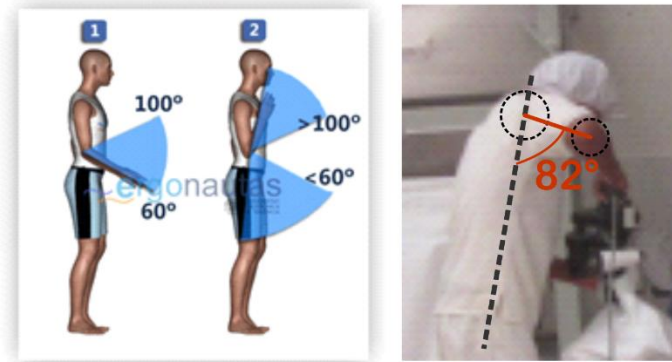
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo



Postura del brazo en la etapa de sellado de sacos

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa sellado de sacos

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe apoyo o postura a favor de la gravedad	-1

Modificación de puntuación del brazo

Puntuación del antebrazo

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa sellado de sacos

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa sellado de sacos

Posición	Puntuación
Torsión o desviación lateral	1

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	3+1
Antebrazo	1
muñeca	1+1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	4
B	6

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa sellado de sacos

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa sellado de sacos

7. Postura en la etapa de Embolsado línea 1



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de **Embolsado línea 1**
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

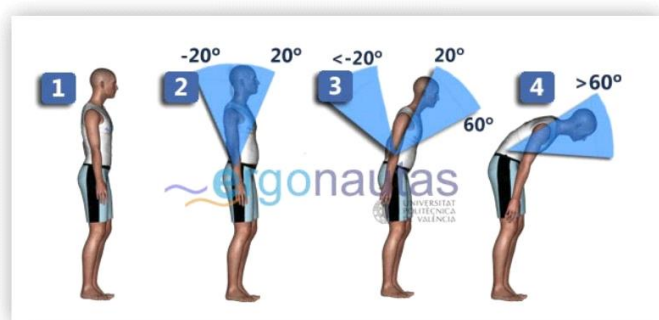
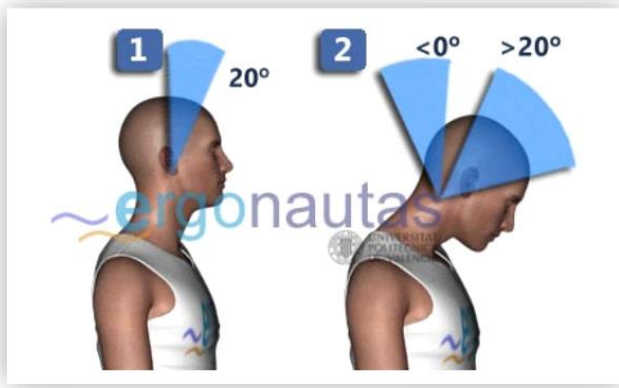


Figura. Postura del tronco de la etapa de **Embolsado línea 1**

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de **Embolsado línea 1**

Puntuación del cuello



Postura del cuello de la etapa de embolsado línea 1

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0°y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de embolsado línea 1

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de embolsado línea 1

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de embolsado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	2
Cuello	2
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

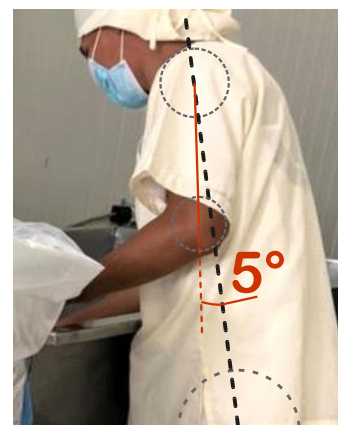
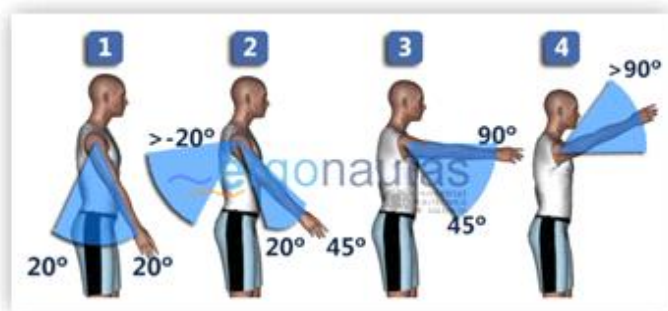
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Se evidencia que no hay modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo

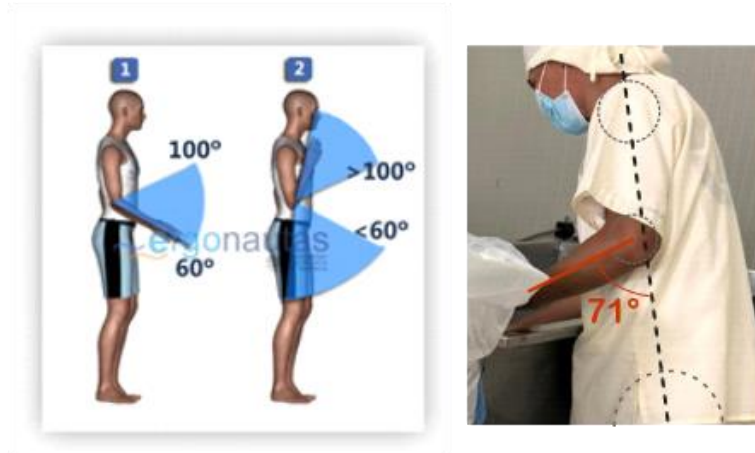


Postura del brazo en la etapa de embolsado línea 1

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación del antebrazo



Postura del antebrazo en la etapa de embolsado línea 1

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa embolsado línea 1

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa embolsado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
muñeca	1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5

4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	3
B	1

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa embolsado línea 1

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa embolsado línea 1

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Puntuación final da como resultado 4 , por el incremento de movimientos repetitivos.

Nivel de actuación de etapa embolsado línea 1

8. Postura en la etapa de Embolsado línea 2



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de **Embolsado línea 2**

Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

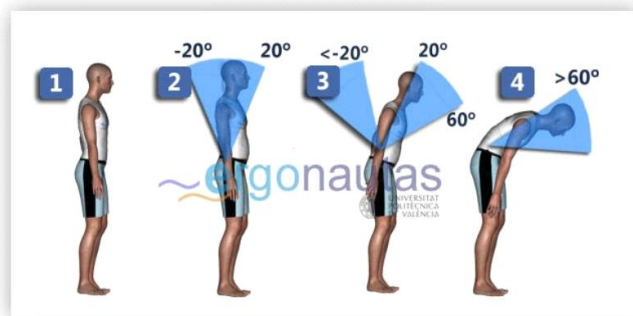
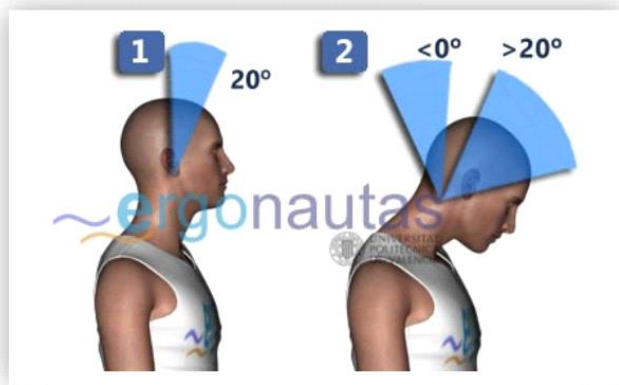


Figura. Postura del tronco de la etapa de **Embolsado línea 2**

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de **Embolsado línea 2**

Puntuación del cuello

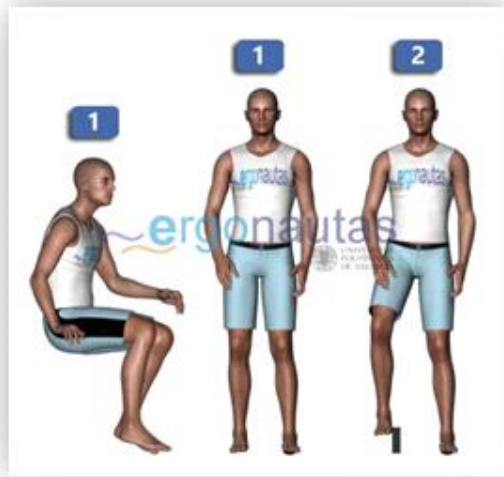


Postura del cuello de la etapa de empaquetado línea 2

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de empaquetado línea 1

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de empaquetado línea 1

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	2
Cuello	2
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
muñeca	1

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	3
B	1

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa empaquetado línea 1

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Puntuación final da como resultado 4 , por el incremento de movimientos repetitivos.

Nivel de actuación de etapa empaquetado línea 1

9. Postura en la etapa de Embolsado línea 3



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de **Embolsado línea 2**

Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

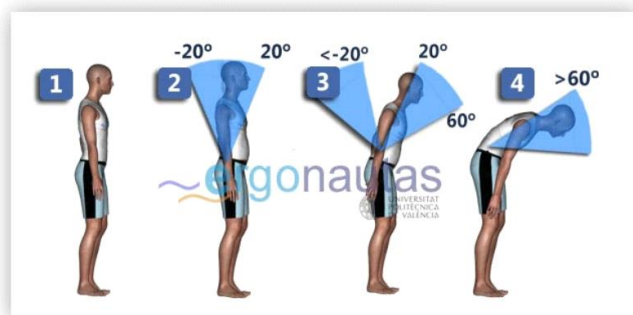
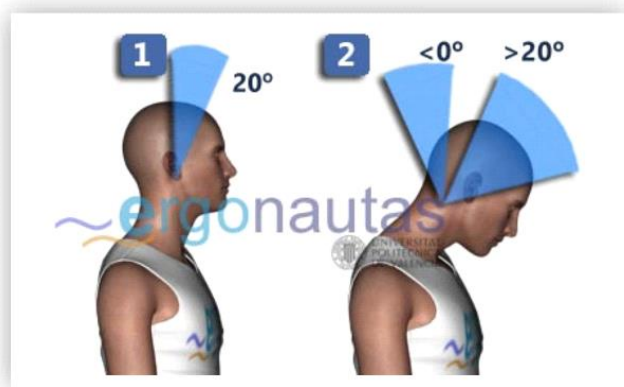


Figura. Postura del tronco de la etapa de **Embolsado línea 2**

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de **Embolsado línea 2**

Puntuación del cuello



Postura del cuello de la etapa de empaquetado línea 2

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de empaquetado línea 1

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de empaquetado línea 1

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	2

Cuello	2
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

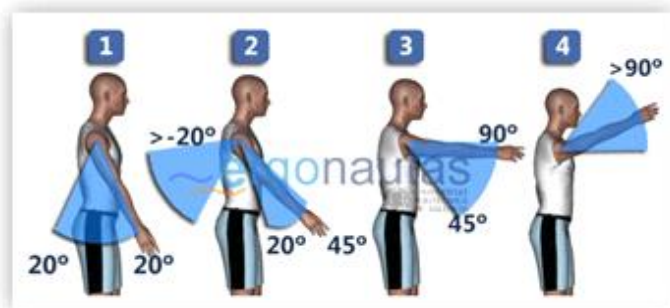
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Se evidencia que no hay modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo

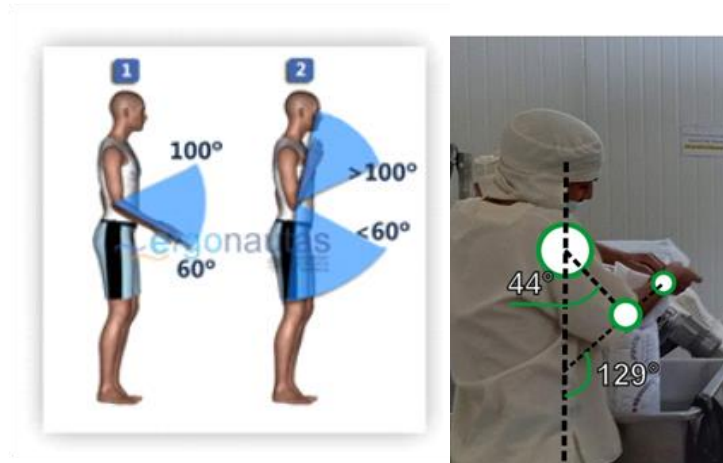


Postura del brazo en la etapa de empaquetado línea 1

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación del antebrazo



Postura del antebrazo en la etapa de empaquetado línea 1

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
muñeca	1

	Antebrazo	
Brazo	1	2
	Muñeca	Muñeca

	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	3
B	1

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa empaquetado línea 1

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
--------------------	------------

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Puntuación final da como resultado 4 , por el incremento de movimientos repetitivos.

Nivel de actuación de etapa empaquetado línea 1

10. Postura en la etapa de pesado de sacos



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de pesado de sacos

Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

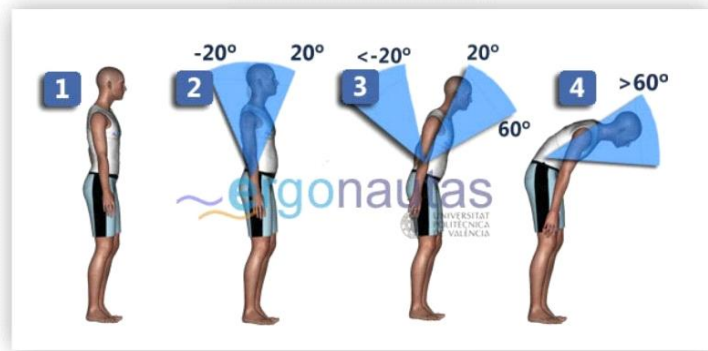
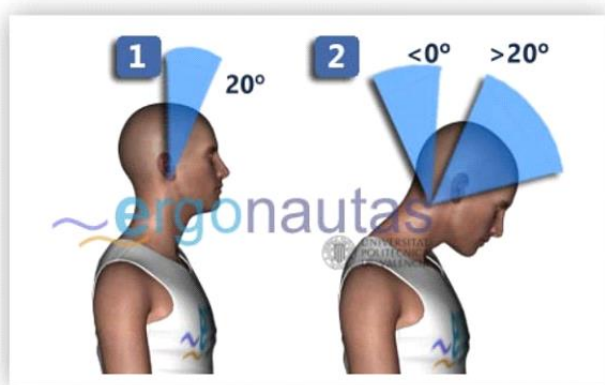


Figura. Postura del tronco de la etapa de pesado de sacos

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de pesado de sacos

Puntuación del cuello



Postura del cuello de la etapa de pesado de sacos

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Figura. Puntuación del cuello en la etapa de pesado de sacos

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de pesado de sacos

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de pesado de sacos

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	1
Cuello	2
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

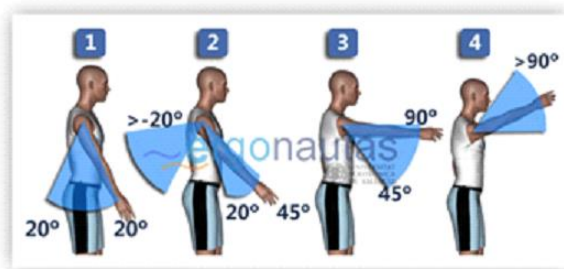
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo

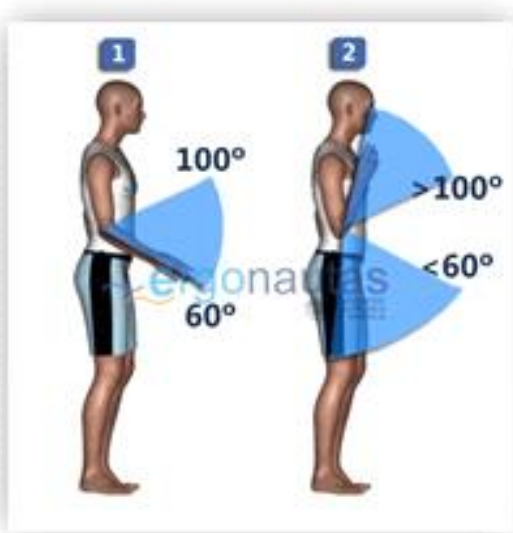


Postura del brazo en la etapa de pesado de sacos

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación del antebrazo



Postura del antebrazo en la etapa de pesado de sacos

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa pesado de sacos

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa pesado de sacos

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación					
	Brazo			Antebrazo		
	Muñeca		Muñeca		Muñeca	
	1	2	3	1	2	3
Brazo	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3
	3	3	4	5	4	5

4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	1
B	4

Puntuación A	Puntuación B								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa pesado de sacos

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa pesado de sacos

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa pesado de sacos

11. Postura en la etapa de Cargador de sacos y bobinas



Vista de perfil de la postura tomada en la etapa de Cargador de sacos y bobinas
Fuente: Empresa de alimentos

- Análisis del grupo A

Puntuación del tronco

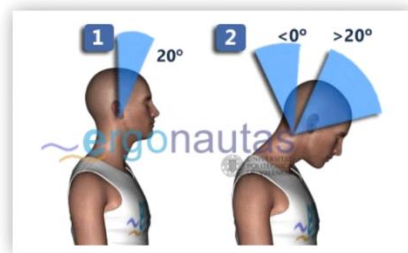


Postura del tronco de la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Puntuación del tronco en la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Puntuación del cuello

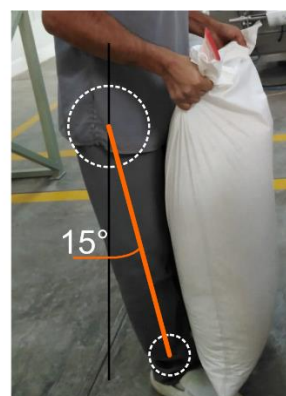
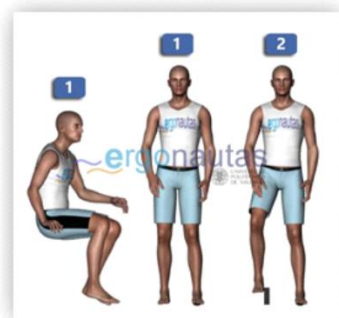


Postura del cuello de la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello en la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Puntuación de las piernas



Postura de las piernas de la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de las piernas en la etapa de Cargador de sacos y bobinas

Resumen de resultados de los miembros del grupo A

Segmento	Puntuación
Tronco	2
Cuello	2
Piernas	1

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

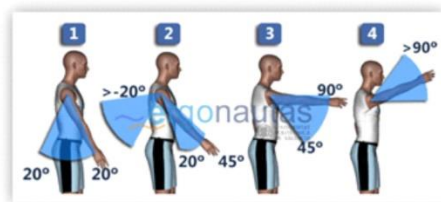
Puntuación inicial del grupo A

Puntuación	Carga o fuerza
+0	Carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	Carga o fuerza es mayor de 10 kg

Modificación de la puntuación A

- Análisis del grupo B

Puntuación del brazo



Postura del brazo en la etapa de Cargador de sacos y bobinas

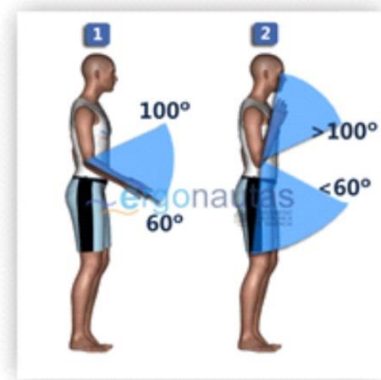
Puntuación

Posición del Brazo

1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa Cargador de sacos y bobinas

Puntuación del antebrazo



Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa Cargador de sacos y bobinas

Puntuación de la muñeca

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa Cargador de sacos y bobinas.

Resumen de resultados de los miembros del grupo B

Segmento	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	2
muñeca	1

Brazo	Antebrazo	
	1	2
	Muñeca	Muñeca

	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación inicial del grupo B

Calidad de agarre	Descripción	Puntos
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable.	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.	+3

Puntuación del tipo de agarre

- Puntuación C

Puntuación final del grupo A y B

Grupo	Puntuación
A	3+2
B	1+1

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10

Puntuación inicial c, de la etapa Cargador de sacos y bobinas

- Puntuación final

Actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1

Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

+1

Puntuación del tipo de actividad muscular de la etapa Cargador de sacos y bobinas

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nivel de actuación de etapa Cargador de sacos y bobinas

Anexo 9.Ficha técnica del Luxómetro CA832

Ficha técnica de Luxómetro CA813



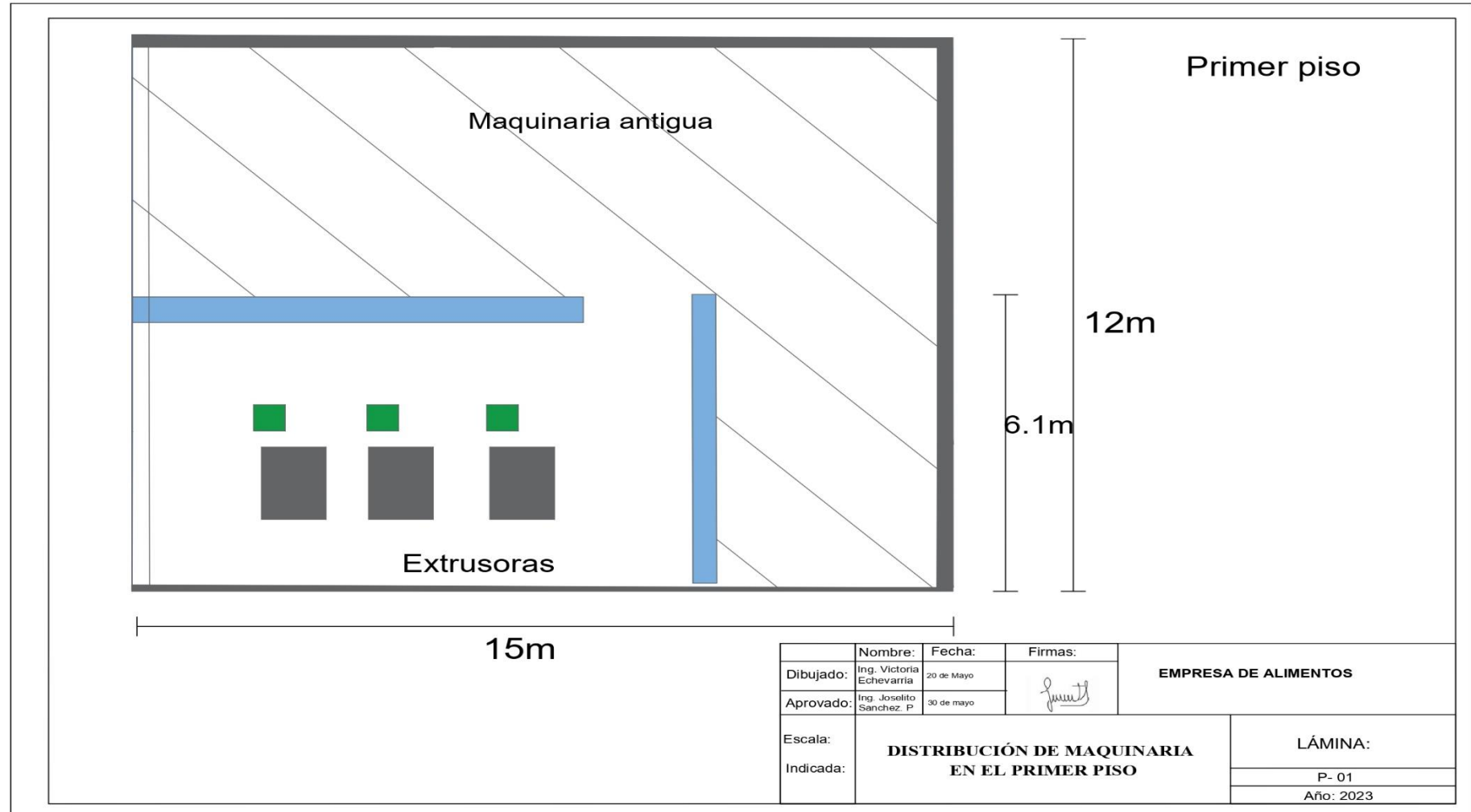
MEDICIONES

Escala	20pc, 200pc, 2000pc, 20kpc
pc = pié-candela = Im/pie = 10.76 lux	20lux, 200lux, 2000lux, 20klux, 200klux
Resolución	0,01pc ó 0,01lux
Sensor	Fotodiodo de silicio
Respuesta espectral	Curva fotóptica CIE
Precisión para una fuente de luz de 2856K	±3% de Lectura ± 10cts
Frecuencia muestreo de display	2,5 veces por segundo, nominal

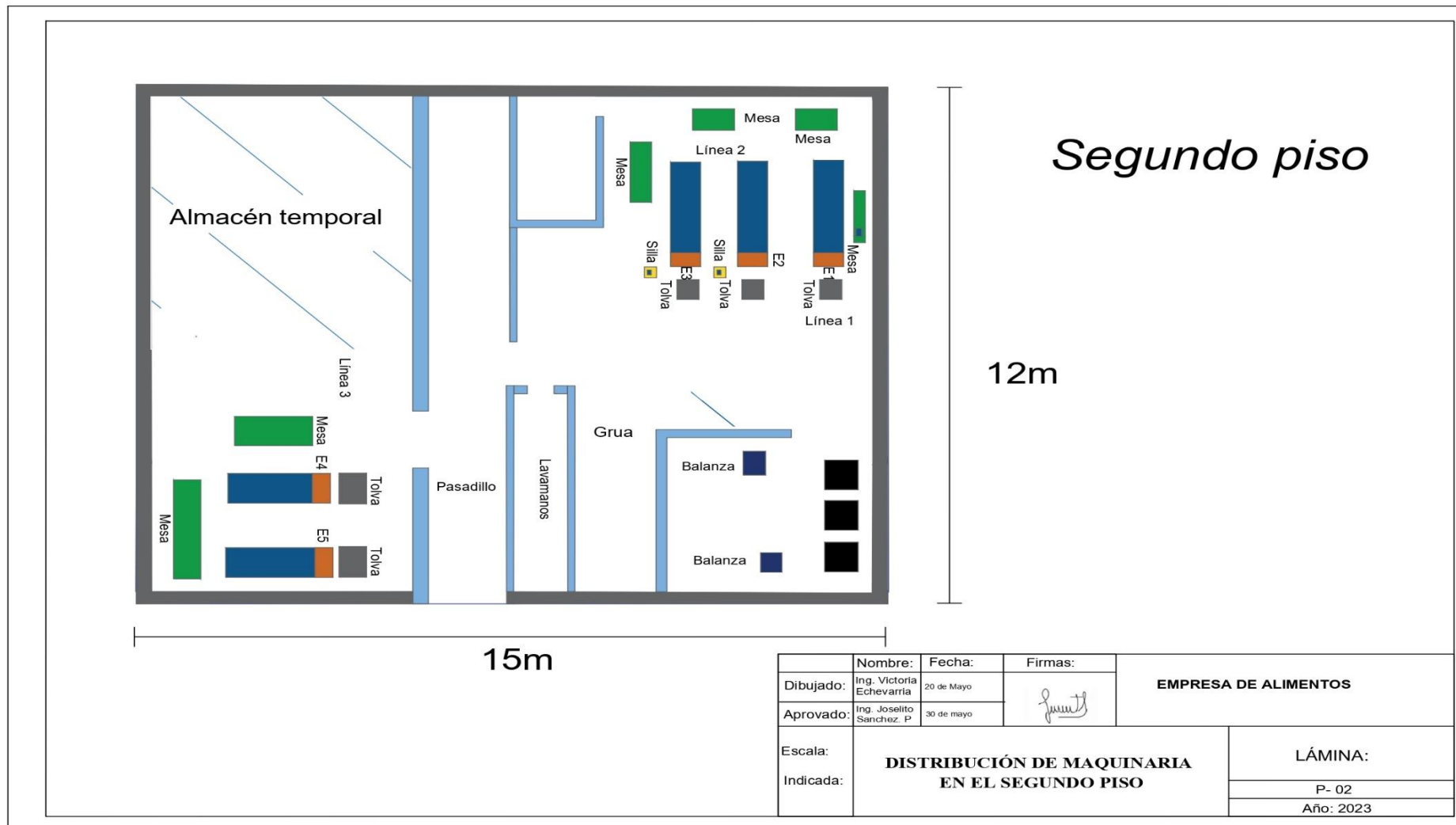
MECÁNICAS

Pantalla	Pantalla LCD de 3 1/2 dígitos
Temperatura de Operación	32° a 122°F (0° a 50°C), <80% RH
Temperatura de Almacenaje	-4° a 140°F (-20° a 60°C), 0 a 80% RH sin batería
Polaridad	Automática
Alimentación	9V Alkaline battery
Indicación de Batería Baja	aparece cuando la tensión de la batería está baja
Dimensiones	6,81 x 2,38 x 1,5" (173 x 60,5 x 38mm)
Peso	Approx. 7,9 oz (224g) incluye batería

Anexo 10. Distribución de maquinaria del primer piso del área de producción.



Anexo 11. Distribución de maquinaria del segundo piso del área de producción.



Anexo 12. Estudio de la intensidad lumínica actual

1. Área de estudio: Piso 1

En este piso enfocamos el estudio en el área de extrusión, donde más se realiza las actividades.



Croquis del piso 1, del área de estudio lumínico

Esta área cuenta con el área de extrusión, con una dimensión de 6.1 x 15 m.

$$k = \frac{12 \times 10}{5 (12 + 10)} = 0,76 \approx 1$$

Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
$K < 1$	4	6
$1 \leq K < 2$	9	12
$2 \leq K < 3$	16	20
$3 \leq K$	25	30

A continuación, se muestra el croquis con las medidas en cada punto de los cuadrantes.

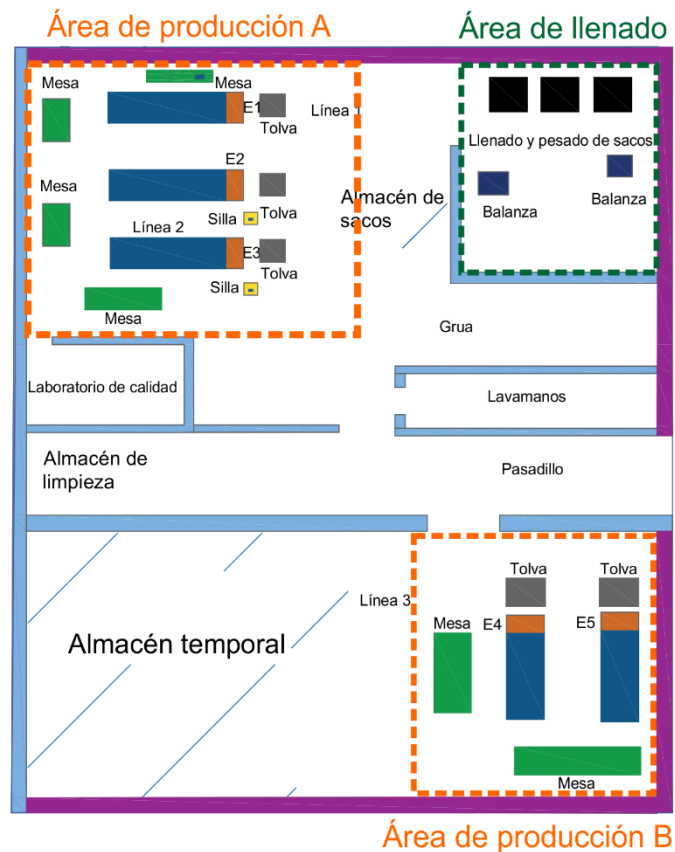
125 lux	161 lux	125 lux
164 lux	156 lux	164 lux
119 lux	102 lux	135 lux

Figura 8. Croquis de los puntos de medias lux del área de producción A

Fuente: Empresa

El promedio de los resultados de los cuadrantes es igual a 142 lux.

2. Área de estudio: Piso 2



Croquis del piso 2, del área de estudio lumínico

- Área de línea de producción A

Esta área cuenta con la línea 1 y 2, con una dimensión de 10,42 x 8.54 m.

$$k = \frac{12 \times 10.42}{5(8.54 + 10.42)} = 1,33 \approx 1$$

Número mínimo de puntos de medición = $(1+2)^2=9$

Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
$K < 1$	4	6
$1 \leq K < 2$	9	12
$2 \leq K < 3$	16	20
$3 \leq K$	25	30

A continuación, se muestra el croquis con las medidas en cada punto de los cuadrantes.

103 lux	95 lux	115 lux
126 lux	171 lux	132 lux
119 lux	154 lux	125 lux

Figura 9. Croquis de los puntos de medias lux del área de producción A

Fuente: Empresa

El promedio de los resultados de los cuadrantes es igual a 127 lux.

- Área de línea de producción B

Esta área cuenta con la línea 3, con una dimensión de 8,7 x 6,93 m.

$$k = \frac{8.27 \times 6.93}{5 (8.27 + 6.93)} = 0,75 \approx 1$$

Número mínimo de puntos de medición = $(1+2)^2=9$

A continuación, se muestra el croquis con las medidas en cada punto de los cuadrantes.

135	138	115
126	185	142
131	165	113

Figura 10. Croquis de los puntos de medias lux del área producción B

Fuente: Empresa

El promedio de los resultados de los cuadrantes es igual a 139 lux.

- Área de llenado y pesado de saco

Esta área cuenta con una dimensión de 6.1 x 6.5 m.

$$k = \frac{6.1 \times 6.5}{5 (6.1 + 6.5)} = 0,63 \approx 1$$

Número mínimo de puntos de medición = $(1 + 2)^2 = 9$

A continuación, se muestra el croquis con las medidas en cada punto de los cuadrantes

110 lux	93lux	103 lux
113 lux	150 lux	144 lux

103 lux	141 lux	137 lux
---------	---------	---------

Figura 11. Croquis de los puntos de medias lux del área

Fuente: Empresa

El promedio de los resultados de los cuadrantes es igual a 122 lux.

En resumen, todas las áreas estudiadas no cumplen con la intensidad lumínica mínima permitida.

Anexo 13. Ficha técnica del Sonómetro CA832

Ficha técnica de Sonómetro CA832



MEDICIONES

Escalas de Medición	35 a 80dB 50 a 100dB 80 a 130dB
Muestreo	2,5 veces por segundo
Rango de Dynamic	50dB
Gama de Frecuencias	31,5 a 8000Hz
Exactitud	±1,5dB
Resolución	0,1dB
Exactitud	±2,0dB
Pantalla	2000-conteos
Tipo de Sensor	Micrófono eléctrico a condensador (prepolarizado) de 0,5" Medición del Valor Eficaz (TRMS) con ponderación de frecuencias independiente
Normas de Aplicación	IEC 651 tipo 2/ANSI S 1,4 tipo 2/JIS C 1502
Conectores Auxiliares	Salida CC: 10mV/dB – 100W Salida CC: 1,0Vrms – 600W
Ponderación de Frecuencias	Curvas A y C
Tiempos de Ponderación	S (lento) y F (rápido)

MECÁNICAS

Pantalla	Pantalla LCD de 3 1/2 dígitos
Temperatura de Operación	32° a 122°F (0° a 50°C), 80% RH sin condensación
Temperatura de Almacenaje	-4° a 140°F (-20° a 60°C), 0 a 80% RH sin batería
Alimentación	Batería Alcalinas tipo 9V
Indicación de Batería Baja	aparece cuando la tensión de la batería está baja
Dimensiones	9,33 x 2,38 x 1,5" (237 x 60,5 x 38mm)
Peso	Approx. 8,11 oz (230g) incluye batería

Anexo 14. Mediciones realizadas con el sonómetro CA832

a) Miércoles 17 de enero

Área	Tiempo	Muestras	Medición(dB)	Tiempo Max. De exposición
Extrusión	2: 00 pm – 2:15 pm	1	82,2	11,8
	2: 16 pm – 2:21 pm	2	83,2	10,3
	2: 22 pm – 2:27 pm	3	82,7	11,0
	2: 28 pm – 2:33 pm	4	83,4	10,0
Línea 1 y2	2: 34 pm – 2:39 pm	1	61,1	219,8
	2: 44 pm – 2:49 pm	2	62,6	178,5
	2: 50 pm – 2:55 pm	3	64,1	145,0
	2: 56 pm – 3:01pm	4	65,2	124,5
	3: 02 pm – 3:07 pm	5	62,7	176,1
	3: 08 pm – 3:13 pm	6	66,8	99,7
	3: 14 pm – 3:19 pm	7	70,2	62,2
	3: 20 pm – 3:25 pm	8	63,5	157,6
Línea 3	3: 26 pm – 3:31 pm	1	61,5	207,9
	3: 32 pm – 3:37 pm	2	66,6	102,5
	3: 42 pm – 3:47 pm	3	67,8	86,8
	3: 52 pm – 3:57 pm	4	65,2	124,5
	3: 58 pm – 4:02 pm	5	62,7	176,1
	4: 03 pm – 4:08 pm	6	66,8	99,7
	4: 09 pm – 4:14 pm	7	70,2	62,2
	4: 19 pm – 4:24 pm	8	63,5	157,6
Pesado y Llenado	4: 25 pm – 4:29 pm	1	66,6	102,5
	4: 34 pm – 4:39 pm	2	71,2	54,2
	4: 40 pm – 4:45 pm	3	66,5	104,0
	4: 50 pm – 4:55 pm	4	65,2	124,5

b) Jueves 18 de enero

Área	Tiempo	Muestras	Medición(dB)	Tiempo Max. De exposición
Extrusión	2: 00 pm – 2:15 pm	1	83,3	10,1
	2: 16 pm – 2:21 pm	2	82,6	11,2
	2: 22 pm – 2:27 pm	3	83,2	10,3
	2: 28 pm – 2:33 pm	4	83,8	9,4
Línea 1 y2	2: 34 pm – 2:39 pm	1	61,1	219,8
	2: 44 pm – 2:49 pm	2	65,8	114,6
	2: 50 pm – 2:55 pm	3	71,2	54,2
	2: 56 pm – 3:01pm	4	65,2	124,5
	3: 02 pm – 3:07 pm	5	62,7	176,1

	3: 08 pm – 3:13 pm	6	66,8	99,7
	3: 14 pm – 3:19 pm	7	70,2	62,2
	3: 20 pm – 3:25 pm	8	63,5	157,6
Línea 3	3: 26 pm – 3:31 pm	1	65,6	117,8
	3: 32 pm – 3:37 pm	2	69,1	72,5
	3: 42 pm – 3:47 pm	3	68,6	77,7
	3: 52 pm – 3:57 pm	4	65,2	124,5
	3: 58 pm – 4:02 pm	5	62,7	176,1
	4: 03 pm – 4:08 pm	6	66,8	99,7
	4: 09 pm – 4:14 pm	7	70,2	62,2
	4: 19 pm – 4:24 pm	8	63,5	157,6
Pesado y Llenado	4: 25 pm – 4:29 pm	1	65,5	119,4
	4: 34 pm – 4:39 pm	2	71,2	54,2
	4: 40 pm – 4:45 pm	3	66,5	104,0
	4: 50 pm – 4:55 pm	4	65,2	124,5

c) Viernes 19 de enero

Área	Tiempo	Muestras	Medición(dB)	Tiempo Max. De exposición
Extrusión	2: 00 pm – 2:15 pm	1	83,9	9,3
	2: 16 pm – 2:21 pm	2	82,8	10,9
	2: 22 pm – 2:27 pm	3	83,6	9,7
	2: 28 pm – 2:33 pm	4	83,5	9,8
Línea 1 y2	2: 34 pm – 2:39 pm	1	61,1	219,8
	2: 44 pm – 2:49 pm	2	62,6	178,5
	2: 50 pm – 2:55 pm	3	65,4	121,1
	2: 56 pm – 3:01pm	4	65,2	124,5
	3: 02 pm – 3:07 pm	5	62,7	176,1
	3: 08 pm – 3:13 pm	6	66,8	99,7
	3: 14 pm – 3:19 pm	7	70,2	62,2
	3: 20 pm – 3:25 pm	8	66,7	101,1
Línea 3	3: 26 pm – 3:31 pm	1	61,9	196,7
	3: 32 pm – 3:37 pm	2	62,6	178,5
	3: 42 pm – 3:47 pm	3	64,1	145,0
	3: 52 pm – 3:57 pm	4	68,2	82,1
	3: 58 pm – 4:02 pm	5	66,5	104,0
	4: 03 pm – 4:08 pm	6	66,8	99,7
	4: 09 pm – 4:14 pm	7	70,2	62,2
	4: 19 pm – 4:24 pm	8	63,5	157,6
Pesado y Llenado	4: 25 pm – 4:29 pm	1	65,6	117,8
	4: 34 pm – 4:39 pm	2	71,2	54,2
	4: 40 pm – 4:45 pm	3	66,5	104,0
	4: 50 pm – 4:55 pm	4	65,2	124,5

Anexo 15. Mediciones



Anexo 16. Cuadro de resultados de evaluación de Ruido

Área	Tiempo	Muestras	NPS	Límite permisible para 10h	Media Aritmética (dBA)	Incertidumbre estándar
Extrusión	2: 00 pm – 2:15 pm	oído izquierdo	83,2	84,03	83,1	0,86
	2: 16 pm – 2:21 pm	oído derecho	82,9	84,03	82,9	0,31
	2: 22 pm – 2:27 pm	oído izquierdo	83,2	84,03	83,2	0,45
	2: 28 pm – 2:33 pm	oído derecho	83,6	84,03	83,6	0,21
	2: 34 pm – 2:39 pm	oído izquierdo	64,9	84,03	64,7	1,55
Línea 1 y2	2: 44 pm – 2:49 pm	oído derecho	64,2	84,03	64,0	1,64
	2: 50 pm – 2:55 pm	oído izquierdo	68,1	84,03	66,9	3,78
	2: 56 pm – 3:01 pm	oído derecho	65,2	84,03	65,2	0,00
	3: 02 pm – 3:07 pm	oído izquierdo	62,7	84,03	62,7	0,00
	3: 08 pm – 3:13 pm	oído derecho	66,8	84,03	66,8	0,00
	3: 14 pm – 3:19 pm	oído izquierdo	70,2	84,03	70,2	0,00
	3: 20 pm – 3:25 pm	oído derecho	64,8	84,03	64,6	1,85
	3: 26 pm – 3:31 pm	oído izquierdo	64,5	84,03	64,3	1,36
	3: 32 pm – 3:37 pm	oído derecho	66,8	84,03	66,1	3,28
Línea 3	3: 42 pm – 3:47 pm	oído izquierdo	67,2	84,03	66,8	2,40
	3: 52 pm – 3:57 pm	oído derecho	66,4	84,03	66,2	1,73
	3: 58 pm – 4:02 pm	oído izquierdo	65,2	84,03	65,0	1,41

	4: 03 pm	oído	66,8	84,03	66,8	0,00
	– 4:08 pm	derecho				
	4: 09 pm	oído	70,2	84,03	70,2	0,00
	– 4:14 pm	izquierdo				
	4: 19 pm	oído	63,9	84,03	63,8	0,58
	– 4:24 pm	derecho				
Pesado y Llenado	4: 25 pm	oído	65,9	84,03	65,9	0,61
	– 4:29 pm	izquierdo				
	4: 34 pm	oído	71,2	84,03	71,2	0,00
	– 4:39 pm	derecho				
	4: 40 pm	oído	66,5	84,03	66,5	0,00
	– 4:45 pm	izquierdo				
	4: 50 pm	oído	65,2	84,03	65,2	0,00
	– 4:55 pm	derecho				

Anexo 17.Ficha técnica del Termo anemómetro

Ficha técnica de Anemómetro TWL-1S



MEDICIONES

Temperature sensor	Range 0...50°C Resolution 0.1°C Accuracy ±0.6°C Range 0...80 C Resolution 0.1°C
Globe bulb sensor	Accuracy Indoor ±1.0°C (15...40°C); ±1.5°C (others) Accuracy Outdoor ±1.5°C (15...40°C); ±2.0°C (others)
Humidity sensor	Range 5...95% Resolution 0.1% Accuracy ±3% (25°C, 10...90%); ±5% (others)
Wind speed sensor	Range 0.5...10 m/s Resolution 0.1 m/s Accuracy ±(2% of readings + 0.2) m/s
WBGT formula	Indoor WBGT = 0.7 x Tw + 0.3 x Tg Outdoor WBGT = 0.7 x Tw + 0.2 x Tg + 0.1 x Ta
TWL calculation	Dynamic calculation based on Tw, Tg, Ta and ws. Safe max. Tcore < 38.2 °C
Display	32(W) x 50(H) mm LCD screen
Backlight	Yes. Color depends on TWL measurement
Power supply	4x AAA batteries supply 6V
Power consumption	6 mA with backlight off
Battery indicator	Yes
Battery life	120 hr with alkaline batteries
Dimension	59(W) x 37(D) x 316(H) mm Globe bulb 75 mm diameter Wind cup 91 mm rotation radius
Weight	330 g
Enclosure	ABS
Standard	CE-compliant
Sensor protection	Polypropylene filter
Operating range	-10...60 °C

Anexo 18. Cuadro de resultados de mediciones y estimación del estrés térmico

Mediciones			Dia 1		Dia 2		Dia 3		Máxima temperatura		Estimación del Índice WBGT °C	
Área	Tiempo	Muestras	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Promedio WET	Promedio GLB		
Extrusión	12:00pm	12: 00 pm – 2:15 pm	1	24,8	26,6	24,5	26,9	23,9	26,5	24,8	26,9	25,43
		12: 15pm – 12:30 pm	2	23,6	26,2	23,8	26,8	23,7	26,9	23,8	26,9	24,73
		12: 30 pm – 12:45 pm	3	22,4	25,8	23,1	26,7	23,5	27,3	23,5	27,3	24,64
		12: 45 pm – 14:00 pm	4	24,2	25,4	23,4	26,6	23,3	27,7	24,2	27,7	25,25
	14:00pm	14: 00 pm – 14:15 pm	1	23,0	25,0	23,7	26,5	23,1	28,1	23,7	28,1	25,02
		14: 15pm – 14:30 pm	2	24,8	26,6	24,5	26,9	23,9	24,5	24,8	26,9	25,43
		14: 30 pm – 14:45 pm	3	23,6	26,2	23,8	26,8	23,7	26,9	23,8	26,9	24,73
		14: 45 pm – 15:00 pm	4	22,4	25,8	23,1	26,7	23,5	27,3	23,5	27,3	24,64
	15:00pm	15: 00 pm – 15:15 pm	1	22,4	25,8	23,1	26,7	23,5	27,3	23,5	27,3	24,64
		15: 15pm – 15:30 pm	2	21,2	25,4	22,4	26,6	23,3	27,7	23,3	27,7	24,62
		15: 30 pm – 15:45 pm	3	23,2	25,0	23,1	26,5	23,1	25,5	23,2	26,5	24,19
		15: 45 pm – 16:00 pm	4	21,2	25,4	22,4	26,6	23,3	27,7	23,3	27,7	24,62

Mediciones		Dia 1		Dia 2		Dia 3		Máxima temperatura		Estimación del Índice WBGT °C		
Área	Tiempo	Muestras	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Promedio WET	Promedio GLB		
Línea 1 y2	12:00pm	12: 00 pm – 2:15 pm	1	23,8	25,1	24,5	25,8	23,7	25,2	24,5	25,8	24,89
		12: 15pm – 12:30 pm	2	23,6	26,2	23,8	25,6	23,7	26,9	23,8	26,9	24,73
		12: 30 pm – 12:45 pm	3	23,5	26,8	23,1	26,7	23,5	26,3	23,5	26,8	24,49
		12: 45 pm – 14:00 pm	4	23,2	25,4	23,4	26,6	23,3	26,7	23,4	26,7	24,39
	14:00pm	14: 00 pm – 14:15 pm	1	23,1	26,1	23,3	26,5	23,1	25,2	23,3	26,5	24,26
		14: 15pm – 14:30 pm	2	23,4	25,0	23,5	26,3	22,9	25,6	23,5	26,3	24,32
		14: 30 pm – 14:45 pm	3	23,2	25,5	23,6	26,2	22,7	25,7	23,6	26,2	24,36
		14: 45 pm – 15:00 pm	4	23,5	25,3	23,7	26,5	22,5	25,3	23,7	26,5	24,52
	15:00pm	15: 00 pm – 15:15 pm	1	23,8	25,1	23,8	25,2	23,1	25,3	23,8	25,3	24,25
		15: 15pm – 15:30 pm	2	22,9	25,3	23,9	26,5	22,1	25,8	23,9	26,5	24,66
		15: 30 pm – 15:45 pm	3	23,1	25,0	23,3	26,5	21,9	25,9	23,3	26,5	24,26
		15: 45 pm – 16:00 pm	4	23,2	25,4	22,4	26,6	23,3	26,7	23,3	26,7	24,32

Mediciones			Dia 1		Dia 2		Dia 3		Máxima temperatura		Estimación del Índice WBGT °C	
Área	Tiempo	Muestras	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Promedio WET	Promedio GLB		
Línea 3	12:00pm	12: 00 pm – 2:15 pm	1	23,8	25,1	24,5	25,8	23,7	25,2	24,5	25,8	24,89
		12: 15pm – 12:30 pm	2	23,6	26,2	23,8	25,6	23,7	26,9	23,8	26,9	24,73
		12: 30 pm – 12:45 pm	3	23,5	25,8	23,1	26,7	23,5	26,3	23,5	26,7	24,46
		12: 45 pm – 14:00 pm	4	23,2	25,4	23,4	26,6	23,3	26,7	23,4	26,7	24,39
	14:00pm	14: 00 pm – 14:15 pm	1	23,1	25,0	23,3	26,4	23,1	25,2	23,3	26,4	24,23
		14: 15pm – 14:30 pm	2	22,4	25,0	23,5	26,5	22,9	25,6	23,5	26,5	24,38
		14: 30 pm – 14:45 pm	3	23,2	25,0	23,6	26,5	22,7	25,7	23,6	26,5	24,45
		14: 45 pm – 15:00 pm	4	23,5	25,0	23,7	26,2	22,5	25,3	23,7	26,2	24,43
	15:00pm	15: 00 pm – 15:15 pm	1	23,8	25,0	23,8	26,5	23,1	25,5	23,8	26,5	24,61
		15: 15pm – 15:30 pm	2	22,9	25,0	23,9	26,1	22,1	25,8	23,9	26,1	24,54
		15: 30 pm – 15:45 pm	3	23,1	25,0	23,3	26,5	21,9	25,9	23,3	26,5	24,26
		15: 45 pm – 16:00 pm	4	23,2	25,4	22,4	26,6	23,3	26,7	23,3	26,7	24,32

Mediciones			Dia 1		Dia 2		Dia 3		Máxima temperatura		Estimación del Índice WBGT°C	
Área	Tiempo	Muestras	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Temperatura de bulbo Húmeda °C(WET)	Temperatura de globo °C (GLB)	Promedio WET	Promedio GLB		
Pesado y Llenado	12:00pm	12: 00 pm – 2:15 pm	1	23,8	25,1	24,5	25,8	23,7	25,2	24,5	25,8	24,89
		12: 15pm – 12:30 pm	2	23,6	26,2	23,8	25,6	23,7	26,9	23,8	26,9	24,73
		12: 30 pm – 12:45 pm	3	22,4	25,8	23,1	26,3	23,5	26,4	23,5	26,4	24,37
		12: 45 pm – 14:00 pm	4	23,2	25,4	23,4	26,3	23,3	26,3	23,4	26,3	24,27
	14:00pm	14: 00 pm – 14:15 pm	1	22,0	25,0	23,7	26,2	23,1	25,2	23,7	26,2	24,45
		14: 15pm – 14:30 pm	2	22,4	26,6	23,3	26,5	22,9	25,6	23,3	26,6	24,29
		14: 30 pm – 14:45 pm	3	23,2	25,8	23,5	26,5	22,7	25,7	23,5	26,5	24,40
		14: 45 pm – 15:00 pm	4	23,3	25,2	24,6	25,2	22,5	25,1	24,6	25,2	24,78
	15:00pm	15: 00 pm – 15:15 pm	1	22,8	25,8	24,9	26,1	22,3	25,5	24,9	26,1	25,26
		15: 15pm – 15:30 pm	2	22,9	25,8	21,7	26,5	22,1	25,8	22,9	26,5	23,98
		15: 30 pm – 15:45 pm	3	23,1	25,0	23,3	26,5	21,9	25,9	23,3	26,5	24,26
		15: 45 pm – 16:00 pm	4	23,2	25,4	22,4	26,2	23,3	26,2	23,3	26,2	24,17

Anexo 19. Determinación del metabolismo energético según NTP 1011 (Normas técnicas de prevención)

Posiciones	Tarea	Edad	Sexo	T4	Posturas	T5	Carga de trabajo según la parte de cuerpo implicada	Parte del cuerpo	T6	Tasa metabólica Método personalizado (W/m ²)
Operador de extrusora 1	Controla la maquinaria	28	Varón	46,18	De pie	15	Ligera	Ambas manos	70	86,18
Operador de extrusora 2	Controla la maquinaria	25	Varón	46,678	De pie	15	Ligera	Ambas manos	70	86,678
Operario 1	Empaquetado parado Línea 1	20	Varón	48,059	De pie	15	Ligera	Ambas manos	70	88,059
Operario 2	Empaquetado parado Línea 2	22	Varón	47,351	De pie	15	Ligera	Ambas manos	70	87,351
Operario 3	Cargador de sacos y bobinas	21	Varón	48,059	De pie	15	Media	Cuerpo entero	210	228,059
Operario 4	Ensaquetado y sellado	23	Varón	47,351	De pie	15	Ligera	Cuerpo entero	200	217,351
Operario 5	Pesado de sacos	21	Varón	48,059	De pie	15	Ligera	Ambos Brazos	100	118,059
Operario 6	Empaquetado parado Línea 3	24	Varón	46,678	De pie	15	Ligera	Ambas manos	70	86,678
Operario 7	Empaquetado parado Línea 3	26	Mujer	41,412	De pie	15	Media	Ambas manos	70	81,412
Operario 8	Embolsado Línea 1	28	Mujer	41,412	De pie	15	Ligera	Cuerpo entero	200	211,412
Operario 9	Embolsado Línea 2	26	Mujer	41,412	De pie	15	Ligera	Cuerpo entero	200	211,412
Operario 10	Embolsado Línea 3	27	Mujer	41,412	De pie	15	Ligera	Cuerpo entero	200	211,412

+

Anexo 20.Cálculo del índice en función del consumo metabólico del individuo

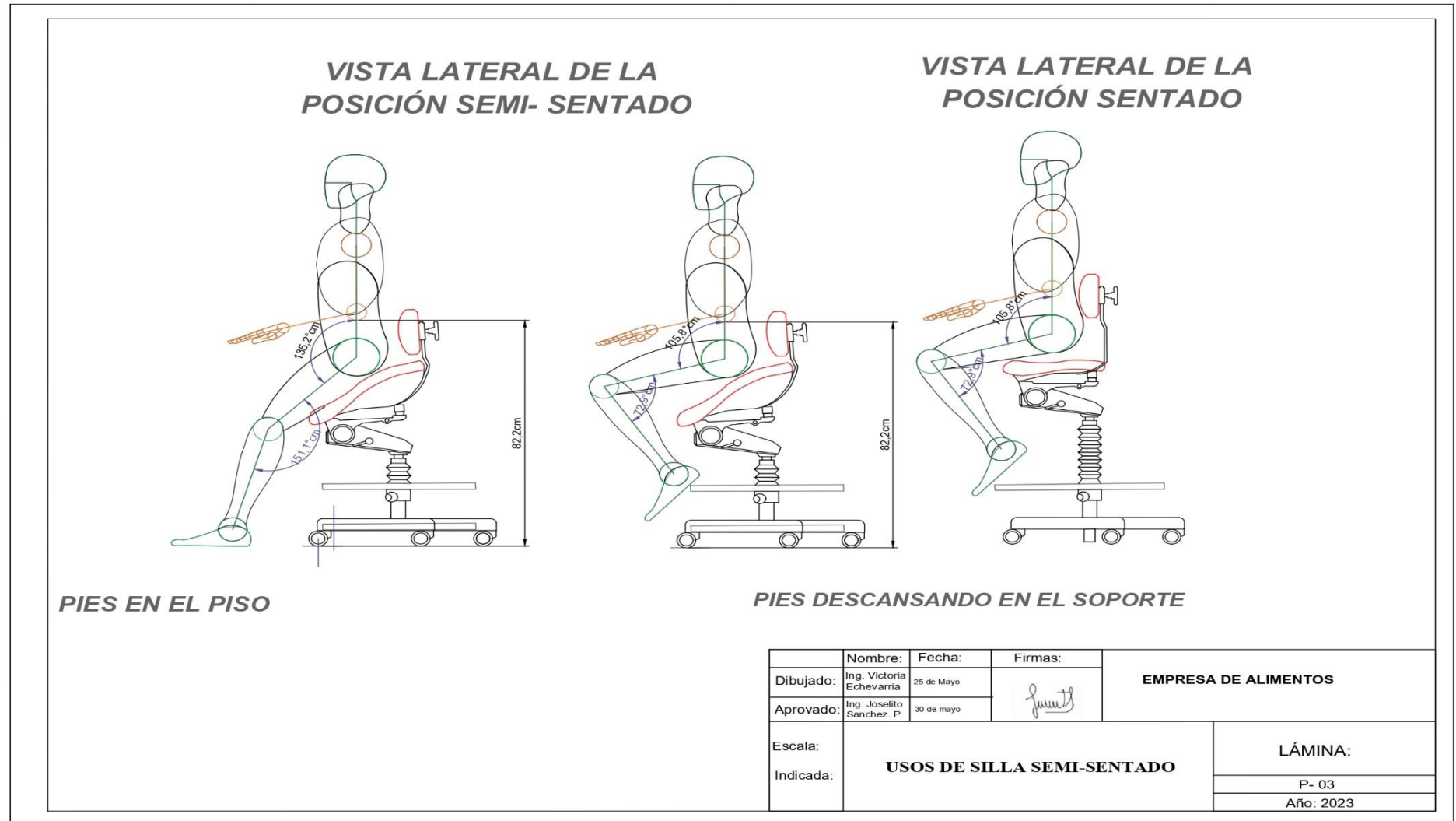
Operador de extrusora 1					Operador de extrusora 2				
Consumo metabólico	WBGT límite °C				Consumo metabólico	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada			Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0	W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤ 65	33	33	32	32	≤ 65	33	33	32	32
65-130	30	30	29	29	65-130	30	30	29	29
130-200	28	28	26	26	130-200	28	28	26	26
200-260	25	25	22	22	200-260	25	25	22	22
>260	23	25	18	20	>260	23	25	18	20
Operario 1					Operario 2				
Consumo metabólico	WBGT límite °C				Consumo metabólico	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada			Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0	W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤ 65	33	33	32	32	≤ 65	33	33	32	32
65-130	30	30	29	29	65-130	30	30	29	29
130-200	28	28	26	26	130-200	28	28	26	26
200-260	25	25	22	22	200-260	25	25	22	22
>260	23	25	18	20	>260	23	25	18	20
Operario 3					Operario 4				
Consumo metabólico	WBGT límite °C				Consumo metabólico	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada			Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0	W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤ 65	33	33	32	32	≤ 65	33	33	32	32
65-130	30	30	29	29	65-130	30	30	29	29
130-200	28	28	26	26	130-200	28	28	26	26
200-260	25	25	22	22	200-260	25	25	22	22
>260	23	25	18	20	>260	23	25	18	20

Operario 5					Operario 6				
Consumo metabólico	WBGT límite °C				Consumo metabólico	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada			Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0	W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤ 65	33	33	32	32	≤ 65	33	33	32	32
65-130	30	30	29	29	65-130	30	30	29	29
130-200	28	28	26	26	130-200	28	28	26	26
200-260	25	25	22	22	200-260	25	25	22	22
>260	23	25	18	20	>260	23	25	18	20

Operario 7					Operario 8				
Consumo metabólico	WBGT límite °C				Consumo metabólico	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada			Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0	W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤ 65	33	33	32	32	≤ 65	33	33	32	32
65-130	30	30	29	29	65-130	30	30	29	29
130-200	28	28	26	26	130-200	28	28	26	26
200-260	25	25	22	22	200-260	25	25	22	22
>260	23	25	18	20	>260	23	25	18	20

Operario 9					Operario 10				
Consumo metabólico	WBGT límite °C				Consumo metabólico	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada			Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0	W/m ²	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤ 65	33	33	32	32	≤ 65	33	33	32	32
65-130	30	30	29	29	65-130	30	30	29	29
130-200	28	28	26	26	130-200	28	28	26	26
200-260	25	25	22	22	200-260	25	25	22	22
>260	23	25	18	20	>260	23	25	18	20

Anexo 21. Usos de silla semi- sentado



Anexo 22. Propuesta de mejora en postura ergonómica

Para la mejora de la postura ergonómica se de buscar tener el mínimo valor posible, tanto para en las tablas "A y B" como en la tabla C.

	Puntuación A			Puntuación B					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9

Puntuación C con resultado más bajo

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación B con resultado más bajo

Tronco	cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Puntuación A con resultado más bajo

Para la mejora de la postura de las piernas se recomienda una silla que permita respetar las condiciones dentro de la evaluación, de ese modo el resultado sea el mínimo.

1. Propuesta Embolsado línea 1

Puntuación	Grupo A			Grupo B		
	Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	2	1	1	1	1
	Incremento					
Grupos	P. Inicial	1		1		
	Incremento					
Tabla C	P. Inicial	1				
	Incremento	+1: movimiento repetitivo				
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)				

Grupo A

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

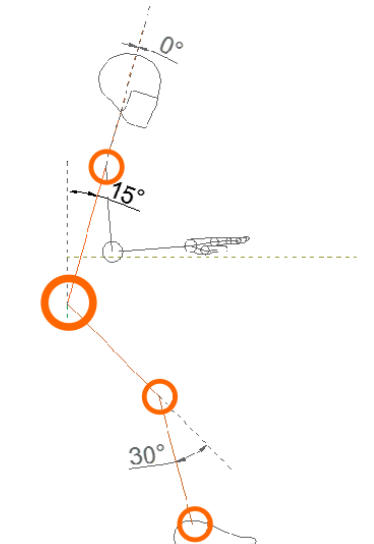
Puntuación del tronco de la etapa empaquetado línea 1

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello de la etapa empaquetado línea 1

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de embasado línea 1, grupo A

Puntuación B

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

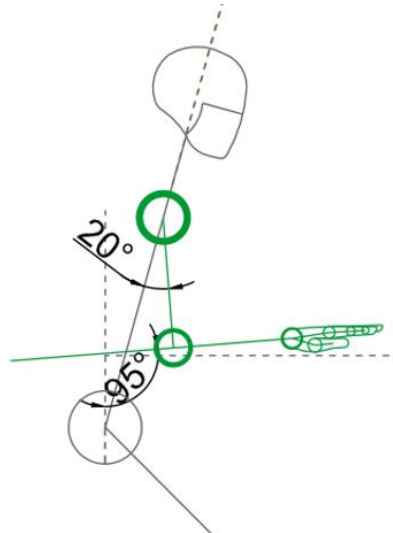
Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación**Posición de la muñeca****1** Flexión o extensión entre 0° y 15°**2** Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de empaquetado línea 1, grupo B

2. Propuesta actividad de pesado de saco

Puntuación	Grupo A			Grupo B		
	Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	1	2	1	2	1
	Incremento					
Grupos	P. Inicial	1			1	
	Incremento					
Tabla C	P. Inicial	1				
	Incremento	+1: movimiento repetitivo				
	Resultado final	2 (Nivel de riesgo bajo)				

Grupo A

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

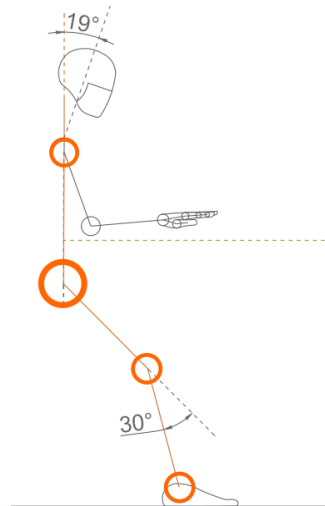
Puntuación del tronco de la etapa pesado de saco

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello de la etapa pesado de saco

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación del piernas de la etapa pesado de saco



Postura propuesta de la actividad pesado de saco, grupo A

Puntuación**Posición del Brazo**

- | Puntuación | Posición del Brazo |
|------------|---|
| 1 | Desde 20° de extensión a 20° de flexión |
| 2 | Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20° |
| 3 | Flexión entre 45° y 90° |
| 4 | Flexión más de 90° |

Puntuación del brazo de la etapa pesado de saco

Puntuación**Posición**

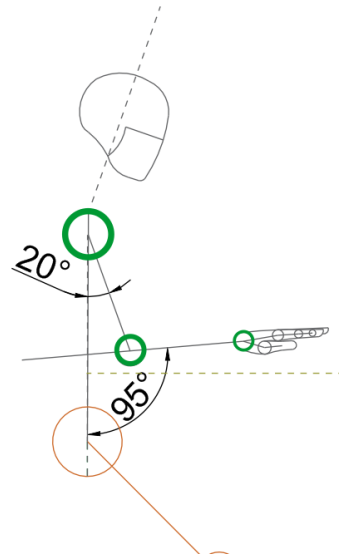
- | Puntuación | Posición |
|------------|------------------------------------|
| 1 | Flexión entre 60° y 100° |
| 2 | Flexión menos de 60° y más de 100° |

Puntuación del antebrazo de la etapa pesado de saco

Puntuación**Posición de la muñeca**

- | Puntuación | Posición de la muñeca |
|------------|------------------------------------|
| 1 | Flexión o extensión entre 0° y 15° |
| 2 | Flexión o extensión más de 15° |

Puntuación de la muñeca de la etapa pesado de saco



Postura propuesta de la actividad pesado de saco, grupo B

3. Propuesta actividad de sellado de saco

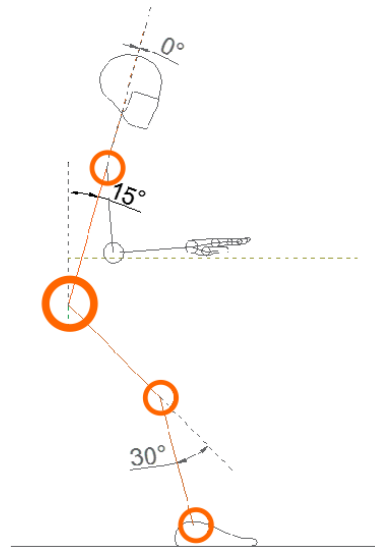
Puntuación		Grupo A			Grupo B		
		Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	2	1	1	1	1	1
	Incremento				+1		+1
Grupos	P. Inicial		1			2	
	Incremento						
Tabla C	P. Inicial				1		
	Incremento		+1: movimiento repetitivo				
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)					

Grupo A

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2



Postura propuesta de la actividad de empaquetado línea 1, grupo A

Puntuación B

Puntuación

Posición del Brazo

1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación

Posición

1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

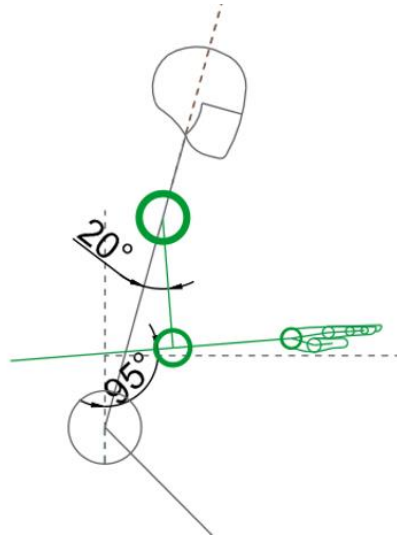
Puntuación del antebrazo de la etapa sellado de saco

Puntuación

Posición de la muñeca

1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa sellado de saco



Postura propuesta de la actividad de empaquetado línea 1, grupo B

4. Propuesta empaquetado línea 2

Puntuación	Grupo A			Grupo B		
	Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	1	2	1	1	1
	Incremento					
Grupos	P. Inicial	1		1		
	Incremento					
Tabla C	P. Inicial				1	
	Incremento	+1: movimiento repetitivo				
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)				

Grupo A

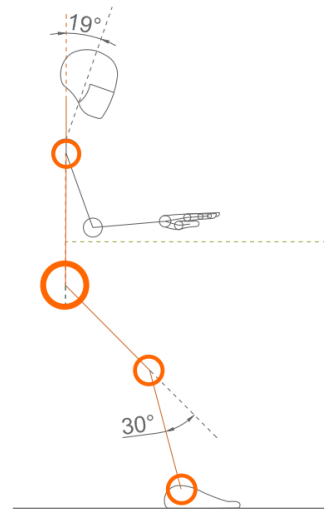
Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3

Flexión más de 60°

4

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2



Postura propuesta de la actividad de empaquetado línea 1, grupo A

Puntuación B

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

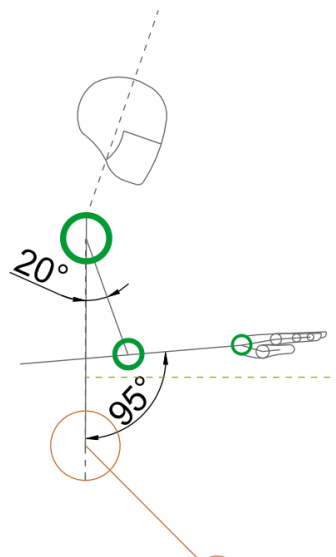
Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de empaquetado línea 1, grupo B

5. Propuesta empaquetado línea 2

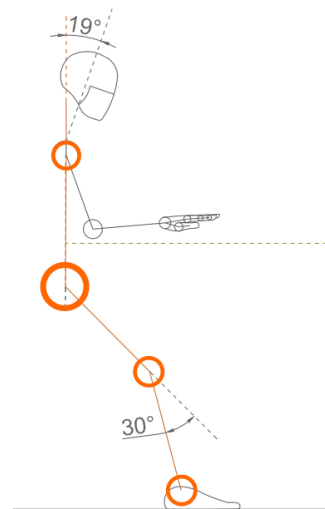
Puntuación	Grupo A			Grupo B			
	Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
Miembros	P. Inicial	1	1	1	2	1	1
	Incremento						
Grupos	P. Inicial		1			1	
	Incremento						
Tabla C	P. Inicial				1		
	Incremento				+1: movimiento repetitivo		
Resultado final					2 (Nivel de riesgo bajo)		

Grupo A

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2



Postura propuesta de la actividad de emvasado línea 1, grupo A

Puntuación B

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

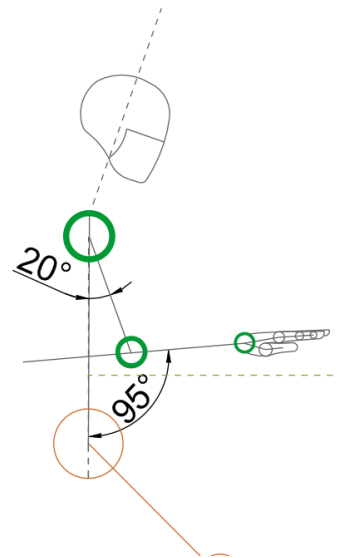
Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de embasado línea 1, grupo B

6. Propuesta en la etapa de Empaquetado línea 1

Puntuación	Grupo A			Grupo B		
	Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca
Miembros	P. Inicial	1	1	1	1	1
	Incremento					
Grupos	P. Inicial	1			1	

	Incremento	
Tabla C	P. Inicial	1
	Incremento	+1: movimiento repetitivo
	Resultado final	2 (Nivel de riesgo bajo)

Grupo A

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

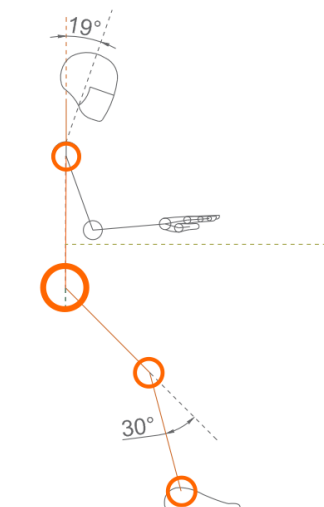
Puntuación del tronco de la etapa empaquetado línea 1

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello de la etapa empaquetado línea 1

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación del piernas de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de embasado línea 1, grupo A

Puntuación B

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

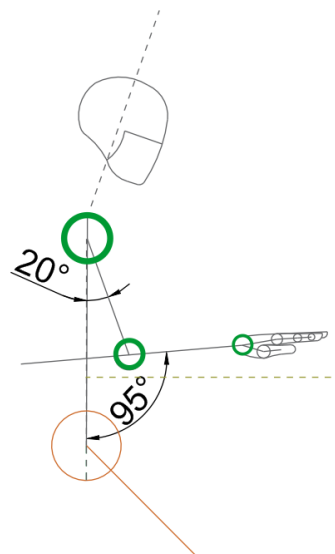
Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de embasado línea 1, grupo B

7. Propuesta en la etapa de Empaquetado línea 1

Puntuación	Grupo A			Grupo B			
	Tronco	Cuello	Pierna	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
Miembros	P. Inicial	2	1	1	2	2	1
	Incremento						
Grupos	P. Inicial	1			2		
	Incremento						
Tabla C	P. Inicial				1		
	Incremento	+1: movimiento repetitivo					
Resultado final		2 (Nivel de riesgo bajo)					

Grupo A

Posición del tronco	Puntuación
Erguido	1
Flexión o extensión 0° y 20°	2
Flexión entre 20° y 60°, o más 20° de extensión	3
Flexión más de 60°	4

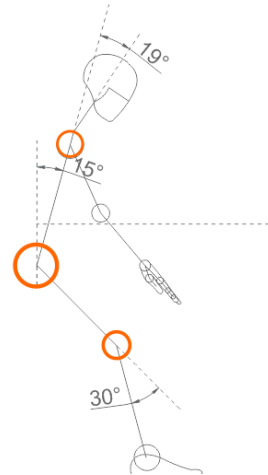
Puntuación del tronco de la etapa empaquetado línea 1

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión más de 20°	2

Puntuación del cuello de la etapa empaquetado línea 1

Posición de la pierna	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Puntuación del piernas de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de empaquetado línea 1, grupo A

Puntuación B

Puntuación	Posición del Brazo
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Flexión entre 20° y 45°, o extensión más de 20°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión más de 90°

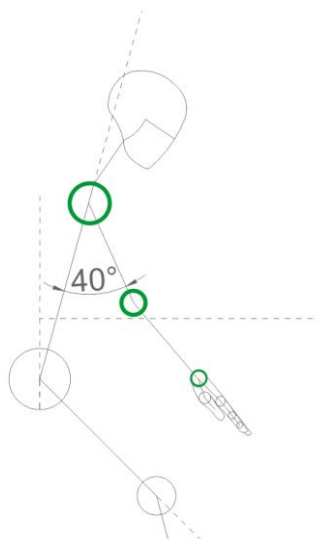
Puntuación del brazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión menos de 60° y más de 100°

Puntuación del antebrazo de la etapa empaquetado línea 1

Puntuación	Posición de la muñeca
1	Flexión o extensión entre 0° y 15°
2	Flexión o extensión más de 15°

Puntuación de la muñeca de la etapa empaquetado línea 1



Postura propuesta de la actividad de embasado línea 1, grupo B

Anexo 23. Datos generales de la luminaria escogida



Datos Generales

Fabricante	Phillip
Modelo	KeyLine suspendida
Código	SM350C
Flujo luminoso	4000 lm
Apertura de haz de luz	1200°
Potencia	30 W revisar voltaje del peru



CINTAS TRANSPORTADORAS
MOD: CT500
CATÁLOGO / FICHA TÉCNICA



DATOS TÉCNICOS	CT 500
Dimensiones máquina/mm	L 2-3-4metros
Altura de trabajo regulable	800-1000 mm. aprox.
Peso aproximado	70Kg. (Según longitud)
Ancho de banda	500 mm.

CARACTERÍSTICAS

- Estructura de acero inoxidable AISI 304
- Diseño higiénico sanitario
- Velocidad de avance por variador de velocidad
- Selector de sentido de giro
- Banda de plástico alimentario
- Cuadro adaptable a distintas posiciones

DOCUMENTOS:

- Certificado CE
- Declaración de conformidad CE
- Manual técnico de mantenimiento
- Manual técnico operador
- Listado de piezas
- Kit de repuesto mínimo

SUMINISTROS GENERALES

RED DE ELECTRICIDAD

Voltaje 380/400/440/460 V
 N° de fases 3 +N+ tierra
 Frecuencia 50/60 Hz.
 Potencia 0,5 KW

Voltaje 220/230 V TRIFASICA
 N° de 3 FASES+ tierra
 Frecuencia 50/60 Hz.
 Potencia 0,5 KW

Voltaje 220/230 V MONOFASICA
 N° de 2 FASES + tierra
 Frecuencia 50/60 Hz.
 Potencia 0,5 KW

Plan de Capacitación en Ergonomía para el Área de Producción

Objetivo: Reducir los riesgos ergonómicos específicos en el área de producción mediante la implementación de prácticas laborales seguras y el fortalecimiento del conocimiento de los trabajadores y supervisores sobre ergonomía.

Duración: 1 año (12 meses)

Frecuencia: Sesiones mensuales teórico-prácticas

Temas Principales:

1. **Concepto de Ergonomía en el Lugar de Trabajo:** Definir y compartir el concepto de ergonomía, explicando su relevancia para la salud y seguridad laboral, así como su impacto en la eficiencia y bienestar de los trabajadores.
2. **Métodos de Identificación de Factores de Riesgo Ergonómicos:** Estudio de técnicas y herramientas para detectar factores de riesgo ergonómicos, con un enfoque en la observación y análisis de las posturas de trabajo, la manipulación de cargas y los movimientos repetitivos.
3. **Capacitación para Reconocer y Eliminar Factores de Riesgo:** Educar a supervisores y trabajadores para que puedan identificar y gestionar los factores de riesgo ergonómicos, promoviendo prácticas que minimicen la incidencia de problemas musculoesqueléticos.
4. **Análisis de Riesgos Ergonómicos:** Presentar el análisis de riesgos ergonómicos como una herramienta para la mejora continua, resaltando su importancia para identificar áreas de intervención y reducir los riesgos a largo plazo.

Metodología:

- **Sesiones Teórico-Prácticas:** Cada sesión incluirá una breve presentación teórica, seguida de actividades prácticas donde se aplicarán los conceptos de ergonomía en el contexto real del área de producción.
- **Evaluaciones de Conocimiento:** Se aplicarán pretest y postest para medir el incremento en el conocimiento ergonómico.
- **Seguimiento y Retroalimentación:** Supervisores y participantes recibirán retroalimentación continua para reforzar el aprendizaje y corregir prácticas inseguras.

Indicadores de Éxito:

- **Reducción de Quejas Musculoesqueléticas:** Disminuir el número de quejas relacionadas con problemas ergonómicos en el área de producción.
- **Menor Incidencia de Riesgos Ergonómicos:** Disminuir incidentes relacionados con factores ergonómicos a través de prácticas mejoradas.
- **Aumento en la Adopción de Prácticas Seguras:** Medir el uso consistente de prácticas ergonómicas seguras entre trabajadores y supervisores.

Cronograma de capacitaciones:

Temas	2023												Responsable
	E N	F EB	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	
Definir y compartir con los participantes el concepto de ergonomía en el lugar de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CAPACITADOR
Estudio de métodos para identificar los factores de riesgo ergonómicos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CAPACITADOR
Educación a los supervisores y a los trabajadores para reconocer y eliminar los factores de riesgos ergonómicos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CAPACITADOR
Presentar el análisis de riesgos ergonómicos como una técnica y un elemento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CAPACITADOR

Este plan está diseñado para generar una mejora sostenida en la cultura de ergonomía y seguridad en el área de producción.



EMPOWERING PROFESSIONAL PEOPLE CAPACITACIÓN IN HOUSE DE ERGONOMÍA

El objetivo del presente programa de capacitaciones In House, elaborado para la empresa **D'Car Autobotique – Chiclayo** constará de la siguiente estructura:

ERGONOMÍA Duración de 24 horas para 20 participantes	
1. Definir y compartir con los participantes el concepto de ergonomía en el lugar de trabajo	Costo s/. 4500.00
2. Estudio de métodos para identificar los factores de riesgo ergonómicos.	
3. Educar a los supervisores y a los trabajadores para reconocer y eliminar los factores de riesgos ergonómicos.	
4. Presentar el análisis de riesgos ergonómicos como una técnica y un elemento	

La capacitación se desarrollará durante horario de trabajo, y la metodología será teórico-práctico, en ambientes del comedor de la organización, para un total de 20 participantes.

Se entregará además material didáctico, evaluación a los participantes, y coffe break.

Empowering Professional People E.I.R.L.
Telefono: 957 195358
Dirección: Urb. Villa del Norte Mz. B Lote 18
correo: eventos@empoweringpp.com
web: www.empoweringpp.com

Anexo 27. Costo de reemplazo detallados

RECLUTAMIENTO DE PERSONAL	Operario (S/.)	Operador de máquinas extrusoras (S/.)	Operador de máquinas envasadoras(S/.)
Sueldo	1 700,00	1 700,00	1 500,00
Canales de reclutamiento			
Bolsa de trabajo			
CompuTrabajo	90,00	90,00	90,00
Pauteo en redes			
Facebook	250,00	250,00	250,00
Canales de referidos			
Hrs hombre en llamadas	90,00	90,00	90,00
Reclutamiento y selección de personal			
Filtro curricular			
Hrs hombre en llamadas	45,00	45,00	45,00
Hrs hombre en llamadas	112,50	112,50	112,50
Pre entrevistas	135,00	135,00	135,00
Entrevista y evaluación			
Entrevista	90,00	90,00	90,00
Aplicación de evaluaciones psicotécnicas	67,50	67,50	67,50
Evaluación de conocimiento	50,00	50,00	50,00
Elaboración de informe	45,00	45,00	45,00
Evaluación de antecedentes			
Validación de certificados	45,00	45,00	45,00
Revisión de referencias laborales	67,50	67,50	67,50
Contratación e inducción de personal			
Elaboración de contrato y file de personal			
hrs hombre asist RRHH	7,50	7,50	7,50
hrs hombre contratado	7,09	7,09	6,25
Inducción en RRHH			
hrs hombre asist RRHH	7,50	7,50	7,50
hrs hombre contratado	7,09	7,09	6,25
Inducción en el área			
hrs hombre jefe de área	25,00	25,00	25,00
hrs hombre contratado	14,18	14,18	12,50
Entrenamiento de personal			
hrs hombre contratado	340,20	340,20	300,00
hrs hombre entrenador	340,00	340,00	340,00
hrs hombre supervisor	150,00	150,00	150,00
Total	1 986,05	1 986,05	1 942,50